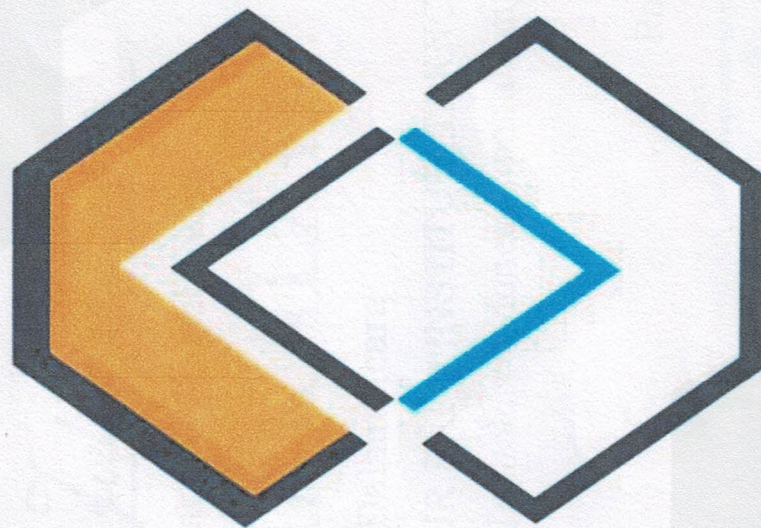




9 772654 489005
e. ISSN 2654-489

SemNas

TECHNOPEX ITI



Mendorong Inovasi Iptek untuk Menciptakan Daya Saing dan Menggerakkan Sektor-sektor Strategis Ekonomi Domestik sebagai Upaya Mewujudkan Kemandirian Ekonomi Bangsa.

Serpong, Tangerang Selatan

7-8 November 2018

PELAKSANA



LPKT
Lembaga Pengelola Kemitraan



Patpi



PENDUKUNG

SPONSOR

KOMATSU KUI



SAE
Society of Automotive Engineers



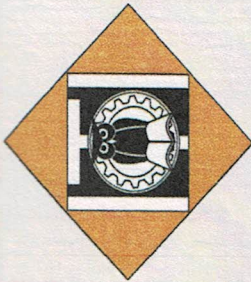
**AGRI
NUNIFOLIA
LESTARI**



ELOKRIKEL
Smart Thing & Security



Polytech Indonesia



STITUT TEKNOLOGI INDONESIA

Sertifikat

Diberikan Kepada :

Joelianingsih

Atas Partisipasinya Sebagai

PEMAKALAH

Dalam Acara

“SEMINAR NASIONAL TECHNOPRENEUR EXPO INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA 2018”

Yang diselenggarakan di Aula G Institut Teknologi Indonesia, pada Tanggal 7 - 8 November 2018

Rektor Institut Teknologi Indonesia



(Dr.Ir. Isnuwardianto)



TECHNOPEX ITI

Rabu, 07 November 2018
Ketua Penyelenggara,



(Dr.Ir. Joelianingsih, MT)

KATA PENGANTAR

Penelitian merupakan salah satu Tri Dharma Perguruan Tinggi yang wajib dilakukan selain pengajaran dan pengabdian kepada masyarakat. Perguruan Tinggi, berkolaborasi dengan pemerintah dan industri merupakan penggerak utama perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) di sebuah Negara. Inovasi dan pembaharuan IPTEK diawali dari sebuah penelitian.

Dengan mengacu pada visi *Technology Based Entrepreneur University*, maka penelitian yang dikembangkan di Institut Teknologi Indonesia diarahkan untuk menjawab permasalahan yang bisa langsung dimanfaatkan. Selain itu, hasil penelitian diarahkan pada komersialisasi yang dapat menghasilkan unit-unit bisnis baru.

Mengacu pada visi misi tersebut, LPKT (Lembaga Penelitian dan Komersialisasi Teknologi) bekerjasama dengan PI2B (Pusat Inovasi dan Inkubasi Bisnis) berupaya untuk memfasilitasi agar visi TbEU (*Technology based Entrepreneur University*) dapat terwujud. Salah satu usahanya dengan mengadakan rangkaian acara yang bertepatan dengan Dies Natalies ITI ke 34.

Rangkaian acara tersebut berupa sebuah seminar nasional TECHNOPEX-ITI yang mewadahi penelitian dengan potensi komersialisasi, seminar *Lets Be A Start Up* yang mewadahi mahasiswa dan umum yang berminat mendirikan usaha. Pada saat ini tersedia program dari pemerintah yaitu CPPBT (Calon Perusahaan Pemula Berbasis Teknologi) dan PPBT (Perusahaan Pemula Berbasis Teknologi) yang dapat memberikan bantuan pendanaan bagi yang membutuhkan modal untuk *start-up*. Dalam hal ini, ITI telah menghasilkan 9 (Sembilan) hasil inovasi dari program tersebut dan dilakukan pameran produk pada saat acara TECHNOPEX-ITI.

Atas nama Direktur LPKT, saya mendukung penuh berlangsungnya acara ini. Saya yakin bahwa Dies Natalies ITI 2018 menjadi acara yang dapat meraih kesuksesan besar dan semoga semua harapan dari ITI, LPKT, PI2B, peserta, dan kontributor lainnya dapat terpenuhi. Terimakasih atas kerjasama dari semua pihak sehingga buku prosiding seminar nasional Technopex ITI 2018 telah tersusun dan dapat diakses secara daring di <http://technopex.iti.ac.id/ocs/>

Tangerang Selatan, 8 November 2018

Ketua Panitia

Dr. Ir. Joelianingsih, MT

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul	i
Susunan Editorial	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Makalah Sesi Paralel :	
Simulator Arsitektural Dari Sirkuit Elektronis Guna Tujuan Pembelajaran	1
<i>Suryo Bramasto, Sunarto</i> Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Indonesia	
Impementasi Algoritma C 4.5 Dan Prinsip 6c Untuk Klasifikasi Kualitas Kredit Pada Perusahaan Pembiayaan	10
<i>Fitri Nuraeni, Shinta Siti Sundari, Widya Octaviani</i> Jurusan Teknik Informatika, STMIK Tasikmalaya	
Pengaruh Konsentrasi Sodium Tripoly Phosphat Terhadap Yield Nanoemulsi Kitosan Dengan Metode Gelasi Ionik	22
<i>Alvika Meta Sari¹⁾, Tri Yuni Hendrawati¹⁾, Erdawati²⁾, dan Mutiara Kusniah¹⁾</i> ¹⁾ Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Jakarta ²⁾ Jurusan Kimia, Universitas Negeri Jakarta	
Sistem Informasi Geografis Pemetaan Potensi Sumber Daya Lahan Pertanian Di Kabupaten Ciamis Berbasis Web (Studi Kasus: Dinas Pertanian Kabupaten Ciamis)	28
<i>Egi Badar Sambani, M.Darul Husni, Mahmud Fajari</i> STMIK Tasikmalaya	
Studi Empiris Karakteristik Biodiesel Berdasarkan Komposisi Asam Lemak Bahan Baku	35
<i>Joelianingsih, Alexia Rivaldo Winalda, Meri Novita Tanjung, Is Sulistyati Purwaningsih</i> Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Indonesia	

- Studi Gaya Geser Gempa Dengan Metode Respon Spektra Menurut Peraturan Gempa Sni 1726:2012** 41
Abrar Husen, Riana Herlina
Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Indonesia
- Menghitung Jumlah Kendaraan Pada Dua Jalur Berlawanan Arah Menggunakan *Bidirectional Line Counting*** 51
Muhamad Soleh
Program Studi Informatika, Institut Teknologi Indonesia
- Rancangan Dan Analisis Capaian Kompetensi Lulusan (Studi Kasus Di Prodi Manajemen Institut Teknologi Indonesia)** 61
Mutiara Eka Puspita¹⁾, Yenny Widianty²⁾
¹⁾Program Studi Manajemen, Institut Teknologi Indonesia
²⁾Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Indonesia
- Pengujian Daya Model Hybrid Solar Cell-Piezoelectric Untuk Skala Rendah** 67
Syawaluddin¹⁾, Ery Diniardi¹⁾, Anwar Ilmar Ramadhan¹⁾, Nurul Hidayati Fithriyah²⁾, Erwin Dermawan³⁾
¹⁾Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta
²⁾Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta
³⁾Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta
- Analisis Filter High-Pass Damped Filter Pada Beban Fl-6 Di Pl-Lb/2 Berbasis Etap Powerstation** 72
Erwin Dermawan¹⁾, Deni Almada¹⁾, Ery Diniardi²⁾, Syawaluddin²⁾, Anwar Ilmar Ramadhan²⁾
¹⁾Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta
²⁾Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta
- Pendugaan Biomasa Dan Karbondioksida Kawasan Forest Management Unit Lawu Manunggal Desa Sumber Sawit Kecamatan Sidorejo Kabupaten Magetan** 78
Ahadiati Rohmatiah¹⁾, Martin Lukito²⁾
¹⁾Program Studi Ekonomi, Universitas Merdeka Madiun
²⁾Prpgram Studi Agoteknologi, Universitas Merdeka Madiun

- Implementasi Algoritma K-Means Dan Fp-Growth Untuk Rekomendasi Bimbingan Belajar Berdasarkan Segmentasi Akademik Siswa** 85
Evi Dewi Sri Mulyani, Yoga Handoko Agustin, Nensi Mardhiani Surgawi
Jurusan Teknik Informatika, STMIK Tasikmalaya
- Pemanfaatan Ekstrak Biji Kluwak (*Pangium Edule Reinw*) Sebagai Bahan Pengawet Bakso Daging Sapi Dengan Teknik Penambahan** 93
Kudrat Sunandar, Linda Aliffia Yoshi, Dicky Frajimas D.Tami, Lidya Natalia S
Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Indonesia
- Implementasi Value Engineering (Ve) Pada Desain Bangunan Tinggi: Metode Pelat Lantai Pracetak *Half-Slab* Terhadap *Cast-In-Situ*** 99
Rachmi Yanita, Krishna Mochtar, Nurul Huda
Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Indonesia
- Sistem Rekomendasi Pemilihan Obyek Wisata Berbasis Web Geographic Information System (Gis) di Kabupaten Pangandaran** 106
Teuku Mufizar, Dani Rohpandi, Cipi Rahmat Hidayat
Program Studi Teknik Informatika, STMIK Tasikmalaya
- Challenges And Opportunities Of Higher Education Institution In The Disruption Era Towards Education 4.0** 118
Gembong Baskoro
Master of Mechanical Engineering Department, Swiss German University
- Optimasi Laju Pengerjaan Material Baja Sks 3 *Wire Cut Electrical Discharge Machining* (Wire Cut Edm) Menggunakan Metode Taguchi** 123
Pathya Rupajati, Astrio Nainggolan
Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Indonesia
- Rancang Bangun *Battery Management System* untuk Mobil Listrik** 128
Hasyim Abdulloh¹⁾, Muhammad Fanriadho²⁾, Wahyudi Budi Pramono¹⁾, Yusuf Azis Amrullah¹⁾
¹⁾Electrical Engineering, Universitas Islam Indonesia D.I.Yogyakarta
²⁾Ulil Albab Startup Center, D.I.Yogyakarta

- Pembuatan Minuman Okra (*Abelmoschus Esculentus*) Dengan Penambahan Daun Stevia Dan Ekstrak Jahe** 138
Intan Nurul Azni, Julfi Restu Amelia
Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Sahid Jakarta
- Tata Ruang Rumah Produktif Pande Besi Desa Kajar, Wonosari, Gunungkidul, Jogjakarta** 143
Estuti Rochimah, Tjandra Kania, Kusriantari Fenny A.
Program Studi Arsitektur, Institut Teknologi Indonesia
- Rancang Bangun Pembelajaran Interaktif Pengenalan Bahasa Inggris Untuk Siswa Taman Kanak-Kanak Menggunakan Metode Augmented Reality** 149
Melani indriasari, Dino Hariatma Putra, Bezaleel Bagoes A.A
Program Studi Informatika, Institut Teknologi Indonesia
- Pengaruh *Edible Coating* Berbasis Pektin dan Kitosan yang Diinkorporasi dengan Nanopartikel ZnO terhadap Kesegaran Buah Mangga (*Mangifera indica L.*)** 158
Muhammad Fajri Romadhan, Shanti Pujilestari
Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Sahid Jakarta
- Kopolimerisasi Cangkok *Natural Rubber-Graft-Poly* (Metil Metakrilat) sebagai Material Termoplastik Elastomer** 167
A.S. Handayani¹⁾, Josua Soaloon¹⁾, Haikel Zakka¹⁾, Adi Cifriadi²⁾
¹⁾Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Indonesia
²⁾Pusat Penelitian Karet
- Optimasi Proses Pengeringan Ragi CC dengan *Response Surface Methodology* (RSM)** 174
Rahmawati Rahmawati¹⁾, Dase Hunaefi²⁾, Iman Basriman¹⁾, Dede Saputra³⁾
¹⁾Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Sahid Jakarta
²⁾Departemen Ilmu dan teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor
³⁾Departemen teknologi Pangan, Universitas Bina Nusantara
- Analisa Fan Motor pada *Cooling System* di Engine D155A-6** 184
Hasan Basri¹⁾, Anwar Ilmar Ramadhan²⁾
¹⁾Jurusan Teknik Otomotif dan Alat Berat, Universitas Muhammadiyah Jakarta
²⁾Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Jakarta
- Studi Awal Pembuatan Membran Poliuretan** 189
Sri Yatmani¹⁾, Sri Handayani²⁾, dan Yuli Amalia Husnil²⁾

- ¹⁾ Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Indonesia
²⁾ Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Indonesia
- Peningkatan Pengelolaan UMKM Produk Pangan Olahan Kelurahan Keranggan Kota Tangerang Selatan** 197
Muhami¹⁾, Syahril Makosim¹⁾, Darti Nurani¹⁾, Indrati Sukmadi²⁾, Sulistyowati²⁾, Sumiarti²⁾
¹⁾ Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Institut Teknologi Indonesia
²⁾ Program Studi Informatika, Institut Teknologi Indonesia
- Meningkatkan Kualitas Layanan Ekowisata (Studi Kasus Kebun Raya Bogor)** 204
Linda Theresia, Abdul Haris Lahuddin, Yenni Widianty dan Riska Apriliani
Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Indonesia
- Penerapan Teknik Kaizen untuk *Total Productive Maintenance* (TPM) di Perusahaan Manufaktur** 212
Enah Aminah, Linda Theresia
Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Indonesia
- Model Pembacaan dan Monitoring KWH Meter Rumah Tangga Terintegrasi Web Server** 220
Retno Aita Diantari¹⁾, Riki Ruli Siregar²⁾
¹⁾ Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknik-PLN
²⁾ Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknik-PLN
- Sintesis dan Optimasi Karbon Berbasis Nanofluida oleh Proses Kominusi Menggunakan Planetary Ball Mill dan Sodium Dodecylbenzena Sulfonate (SDBS) Sebagai Surfaktan** 226
M. Nanva, W.N. Putra, S. Harjanto
Departemen Metalurgi dan Material, Universitas Indonesia
- Kajian Simulasi Numerik Terhadap Kerugian Energi Kinetik Aliran Gas Pada Sudu-Sudu Tetap Turbin Gas Aksial** 230
Jones Victor Tuapetel, Putu M. Santika
Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Indonesia
- Rancangan Sistem Kontrol Pompa Menggunakan *Smart Relay* pada Peralatan Uji Umur Filter** 236

Teguh Budi Pratomo, Hafizh Ghazidin, Fairuz Milkiy Kuswa, Andrias Rahman Wimada

Balai Teknologi Bahan Bakar dan Rekayasa Desain, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

Penerapan Teknologi Tepat Guna Pewarna Pangan Antosianin Pada Sagon Bakar “Bu Irma” di Pamulang Timur Kota Tangerang Selatan 242

Raskita Saragih¹⁾, Ermiziar Tamizi²⁾, Yuli Amalia Husnil²⁾, Rulienzy Rasyid³⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Institut Teknologi Indonesia

²⁾Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Indonesia

³⁾Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Indonesia

Optimalisasi Ekstraksi Kurkuminoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Temulawak 247

Diny Agustini Sandrasari, M. Sabariman, Intan Nurul Azni

Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Sahid Jakarta

Beton Nano Komposit Serat Alam Sebagai Bahan Konstruksi Infrastruktur Tahan Gempa 251

Riana Herlina Lumingkewas

Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Indonesia

Competitiveness model for ecotourism: a case study in Bogor Botanical Garden 258

Gadiah Ranti, Linda Theresia, Silvia Mahardika, Ramon Bangun

Departemen of Industrial Engineering, Institut Teknologi Indonesia

Rancangan Pengelolaan Keamanan Sistem pada Laboratorium Big Data Mini 267

Yustina Sri Suharini, Muhamad Ramli, Sulistyowati, Endang R.D.

Program Studi Informatika, Institut Teknologi Indonesia

Evaluasi Jabatan Sebagai Upaya Peningkatan Kinerja dan Kesejahteraan Karyawan dengan Metode Hay Job Evaluation 271

Putiri Bhuana Katili¹⁾, Alifa Rizkia Lemar²⁾, Hadi Setiawan¹⁾

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

²⁾Studio Manajemen Industri

Kajian Pasca Huni Rumah Minimalis di Kompleks Cluster pada Zona Tropis Lembap 277

- Handajani Asriningpuri*
Program Studi Teknik Arsitektur, Institut Teknologi Indonesia
- Formulasi Permen Jelly Rumput Laut Rasa Jahe** 301
Setiarti Sukotjo¹⁾, Asmira²⁾, Tri Rosandari¹⁾
¹⁾Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Institut Teknologi Indonesia
²⁾Alumni Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Institut Teknologi Indonesia
- Pengaruh Diameter Hydraulic Accumulator Terhadap Ketebalan Aman Pada Tekanan Kerja Antara 1000 PSI – 3000 PSI** 309
Putu M. Santika
Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Indonesia
- Pelatihan dan Pendampingan 5R Pengelolaan Lingkungan Kerja Bank Sampah TPS3R Vipamas Kelurahan Bambu Apus** 314
Linda Theresia¹⁾, Enjarlis²⁾, Silvi¹⁾, Yenny Widianty¹⁾, Daniel Sembiring¹⁾
¹⁾Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Indonesia
²⁾Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Indonesia
- Perencanaan Taman Energi Baru Terbarukan dengan Pemanfaatan Lahan Kosong Sebagai Ruang Terbuka Hijau Ramah Lingkungan** 318
Gita Puspa Artiani, Yudhi Tama Yanu Wijarnako
Program Studi Teknik Sipil STT-PLN
- Desain Sistem Proses *Upgrading* Biogas dengan Menggunakan *Pressure Swing Adsorption* (PSA)** 324
Fausiah, Arfiana, Era R. Finalis, Ali Nurdin
Pusat Teknologi Sumberdaya Energi dan Industri Kimia, BPPT
Laboratorium Teknologi Proses Industri Kimia
- Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L. Poir) pada Pembuatan Bolu** 330
Eko Yuliasuti E.S., Ariyanti Hartari
Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Terbuka
- Studi Karakteristik Marshall dengan Pemanfaatan Limbah Plastik *High Density Polyethylene* dan *Filler* Serbuk Batu Apung Pada Campuran Aspal** 334
Indah Handayasari, Maya Lusiana Manik

Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknik PLN

Perencanaan Pondasi dari Hasil Stabilisasi Tanah Rawa dengan Bentonite 340

Irma Sepriyanna, Iqlima Prajna Paramhita

Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi PLN

Daya Motor Listrik Penggerak Puli *Flywheel* dengan Beban Transmisi Otomotif Motor Bensin 345

Parlindungan P. Marpaung, Matsuani

Program Studi Teknik Mesin DII Otomotif, Institut Teknologi Indonesia

Karakteristik Teh Kulit Melinjo Warna Merah dan Hijau 352

Raskita Saragih¹⁾, Giggario Husein Y.²⁾, Ermiziar Tamizi³⁾, Yuli Amalia H.³⁾, Latifa H.⁴⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Institut Teknologi Indonesia

²⁾Alumni Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Institut Teknologi Indonesia

³⁾Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Indonesia

⁴⁾Puslitbang Metalurgi Puspipstek

Pengaruh Penambahan Bahan Penstabil Pada Stabilitas, Sifat Fisik, Kimia, dan Uji Sensoris Susu Saga (*Adenanthera pavoninna*, Linn) 359

Abu Amar¹⁾, Niken Sharaswati²⁾, Syahril Makosim¹⁾, Darti Nurani¹⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Institut Teknologi Indonesia

²⁾Alumni Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Institut Teknologi Indonesia

Kajian Pengaruh Konsentrasi Katalis dan Konsentrasi Metanol Pada Sintesis Metil Ester Sulfonat 370

Agam Duma Kalista Wibowo, Nadhifa Augiselveia, Reza Muhammad Yusuf, Kudrat Sunandar, Joelianingsih

Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Indonesia

Sistem Pembetulan Kalimat Bahasa Indonesia Berdasarkan Konteks dengan *Algoritma Naive Bayes* 378

Dino Hariatma Putra, Melani Indriasari

Program Studi Informatika, Institut Teknologi Indonesia



**KEPUTUSAN REKTOR
INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA
NOMOR : 119/Kept-ITI/IX/2018
tentang
PEMBENTUKAN PANITIA TECHNOPEX
INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA 2018**

REKTOR INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

- Menimbang** : 1. Bahwa dalam rangka penyelenggaraan Seminar Nasional Technopex ITI 2018 sebagai bagian dari kegiatan Dies Natalis Institut Teknologi Indonesia ke 34, perlu dibentuk susunan panitia Seminar Nasional Technopex ITI 2018 agar kegiatan tersebut dapat berlangsung dengan baik dan membawa hasil yang optimal.
2. Bahwa untuk itu keperluan tersebut pada butir 1 di atas, perlu diterbitkan Surat Keputusan Rektor.
- Mengingat** : 1. Statua ITI tahun 2017
2. SK YPTI Nomor : 007/Kept-PB/YPTI/2017
- Memperhatikan** : 1. Saran tindak unsur pimpinan ITI
2. Kepentingan ITI

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** : 1. Membentuk Panitia Seminar Nasional Technopex ITI 2018 dalam rangka Dies Natalis ITI ke 34 dengan susunan sebagaimana terlampir.
2. Biaya kegiatan ini ditanggung oleh Institut Teknologi Indonesia.
3. Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan di dalamnya akan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Tangerang Selatan
Pada tanggal : 06 September 2018
Rektor,



[Signature]
Dr. Ir. Isnuwardianto S.P.

- Tembusan kepada Yth :**
1. Ketua Umum Pengurus YPTI
 2. Unsur Pimpinan ITI

Susunan Panitia Technopex-ITI 2018

Pengarah : Dr. Ir. Isnuwardianto

Penanggung Jawab :

- Dr. Tris Dewi Indraswati, ST,MT
- Dr.Ir. Ratnawati, M.Eng.Sc.

Komite Ilmiah :

- Prof. Ir, Krishna Mochtar, MSCE, Ph.D
- Dr. Ir. Dwita Suastiyanti MSI
- Dr. Ir. Linda Theresia, MT
- Dr.rer.nat Abu Amar
- Dr. Ir. Enjarlis, M.T.
- Yuli Amalia Husnil, S.T., M.T.,Ph.D.
- Ir. Mohammad Haifan, M.Agr.
- Dr. Ir. Iyus Hendrawan, M.Si.
- Ir. Rino Wicaksono, MAUD, MURP, PhD, IAP

Panitia Pelaksana


Ketua : Dr. Ir. Joelianingsih,MT.

Sekretaris : 1. Linda Allifia Yoshi, S.T., M.T.
2. Reza Fahlevi, SE

Bendahara : 1. Lilis Fajriah, S.Pd.I.
2. Yuli Nurul Maulida

Startup Expo : 1. Mutiara Eka Puspita, SMB.,M.Si
2. Rezayanti Novia Putrika Dewi, S.T
3. Ramadhan Nur Adabi, S.T

Sistem Administrator technopex.iti.ac.id

1. Suryo Bramasto,S.T., M.T.
2. Muhamad Ramli, S.T. 

Seksi Registrasi dan Prosiding

1. Shinta Leonita, STP., M.Si.
2. Kusriantari Fenny Aprillia, S.T., M.Ars.

Seksi Acara dan Paralel Session

1. Verdy Ananda Upa, S.T., M.T
2. Dwi Prasetyo

Seksi Dana dan Sponsor

1. Dr. Ir. Aniek Sri Handayani, M.Si
2. Annuridya Rosyidta Pratiwi Octasyilva, S.Pi., MM.

Seksi Perlengkapan

1. Matsuani, S.Pd., M.Pd.
2. Wahyudiono, S.Kom.

Seksi Publikasi dan Dokumentasi

1. Alvin Fathur Aprilian
2. Khumaeroh

Seksi Kesekretariatan, Sertifikat dan Penghargaan

1. Adam Malik, ST
2. Fredric Mangatur Haulian Marpaung, S.M.B., MM

Seksi Konsumsi

1. Yanthi, SE.
2. Enna Enawati

Serpong, 06 September 2018

Rektor,



Dr. Ir. Isnuwardianto
Dr. Ir. Isnuwardianto

STUDI EMPIRIS KARAKTERISTIK BIODIESEL BERDASARKAN KOMPOSISI ASAM LEMAK BAHAN BAKU

Joelianingsih, Alexia Rivaldo Winalda, Meri Novita Tanjung, Is Sulistyati Purwaningsih

Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Indonesia

E-mail: joelianingsih@gmail.com

Abstrak

Biodiesel yang diproduksi dan digunakan di Indonesia terdiri dari campuran asam lemak metil ester (FAME/Fatty Acid Methyl Esters). Beberapa karakteristik biodiesel dipengaruhi oleh komposisi FAME sesuai dengan jenis minyak nabati yang digunakan, yaitu titik kabut, stabilitas oksidasi, angka iod, viskositas dan densitas. Pada penelitian ini telah dilakukan penyusunan persamaan empiris berdasarkan data sekunder untuk memperkirakan nilai parameter-parameter penting biodiesel. Penyusunan persamaan empiris berdasarkan data sekunder mempergunakan gabungan data berbagai jenis biodiesel dari jurnal terkait. Penyusunannya mempergunakan aplikasi Microsoft Excel. Evaluasi persamaan dilakukan dengan membandingkan nilai aktual terhadap nilai prediksi parameter-parameter penting biodiesel. Telah diperoleh 3 persamaan empiris yang memberikan korelasi antara nilai titik kabut (TK), stabilitas oksidasi (SO) dan angka iod (AI) sebagai fungsi komposisi FAME. Persamaan empiris tersebut dapat digunakan untuk memperkirakan nilai titik kabut, stabilitas oksidasi dan angka iod biodiesel dengan persen error terkecil, yakni bernilai < 1%.

Kata kunci: FAME, data sekunder, titik kabut, stabilitas oksidasi, angka iod

Pendahuluan

Penentuan dan rangkaian proses untuk memperoleh karakteristik dari suatu biodiesel bukanlah proses singkat, diperlukan berbagai macam uji. Uji dilakukan terutama bagi pihak produsen biodiesel untuk memperoleh data karakteristik biodiesel guna memenuhi standar serta ketentuan yang berlaku. Pemenuhan standar tentunya sangat penting, yang sangat berkaitan dengan layak atau tidaknya suatu produk untuk dipasarkan. Biaya yang dibutuhkan untuk pengujian tidaklah sedikit mengingat kompleksnya pengujian yang dilakukan [1]. Oleh karena itu, diperlukan suatu cara baru untuk meminimalisir biaya pengujian yang tidak hanya satu jenis uji. Salah satu terobosannya adalah penyajian hubungan antara karakteristik biodiesel yang satu dengan karakteristik biodiesel yang lain dalam bentuk formulasi atau persamaan empiris. Persamaan empiris hubungan antar karakteristik ini memerlukan beberapa data karakteristik saja untuk mendapatkan karakteristik keseluruhan dari suatu sampel biodiesel [2]. Persamaan yang dikembangkan divalidasi dengan membandingkan prediksi korelasi terhadap data eksperimen dalam literatur [3].

Studi Pustaka

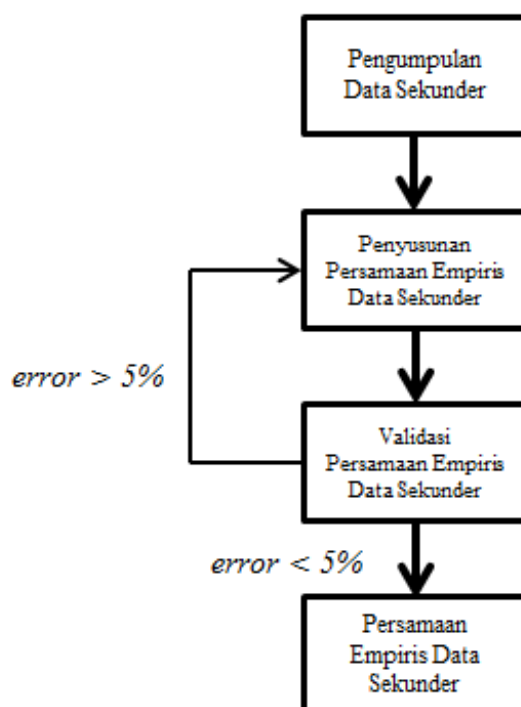
Biodiesel yang berasal dari bahan baku tertentu memiliki karakteristik atau parameter yang membedakan dengan jenis bahan baku lainnya. Parameter-parameter tersebut terdiri dari parameter yang dipengaruhi oleh proses pembuatan, parameter yang dipengaruhi oleh kadar atau komposisi FAME, serta parameter yang dipengaruhi oleh keduanya. Parameter yang dipengaruhi oleh komposisi FAME yakni viskositas, densitas, titik kabut, angka iod, angka setana serta stabilitas oksidasi [4]. Sedangkan parameter yang lain seperti kadar FAME, gliserol bebas, gliserol total,

angka asam dan kadar monogliserida dipengaruhi oleh proses produksi baik pada tahap persiapan bahan baku, proses reaksi maupun pada tahap pemurnian produk. Biodiesel yang telah memenuhi kadar FAME-nya (minimum 96,5 % massa) maka karakteristik yang berasal dari bahan baku yang sama akan memiliki karakteristik viskositas, demsitas, titik kabut, angka iod angka setana dan stabilitas oksidasi yang sama. Diantara parameter parameter tersebut, pengaruh komposisi FAME terhadap viskositas dan densitas kecil. Pengaruh komposisi FAME cukup besar terhadap titik kabut, angka setana, angka iod, dan stabilitas oksidasi [5].

Berdasarkan karakteristik yang sudah dijelaskan maka dipilih beberapa karakteristik yang akan diteliti yaitu pengaruh komposisi asam lemak metil ester (FAME) terhadap stabilitas oksidasi, titik kabut, dan angka iod. Alasan pemilihan karakteristik tersebut dikarenakan dengan mengetahui nilai FAME dapat ditentukan nilai dari stabilitas oksidasi, titik kabut, dan angka iod. Namun, karena pengujian karakteristik yang semakin rumit diperlukan alternatif yang lebih mudah yaitu melalui persamaan empiris. Permodelan dalam suatu persamaan empiris menuntut keefektifan yang pasti serta konstan meski dipakai secara berulang. Persamaan empiris tersebut diharapkan memiliki nilai penyimpangan yang kecil pada tingkatan persen kesalahan serta spesifik pada setiap karakteristik yang hendak ditentukan. Beberapa data karakteristik diperlukan untuk mendapatkan keseluruhan karakteristik. Sehingga, hasil yang diperoleh merupakan pencerminan uji karakteristik secara laboratorium. Kemudahan dalam penggunaan juga merupakan standar dalam keberlanjutan penerapannya di industri. Tidak hanya untuk meminimalisir biaya dan waktu dalam penggunaan, namun keakuratannya pun diharapkan [6].

Metodologi Penelitian

Pada penyusunan persamaan empiris ini digunakan data sekunder yang telah dilaporkan oleh beberapa penulis yang dipublikasikan dalam jurnal ilmiah bereputasi. Data yang dibutuhkan adalah komposisi FAME dari beberapa jenis minyak nabati dan karakteristiknya yang dilaporkan dalam satu artikel ilmiah. Diagram alir penyusunan persamaan empiris berdasarkan data sekunder disajikan pada Gambar 1. Persamaan empiris yang disusun ada 3 yaitu titik kabut (CP), stabilitas oksidasi (SO) dan angka iod (AI).



Gambar 1. Diagram alir penyusunan persamaan empiris

Hasil dan Pembahasan

Suatu persamaan untuk menjelaskan hubungan antara komposisi FAME (sebagai *independent variable*) dan parameter-parameter penting biodiesel (sebagai *dependent variable*) disusun dari data sekunder mempergunakan aplikasi Microsoft Excel. Berdasarkan hasil pengumpulan data dari jurnal terkait diperoleh komposisi FAME dari lima jenis biodiesel dan nilai beberapa parameter yaitu titik kabut, stabilitas oksidasi dan angka iod seperti disajikan pada Tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Komposisi FAME dan Parameter Titik Kabut (TK)

Jenis FAME	C12:0 (x ¹)	C14:0 (x ²)	C16:0 (x ³)	C16:1 (x ⁴)	C18:0 (x ⁵)	C18:1 (x ⁶)	C18:2 (x ⁷)	C18:3 (x ⁷)	C20:0 (x ⁸)	C22:0 (x ¹⁰)	TK (°C)
PME 1 ^[1]	0.30	0.10	42.32	0.20	4.65	41.62	10.40	0.10	0.30	0.00	17.00
PME 2 ^[7]	0.20	1.10	44.14	0.00	4.40	39.04	10.61	0.30	0.20	0.00	16.00
CME ^[1]	0.00	0.00	4.60	0.20	2.10	64.30	20.20	7.60	0.70	0.30	1.00
SME ^[1]	0.00	0.00	10.50	0.00	4.10	24.10	53.60	7.70	0.00	0.00	1.00
SFME ^[1]	0.00	0.00	4.50	0.00	4.00	82.00	8.00	0.20	0.30	0.00	5.00

Tabel 2. Komposisi FAME dan Stabilitas Oksidasi (SO)

Jenis FAME	C12:0 (x ¹)	C14:0 (x ²)	C16:0 (x ³)	C16:1 (x ⁴)	C18:0 (x ⁵)	C18:1 (x ⁶)	C18:2 (x ⁷)	C18:3 (x ⁷)	C20:0 (x ⁸)	C22:0 (x ¹⁰)	SO (Jam)
PME ^[1]	0.30	0.10	42.32	0.20	4.65	41.62	10.40	0.10	0.30	0.00	10.30
CME ^[1]	0.00	0.00	4.60	0.20	2.10	64.30	20.20	7.60	0.70	0.30	6.40
SME ^[1]	0.00	0.00	10.50	0.00	4.10	24.10	53.60	7.70	0.00	0.00	5.00
SFME ^[1]	0.00	0.00	4.50	0.00	4.00	82.00	8.00	0.20	0.30	0.00	6.20

Tabel 1. Komposisi FAME dan Parameter Angka Iod (AI)

Jenis FAME	C12:0 (x ¹)	C14:0 (x ²)	C16:0 (x ³)	C16:1 (x ⁴)	C18:0 (x ⁵)	C18:1 (x ⁶)	C18:2 (x ⁷)	C18:3 (x ⁷)	C20:0 (x ⁸)	C22:0 (x ¹⁰)	AI (g-I ₂ /100 g)
PME 1 ^[1]	0.30	0.10	42.32	0.20	4.65	41.62	10.40	0.10	0.30	0.00	54.00
PME 2 ^[8]	0.30	0.91	32.02	0.00	4.03	47.94	14.50	0.30	0.00	0.00	64.90
CME ^[1]	0.00	0.00	4.60	0.20	2.10	64.30	20.20	7.60	0.70	0.30	110.00
SME ^[1]	0.00	0.00	10.5	0.00	4.10	24.10	53.60	7.70	0.00	0.00	134.00
SFME ^[1]	0.00	0.00	4.50	0.00	4.00	82.00	8.00	0.20	0.30	0.00	85.00

Keterangan :

PME : Palm Methyl Ester

CME : Canola Methyl Ester

SME : Soybean Methyl Ester

SFME : Sunflower Methyl Ester

C12:0 : Methyl Laurate

C14:0 : Methyl Myristate

C16:0 : Methyl Palmitate

C16:1 : Methyl Palmitoleate

C18:0 : Methyl Stearate

C18:1 : Methyl Oleate

C18:2 : Methyl Linoleate

C18:3 : Methyl Linolenate

C20:0 : Methyl Arachidate

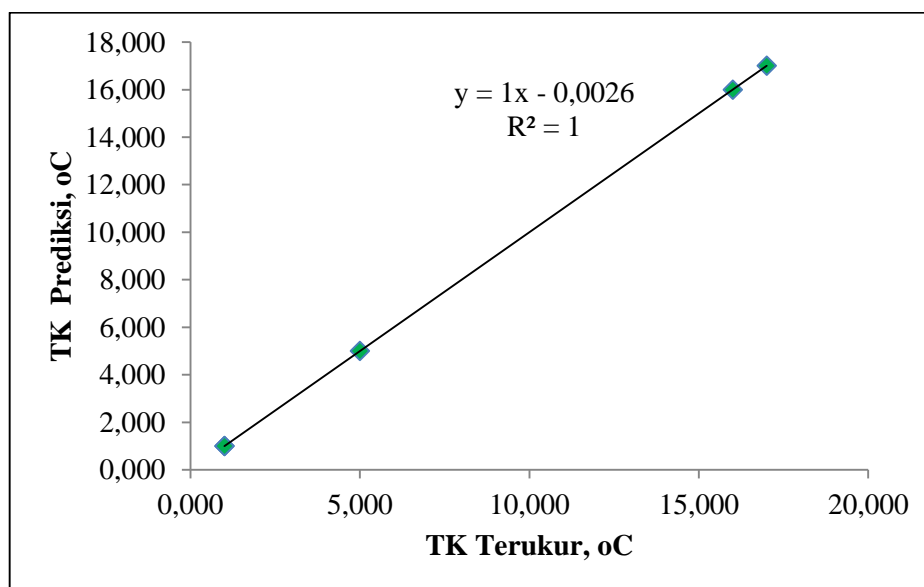
C22:0 : Methyl Behenate

Berdasarkan data pada Tabel 1, 2 dan 3 dapat dilihat bahwa biodiesel dari sawit (PME) kelemahan pada titik kabut yang tinggi (sifat alir pada temperatur rendah kurang baik) namun memiliki kelebihan pada nilai stabilitas oksidasi yang tinggi. Sebaliknya biodiesel canola (CME), biodiesel kedelai (SME) dan Biodiesel Bunga Matahari (SFME) memiliki kelebihan pada titik kabut yang rendah (sifat alir pada temperature rendah baik) namun memiliki kelemahan pada stabilitas oksidasi yang rendah. Hal ini disebabkan karena PME memiliki komposisi FAME dengan kandungan senyawa tak jenuh lebih yang rendah dibandingkan CME, SME dan SFME, seperti ditunjukkan dengan angka iod nya yang lebih rendah, Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mendapatkan karakteristik biodiesel performa tinggi adalah dengan pencampuran biodiesel dari bahan baku berbeda dengan porsi tertentu agar diperoleh karakteristik yang optimum.

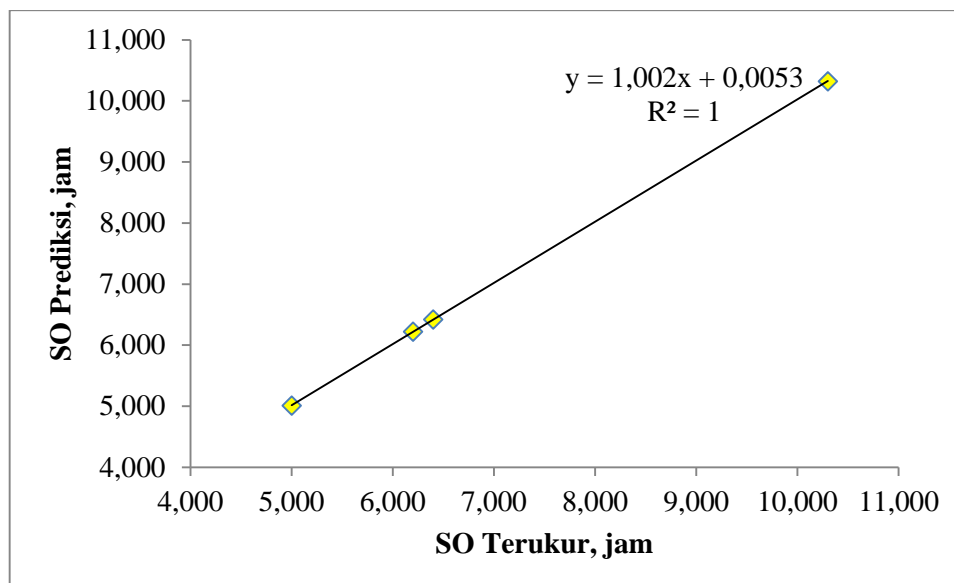
Karakteristik suatu biodiesel seperti TK, SO dan AI hasil pencampuran dapat diperkirakan dengan bantuan persamaan empiris yang disusun berdasarkan data yang sudah tersedia. Berdasarkan data komposisi FAME dan parameter-parameter penting dari data sekunder seperti TK, SO dan AI, didapatkan persamaan empiris, seperti dirangkum pada Tabel 4.

Tabel 2. Persamaan Empiris Data Sekunder dengan Aplikasi Microsoft Excel

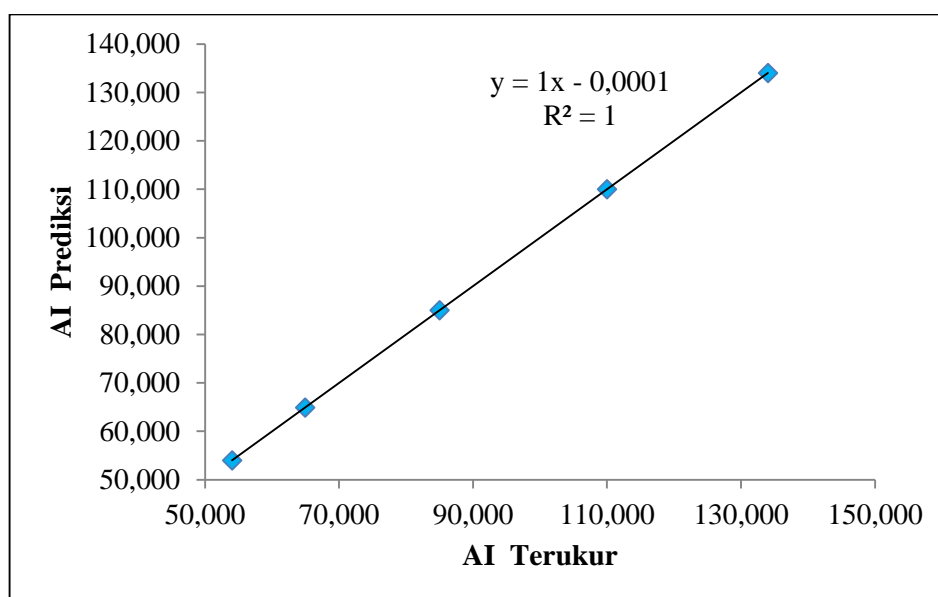
No.	Parameter	Persamaan	%error
1	Titik Kabut	$TK = 496.847 - 3.5711x^2 - 4.8891x^3 - 5.1954x^6 - 5.3774x^7 - 4.0358x^8$	0.27
2	Stabilitas Oksidasi	$SO = 0.404 + 0.174 x^3 + 0.061x^6 + 0.17x^8$	0.11
3	Angka iod	$AI = 161.714 - 2.0811x^2 - 1.7126x^3 - 0.8449x^6 + 1.38055x^8$	0.00



Gambar 2. Validasi nilai TK terukur dan terprediksi



Gambar 2. Validasi nilai SO terukur dan terprediksi



Gambar 3. Validasi nilai AI terukur dan terprediksi

Untuk menilai keakuratan persamaan empiris yang telah disusun dilakukan validasi dengan membuat perbandingan nilai antara hasil pengukuran dengan hasil perhitungan menggunakan persamaan tersebut.. Persamaan untuk parameter penting meliputi stabilitas oksidasi, titik kabut, serta angka iod, menunjukkan kecenderungan memberikan nilai %*error* kecil dibawah 1 %. Validasi persamaan parameter-parameter tersebut menunjukkan nilai R=1 (Gambar 2, 3 dan 4).

Kesimpulan

Persamaan empiris yang menunjukkan hubungan antara nilai TK, SO dan AI dengan komposisi FAME biodiesel telah berhasil dibuat dengan menggunakan aplikasi Microsoft Excel

berdasarkan data sekunder (literatur) karakteristik biodiesel PME, CME, SME dan SFME. Dengan memberikan %error < 1%.

Ucapan Terima kasih

Artikel ini merupakan sebagian dari hasil penelitian yang didanai oleh Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia melalui hibah skema "Penelitian Berbasis Kompetensi" dengan surat kontrak No. 044/KM/PNT/2018.

Daftar pustaka

- [1] B.R. Moser. "Influence of blending canola, palm, soybean, and sunflower oil methyl esters on fuel properties of biodiesel." *Energy & Fuels*, 22(6), hlm. 4301- 4306, 2008.
- [2] R. Piloto, Y. Sanchez, L. Goyos, dan S. Verhelst. "Prediction of cetane number of biodiesel from its fatty acid ester composition using artificial neural networks." *Renewable Energy and Power Quality Journal*, 11, hlm 255-261, 2013.
- [3] R. El-Araby, A Amin, A.K. El-Morsi, N.N. El-Ibiari, dan G.I. El-Diwana. "Study on the characteristic of palm oil-biodiesel-diesel fuel blend." *Egyptian Journal of Petroleum*, 27(2), hlm. 187 - 194, 2017.
- [4] O.Edith, R. B. Janius, dan R. Yunus. "Factors affecting the cold flow behavior of biodiesel and methods for improvement - a review." *Pertanika J. Sci. & Technol*, 20 (1), hlm. 1 – 14, 2012
- [5] A.A Refaat. "Correlation between the chemical structure of biodiesel and its physical properties." *Int. J. Environ. Sci. Tech.*, 6 (4), hlm. 677-694, 2009.
- [6] A.I. Bamgboye, dan A. C. Hansen. "Predictin of cetane number of biodiesel fuel from the fatty acid methyl ester (fame) composition." *Journal International Agrophysics*, 22(1), hlm. 21-29, 2008
- [7] R. Sarin, M. Sharma, S. Sinharay, dan R. K. Malhotra. "Jatropha-palm biodiesel blends : an optimum mix for Asia." *Fuel*, 86(10-11), hlm. 1365-1371, 2007.
- [8] T.L.Ooi, C. M. Teoch, S. K. Yeong, S. Mamot, dan A. Salmah. "Enchancement of cold stability oh palm oil methyl ester." *Journal of Palm Research*, 17, hlm. 6-10, 2005