

**LAPORAN AKHIR  
HIBAH BERSAING**



**PEMBUATAN BIODIESEL DENGAN PROSES ALKOHOLISIS  
MINYAK BIJI KARET (HAVEA BRASILIENSIS)  
MENGUNAKAN KATALISATOR BUANGAN  
PERENKAHAN MINYAK BUMI PERTAMINA UNIT II  
PALEMBANG**

**Tahun ke 2 dari rencana 2 Tahun**

**Peneliti Utama :Dr. Kgs.A.Roni, ST., MT. (NIDN.0227077004)  
Anggota : 1. Heni Yuniar, ST., MT. (NIDN. 0202067101)**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
Juni – 2020**

**HALAMAN PENGESAHAN  
PENELITIAN HIBAH BERSAING**

**JUDUL PENELITIAN :**

PEMBUATAN BIODIESEL DENGAN PROSES ALKOHOLISIS MINYAK BIJI KARET (HAVEA BRASILIENSIS) MENGGUNAKAN KATALISATOR BUANGAN PERENKAHAN MINYAK BUMI PERTAMINA UNIT II PALEMBANG

**Peneliti / Pelaksana :**

Nama Lengkap : Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T.  
NIDN : 0227077004  
Jabatan Fungsional : Lektor  
Program Studi : Teknik Kimia  
No. HP : 082372548888  
Email : [kiagusaroni@gmail.com](mailto:kiagusaroni@gmail.com)

**Anggota Peneliti :**

Nama Lengkap : Heni Juniar, S.T., M.T.  
NIDN : 0202067101  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang  
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke dua dari rencana dua tahun


**Biaya Tahun Berjalan : Rp. 62.000.000,-**

**Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 102.000.000,-**

Ketua UPPM  
Fakultas Teknik - UMP,

  
Yosi Apriani, S.T., M.T.  
NBM/NIDN. 1252934/0213048201

Ketua Tim Pelaksana,

  
Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T.  
NIDN. 0227077004

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang,

  
  
Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T.  
NBM/NIDN. 763049/0227077004

## RINGKASAN

Minyak biji karet belum banyak dimanfaatkan. Oleh karena itu, minyak biji karet ini perlu diolah, antara lain dengan proses alkoholisis, memakai katalisator buangan perengkahan minyak bumi Pertamina unit III Palembang, yang juga merupakan limbah, agar dapat dimanfaatkan.

Alkoholisis minyak biji karet pada tekanan lebih dari satu atmosfer dengan katalisator buangan perengkahan minyak bumi Pertamina unit III Palembang, dijalankan dalam reaktor yang berupa autoklaf, yang dilengkapi dengan manometer, termometer, kran pengambil cuplikan, pemanas, dan pengaduk. Mula-mula autoklaf diisi minyak biji karet, alkohol, dan katalisator dengan jumlah tertentu, lalu powerstat pemanas dan pengaduk dihidupkan dan diatur. Cuplikan diambil pada setiap selang waktu 10 menit dan selanjutnya lapisan bawah dianalisis kadar gliserolnya dengan cara asetin.

Pada kisaran tertentu, peningkatan suhu, persentase katalisator, putaran pengaduk, dan perbandingan etanol-minyak, mengakibatkan konversi gliserid bertambah. Alkoholisis minyak biji karet mengikuti reaksi orde satu semu terhadap gliserid. Keadaan proses yang relatif baik, dijumpai pada waktu 60 menit, suhu 110°C, persentase katalisator 2 %, kecepatan pengadukan 310 ppm, dan perbandingan alkohol-minyak 6 mgek/mgek. Pada keadaan itu konversi mencapai 0.7099 bagian.

## **PRAKATA**

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, dimana penulis dapat melaksanakan penelitian ini. Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Dirjen Dikti yang telah mensupport dana penelitian ini dan Kopertis Wilayah II yang sangat membantu dalam rangka menunjang peningkatan kualitas SDM. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan untuk LPPM Universitas Muhamadiyah Palembang yang telah memfasilitasi dan membantu kelancaran kegiatan ini.

Penulis sangat menyadari masih banyak kekurangan dalam laporan kemajuan penelitian ini, kami sangat mengharapkan masukan dari reviewer demi perbaikan dalam laporan akhir penelitian yang akan datang.

Palembang, Oktober 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
RINGKASAN .....	iii
PRAKATA .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	11
BAB IV. METODE PENELITIAN .....	12
BAB V. HASIL YANG DICAPAI .....	15
BAB VI. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA .....	20
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN .....	21
DAFTAR PUSTAKA .....	22
LAMPIRAN .....	25

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1a. Tahapan Penelitian Multi Tahun	13
Gambar 1b. Bagan alir Sebab Akibat penelitian	14
Gambar 2. Hubungan $-\ln(1-x_A)$ dengan waktu dan Suhu	16
Gambar 3. Hubungan $-\ln(1-x_A)$ dengan waktu dan persentase katalisator	17
Gambar 4. Hubungan $-\ln(1-x_A)$ dengan kecepatan pengadukan	18
Gambar 5. Hubungan $-\ln(1-x_A)$ dengan waktu dan perbandingan pereaksi	19

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Job Deskripsi Ketua dan Anggota Penelitian .....	25
Lampiran 2. Rekapitulasi Biaya Penelitian yang digunakan .....	26
Lampiran 3. Biodata Ketua dan Anggota Peneliti .....	28

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Minyak bumi merupakan sumber energi yang tidak terbarukan. Peningkatan penggunaan bahan bakar, mengakibatkan persediaan minyak bumi semakin menipis, sehingga jika sumber-sumber baru tidak ditemukan, maka dalam waktu yang tidak terlalu lama, minyak bumi akan habis. Oleh karena itu, perlu diambil langkah-langkah yang mendukung pengembangan sumber-sumber lain di luar minyak bumi dan gas bumi, untuk mendapatkan bahan bakar cair alternatif. Bahan bakar cair lebih disukai karena lebih praktis, terutama untuk keperluan transportasi jarak jauh. Salah satu sumber bahan cair yang mudah didapat di alam adalah minyak nabati.

Pemakaian minyak nabati sebagai bahan baku pengganti minyak disel bukanlah suatu hal yang baru. Rudolp Diesel menciptakan motor disel dengan menggunakan minyak nabati, yaitu minyak kacang tanah, sebagai bahan bakar untuk menjalankan mesinnya. Adanya minyak bumi yang lebih murah, dan kekentalan minyak nabati yang tinggi, mengakibatkan penggunaan minyak nabati sebagai bahan bakar ditinggalkan. Sejak terjadinya krisis energi minyak bumi pada tahun tujuh puluhan, penelitian terhadap pemakaian minyak nabati sebagai sumber bahan bakar motor mendapat perhatian kembali.

Salah satu cara untuk mendapatkan minyak disel adalah alkoholisis, untuk memperoleh gliserol dan ester-ester yang rantainya lebih pendek dan tidak bercabang. Gliserol banyak dipakai pada industri kosmetika, sebagai bahan pelembab, plastik, tekstil, dan sebagai bahan peledak (Francis, 1950), sedangkan ester yang baru diharapkan dapat digunakan sebagai minyak disel.

Beberapa alkoholisis yang telah dilakukan, adalah alkoholisis minyak biji kapas, dan minyak bunga matahari, dengan katalisator asam atau basa (Freedman dkk., 1984), minyak biji nyamplung dengan katalisator kalium hidroksid (Prasetyaningsih, 1989), minyak biji kapuk dengan katalisator NaOH (Syafi'i, 1993), minyak kapuk dengan katalisator NaOH (Sofiyah dkk., 1995), Minyak Biji Karet dan Minyak Kelapa katalisator H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (Roni, 2009 ; 2010). Semua



kegiatan itu dilakukan secara *batch* pada tekanan 1 atm. Di samping itu, juga telah dilakukan alkoholisis minyak goreng bekas dengan katalisator zeolit alam yang diaktifkan, pada tekanan lebih dari satu atmosfer dengan autoklaf yang diputar (Lestari, 1997) dan (Roni, 2011).

Pembuatan biodisel dari minyak biji karet juga telah beberapa kali dilakukan seperti Orchidea Rachmania (2005) yang menggunakan katalis  $H_2SO_4$  untuk reaksi Esterifikasi, Dwi Ardiana Setyawardhani (2009) untuk proses Hidrolisis dan acid pre-treatment dan Khoiriah (2009) yang menggunakan katalis KOH.

Penelitian ini menggunakan minyak biji karet yang merupakan limbah yang banyak sekali khususnya di daerah Sumatera Selatan ( 453.535,2 ton biji karet per tahun, sumber Setiawan dan Andoko, 2006) dan katalisator padat bekas pengolahan minyak bumi yang merupakan limbah B3 oleh BAPEDAL, dan alkoholisis dijalankan pada tekanan lebih dari 1 atm, dalam autoklaf yang dilengkapi dengan pengaduk, proses dengan alat seperti ini belum pernah dilakukan, dan itulah yang mendorong perlunya penelitian ini dilaksanakan.

Minyak Biji karet adalah sebagai bahan mentah pada pembuatan biodisel, karena minyak yang diambil dari biji karet dapat menggantikan peranan dan fungsi solar, yaitu sebagai bahan bakar pengganti minyak diesel dan untuk sistem pembangkit tenaga listrik. Pengembangan tanaman karet sebagai bahan baku sebagai bahan baku biodisel mempunyai potensi yang sangat besar, karena selain menghasilkan minyak dengan produktivitas tinggi, tanaman ini juga mempunyai nilai ekonomi yang rendah karena merupakan tanaman nonpangan, dan mampu memproduksi banyak buah sepanjang tahun.

## **1.2. Permasalahan**

1. Bagaimana meningkatkan nilai tambah minyak biji karet dengan mengubah bahan tersebut menjadi eter dan gliserol;
2. Bagaimana memanfaatkan minyak bekas *cracking* pertamina Unit II Palembang yang selama ini dibuang sebagai limbah;

3. Bagaimana mendapatkan tetapan kecepatan reaksi dan kenetika reaksi etanolisis minyak biji karet dengan katalisator bekas pada tekanan di atas satu atmosfer.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Mull.Arg)**

Tanaman karet berasal dari bahasa latin yang bernama *Hevea brasiliensis* yang berasal dari negara Brazil. Karet mulai dikenal di Indonesia sejak zaman kolonial Belanda. Sampai sekarang ada tiga spesies karet yang umum dibudidayakan yaitu *Hevea brasiliensis*, *Hevea spruceana* dan *Hevea puciflora*, namun setelah tanaman karet jenis *Hevea brasiliensis* dikembangkan maka kedua jenis karet lainnya jarang ditanam lagi. Tanaman karet merupakan pohon yang tumbuh tinggi dan berbatang cukup besar, tinggi pohon dewasa mencapai 15-25 meter. Batang tanaman ini mengandung getah yang dikenal dengan lateks. Daun karet terdiri dari tangkai daun utama dan tangkai anak daun. Panjang tangkai daun utama 3-20 cm. Panjang tangkai anak daun sekitar 3-10 cm dan pada ujungnya terdapat kelenjar. Biasanya ada tiga anak daun yang terdapat pada sehelai daun karet. Anak daun berbentuk eliptis, memanjang dengan ujung meruncing. Tepinya rata dan glandul biji karet terdapat dalam setiap ruang buah. Jadi jumlah bijinya biasanya ada tiga kadang enam sesuai dengan jumlah ruang. Ukuran biji besar dengan kulit keras. Warnanya coklat kehitaman dengan bercak-bercak berpola yang khas. Sesuai dengan sifat dikotilnya, akar tanaman karet merupakan akar tunggang. Akar ini mampu menopang batang yang tumbuh tinggi besar. Lebih lengkapnya stuktur botani tanaman karet ialah tersusun sebagai berikut :

Kindom	: Platea	Famili	: Euphorbiaceae
Divisi	: Magnoliphyta	Tribe	: Micrandreae
Subdivisi	: Angiospermae	Genus	: Hevea
Kelas	: Magnoliopsida	Species	: <i>Hevea brasiliensis</i> Mull.Arg
Ordo	: Malpighiales		

Hingga tahun 2004 luas areal perkebunan karet di Indonesia sebanyak 3.262.291 ha (Direktorat Jendral Bina Produksi Perkebunan). Sehingga Indonesia menjadi pemasok utama karet dunia dibawah Thailand dengan volume ekspor Indonesia sebesar 1.482.051 ton/tahun.

Hasil samping lain dari tanaman karet yang selama ini kurang dimanfaatkan adalah biji karet. Kebanyakan di perkebunan biji karet hanya dibiarkan begitu saja jatuh dari pohon sehingga dapat diperoleh dengan harga yang sangat murah.

### **Biji Karet**

Buah karet berbentuk kotak tiga atau empat. Setelah berumur enam bulan buah akan rusak dan pecah sehingga biji karet terlepas dari batoknya. Biji karet mempunyai bentuk elipsoid, dengan panjang 2,5 – 3 cm, yang mempunyai berat 2-4 gram/biji. Biji karet terdiri dari 40-50% kulit yang keras berwarna coklat, 50-60% minyak, 2,71% abu, 3,71% air, 22,17% protein dan 24,21% karbohidrat sehingga biji karet berpotensi digunakan sebagai bahan baku biodiesel (Ikhuagwu et.al., 2000). Biji karet bila dimanfaatkan akan sangat menguntungkan karena jumlahnya melimpah. Di Sumatera Selatan jumlah biji karet kurang lebih 453.535,2 ton biji karet/ tahun (Setiawan dan Andoko, 2006).

Biji karet sebelum dilakukan pengolahan perlu dinilai kesegarannya, tujuannya untuk menentukan biji yang sangat baik dan siap untuk diolah. Penilaian kesegaran ditentukan atas dasar warna penampakan dan keadaan belahan bijinya.

### **Minyak Biji Karet**

Minyak Biji Karet belum banyak dimanfaatkan, minyak biji karet merupakan triglisirida yang tersusun atas asam lemak dan gliserol yang mempunyai rantai karbon panjang, sedangkan asam lemak dapat di alkoholisis dengan alkohol yang mempunyai berat molekul rendah (Groggin, 1985).

Biji karet yang bebas dari cangkangnya mengandung minyak nabati sekitar 40-50% dari beratnya, pengambilan minyak biji karet ini dapat dilakukan dengan cara mekanis atau menggunakan alat press (Syarif, aida 2007).

Dengan tingginya kandungan minyak di dalam biji karet maka merupakan bahan baku yang sangat potensial untuk memproduksi biodisel, sehingga prospek kedepannya dinilai sangat baik.

Minyak nabati dan lemak hewan merupakan senyawa yang tidak larut dalam air dan merupakan kondensasi satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak membentuk trigliserid. Pada umumnya asam lemak penyusun gliserid mempunyai rantai atom C lebih dari 16 (Kirk and Othmer, 1980).

Alkoholisis adalah reaksi pemecahan suatu senyawa dengan alkohol. Minyak nabati, bila dialkoholisis dengan alkohol berantai pendek, menghasilkan gliserol dan ester-ester yang lebih sederhana. Ester-ester inilah yang diharapkan dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti disel.

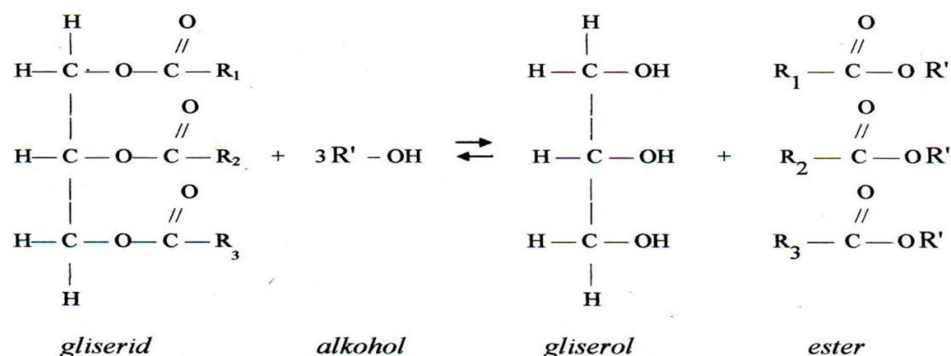
Pada umumnya alkohol dengan atom karbon rendah, lebih reaktif dari pada alkohol dengan atom karbon tinggi (Kirk and Othmer, 1978). Alkohol yang biasa digunakan dalam alkoholisis, antara lain metanol dan etanol, yang keaktifannya lebih tinggi dibandingkan dengan propanol dan butanol. Di beberapa tempat, etanol lebih mudah didapat daripada metanol. Kecuali itu, kelarutan minyak didalam etanol lebih tinggi daripada di dalam metanol (Bailey, 1945), sehingga lebih banyak dipilih etanol, agar reaksi berlangsung dalam satu fase.

Proses alkoholisis telah diterapkan terhadap beberapa minyak nabati seperti minyak biji karet (Andaka, 1990 ; Purwaningsih, 1987 ; Mulyono, 1987), minyak mahoni (Pratiwi, 1989), dan minyak biji jarak (Wiratni, 1995 ; Widiono, 1995), minyak biji kapas, minyak kacang tanah, minyak bunga matahari (Freedman dkk., 1984), minyak biji nyamplung (Prasetyaningsih, 1989 ; Farouq, 1985), minyak biji kapuk (Syafi'i, 1993 ; Sofiyah, 1995), dan minyak goreng bekas (Lestari, 1997). Alkoholisis lemak hewan jarang dilakukan, karena harga bahan baku lemak relatif mahal, dan jumlahnya sangat terbatas.

Proses alkoholisis dapat dijalankan secara *batch* dan sinambung. Proses *batch* dapat menggunakan labu leher tiga ataupun autoklaf. Labu leher tiga dapat dipakai untuk menyelenggarakan alkoholisis dengan semua jenis katalisator, tetapi proses hanya dapat berlangsung pada titik didih cairan, sedangkan dengan autoklaf, jenis katalisator lebih terbatas, misalnya pemakaian asam atau garam sebagai katalisator, dapat menyebabkan korosi pada autoklaf.

Tetapi, kelemahan ini dapat diatasi dengan memakai autoklaf dari baja tak berkarat (*stainless steel*), sebaliknya dalam autoklaf proses dapat berjalan pada suhu yang lebih tinggi dalam fase cair, sehingga reaksi berlangsung lebih cepat. Proses sinambung dilaksanakan dalam reaktor kolom tegak, dengan alat pencampur yang dapat berupa pengaduk, pulsa, atau gas inert. Tetapi pelaksanaan proses lebih sulit, diperlukan bahan baku yang lebih banyak, dan waktu yang lebih panjang.

Untuk mempercepat reaksi, dan mengeser keseimbangan ke kanan, maka variabel yang berpengaruh antara lain waktu reaksi, konsentrasi pereaksi, pencampuran, suhu, katalisator, dan perbandingan pereaksi, perlu dikendalikan. Persamaan reaksi alkoholisis minyak nabati dapat ditulis sebagai berikut :



Dengan R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, dan R' adalah gugus alkil.

**Waktu reaksi.** Ester yang diperoleh bertambah dengan meningkatnya waktu reaksi, sampai waktu tertentu. Pada tahap awal, reaksi ke kiri hanya sedikit, sehingga dapat dianggap reaksi hanya berlangsung ke kanan. Makin panjang waktu reaksi, makin banyak hasil yang diperoleh, karena kesempatan zat-zat pereaksi untuk saling bertumbukan makin besar. Pada alkoholisis minyak kacang tanah dengan metanol memakai katalisator NaOCH<sub>3</sub>, setelah reaksi berlangsung selama 1 menit, 30 menit, dan 60 menit, konversi masing-masing mencapai 54 %, 94 %, dan 96 (Freedman dkk., 1984). Konversi minyak sawit, jika di alkoholisis dengan etanol memakai katalisator amberlyst-15 mencapai 42 % dalam waktu 60 menit (Wiranto, 1986), minyak jarak dengan metanol dan katalisator NaOH lebih dari 70 % dalam Waktu 60 menit (Widiono, 1995), sedangkan minyak goring bekas dengan katalisator Zeolit alam yang diaktifkan lebih dari 70 % dalam waktu 60 menit (Lestari, 1997).

**Konsentrasi pereaksi.** Semakin murni zat pereaksi yang dipakai, maka jumlah molekul yang mungkin bertumbukan akan bertambah, sehingga mempercepat terjadinya reaksi. Minyak yang dipakai sebaiknya bersih dan kering. Alkohol pun harus berkadar tinggi, tetapi bahan alkohol absolut mahal harganya (Bailey, 1945). Yang biasa dijumpai dipasaran ialah alkohol 94 - 95,5 %. Etanolisis minyak biji kapuk menggunakan alkohol 94,01 % (Silawati, 1994), minyak biji karet dengan etanol 94,96 % (Andaka, 1990), minyak jarak pagar memerlukan alkohol 94,3 (Junaedi, 1995), minyak goreng bekas memakai etanol 93 % (Lestari, 1997), sedangkan methanol 98,7 % untuk minyak biji jarak (Widiono, 1995).

**Pencampuran.** Supaya reaksi berjalan baik, diperlukan pencampuran yang baik. Salah satu cara pencampuran ialah pengadukan, untuk memperbesar turbulensi, sehingga meningkatkan tumbukan antara molekul-molekul zat pereaksi meningkat. Pada reaktor *batch* yang berupa labu leher tiga, pencampuran dapat dilakukan dengan pengaduk merkuri, dengan kecepatan antara 370 sampai 1425 ppm (Pratiwi, 1996 ; Setyawati, 1994 Sofiyah, 1995 Wiratni, 1995), atau dengan pengaduk magnit. Sebaliknya, reaksi dalam autoklaf, pencampuran dilaksanakan dengan memutar alat itu dengan kecepatan 50 - 150 ppm (Andaka, 1990; Farouq, 1995). Pada autoklaf yang dilengkapi pengaduk, kecepatan pengadukannya mungkin bisa lebih tinggi dibandingkan dengan kecepatan autoklat yang diputar, dan ini belum dilakukan. Pencampuran zat-zat pereaksi dalam reaktor berpulsa dikerjakan dengan menggerakkan naik turun lempeng-lempeng yang ada dengan kecepatan 250 - 450 gerakan per menit (Widiono, 1995).

**Suhu.** Hubungan antara tetapan kecepatan reaksi dengan suhu sesuai dengan persamaan Arrhenius, yakni makin tinggi suhu (sampai batas tertentu), makin cepat jalannya reaksi. Suhu proses dipengaruhi oleh katalisator yang digunakan. Alkoholisis minyak nabati dengan katalisator asam, berlangsung pada suhu yang agak tinggi, sedangkan dengan katalisator basa, reaksi dapat terjadi pada suhu yang mendekati titik didih normal alkohol, bila dipakai katalisator natrium, reaksi dapat berlangsung pada suhu lingkungan, dan jika tanpa katalisator alkoholisis berlangsung diatas suhu 250 °C (Kirk and Othmer, 1980). Pada alkoholisis

minyak biji karet, suhu mencapai 85 °C (Purwaningsih, 1987 ), minyak biji kapuk 82 °C (Sofiyah, 1988), minyak biji nyamplung 80 °C (Prasetyaningsih, 1989), minyak biji karet dengan autoklaf, suhu yang dicapai 100 °C (Andaka, 1990), dan pada alkoholisis minyak goreng bekas 125 °C.

**Katalisator.** Katalisator berfungsi untuk mengaktifkan zat-zat pereaksi, sehingga menyebabkan tumbukan antara zat-zat pereaksi makin besar. Beberapa katalisator yang umumnya dipakai dalam laboratorium dan industri antara lain, asam, basa, damar penukar ion, dan natrium metoksida (Groggins, 1987). Andaka (1989) menggunakan katalisator asam klorida 11,67 mgrek/L, untuk mengalkoholisis minyak karet dengan etanol, dan diperoleh hasil 83,51 %. Alkoholisasi minyak biji nyamplung dengan katalisator KOH 0,30 g/L, pada suhu 80 °C mencapai konversi 77,46 % (Prasetyaningsih, 1989), sedangkan dengan katalisator amberlyst-15 pada suhu 100 °C diperoleh hasil 70,47 % (Faroug, 1995). Purwaningsih (1987) memakai dua jenis katalisator, yaitu soda api dan damar penukar kation, dan ternyata kecepatan reaksi pada tahap awal, lebih tinggi dengan dua jenis katalisator, dari pada yang menggunakan satu jenis katalisator.

Pemakaian katalisator penukar ion lebih menguntungkan dari pada katalisator asam maupun basa, karena katalisator mudah dipisahkan dari hasil secara penyaringan atau dekantasi, dan setelah dipisahkan katalisator dapat digunakan lagi (Retnowati, 1995). Katalisator asam sering menimbulkan hasil yang warnanya agak gelap dan diperlukan jumlah katalis dan waktu lebih banyak. Sebaliknya, pemakaian katalisator basa sering menimbulkan kesulitan dalam pemisahan hasil.

**Perbandingan pereaksi.** Peningkatan perbandingan molar alkohol-minyak akan memperbesar hasil yang diperoleh. Kelebihan salah satu zat pereaksi akan menyebabkan reaksi bergeser ke kanan. Kecuali itu, pemakaian zat pereaksi berlebihan akan memperbesar frekuensi tumbukan, sehingga tetapan kecepatan reaksi bertambah. Alkoholisasi minyak bunga matahari dengan metanol, dengan perbandingan mol alkohol-minyak 3:1 dan 6:1 mencapai konversi 82 % dan 98 %. Tetapi, pada perbandingan yang lebih besar lagi, hasil tidak banyak pertambahannya (Freedman dkk., 1984). Pada metanolisis minyak



jarak, memakai katalisator NaOH 1%. dan perbandingan metanol-minyak 6:1, diperoleh hasil cukup besar meskipun dilaksanakan pada suhu lingkungan. Dengan perbandingan pereaksi 7,75 mgek etanol/mgek minyak biji karet, diperoleh konversi 83,51 % (Andaka, 1989), sedangkan dengan 4,86 ekivalen etanol/ekivalen minyak kacang tanah, dicapai konversi 52 % (Setyawati, 1994).

## **BAB III TUJUAN DAN MANFAAT**

### **3.1. Tujuan**

#### **Tujuan Penelitian ini adalah:**

1. Untuk mengetahui kenetika reaksi etanolisis minyak biji Karet dengan katalisator bekas pada tekanan di atas satu atmosfer, dan b) sifat-sifat ester hasil sebagai bahan bakar motor disel.
2. Untuk mengetahui apakah pemanfaatan biji karet dalam aplikasi pengembangan pembuatan bahan bakar alternatif cocok untuk masyarakat kabupaten MUBA. Untuk mengetahui pemanfaatan biji karet cukup impresif memunculkan motivasi dan ide kreatif masyarakat MUBA dan menggunakannya dalam proses pembuatan bahan bakar alternatif.

### **3.2. Manfaat**

#### **Manfaat Penelitian ini adalah sebagai berikut:**

1. Untuk negara dan masyarakat :
  - a. Meningkatkan nilai tambah minyak biji karet dengan mengubah bahan itu menjadi ester dan gliserol,
  - b. mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh buah karet yang jatuh sendiri, dan berserakan pada waktu berbuah,
  - c. memanfaatkan katalisator bekas proses crecking Pertamina unit II Palembang sebagai katalisator, yang selama ini hanya dibuang, sebagai limbah B3 sehingga biaya pengolahan limbah dapat dikurangi.
2. Untuk Ilmu Pengetahuan : diperoleh data tetapan kecepatan etanolisis minyak biji karet meakai katalisator bekas dengan tekanan lebih dari 1 atm.

## **BAB IV METODE PENELITIAN**

### **4.1 Jenis Penelitian**

#### **Eksperimen**

### **4.2 Tahapan Penelitian**

Penelitian ini diperlukan waktu selama dua tahun dengan tahapan sebagai berikut :

#### **Tahap pertama :**

Pada tahun pertama dilakukan tahap persiapan meliputi : 1. Pengambilan biji karet dari daerah perkebunan karet Musi Banyu Asin (MUBA), kemudian pengolahan sampel berupa pengulitan, pemecahan dan pengepressan di Laboratorium Balai Perindustrian Palembang 2. Analisa sampel minyak biji karet terhadap kandungan Asam Lemak Bebas dan Trigeliserida di Laboratorium Balai Perindustrian Palembang 3. Pengambilan Katalisator bekas proses crecking pengolahan minyak bumi di Pertamina Unit II Palembang 4. Dan Pembuatan alat proses (Autoklaf) di Laboratorium Proses Industri Kimia, Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Tahapan ini dilakukan dimulai dari **bulan Juni 2012 sampai dengan bulan Maret 2013**.

#### **4.2.1. Bahan baku dan Peralatan**

Bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

**Minyak biji karet** diperoleh dengan cara mengempa biji karet akan diambil dari daerah perkebunan Musi Banyu Asin (MUBA), Sumatera Selatan. Setelah dikeringkan, dikuliti, dan dihaluskan, minyak biji kepuh diambil dengan cara pengempaan memakai alat *Hydraulic press*.

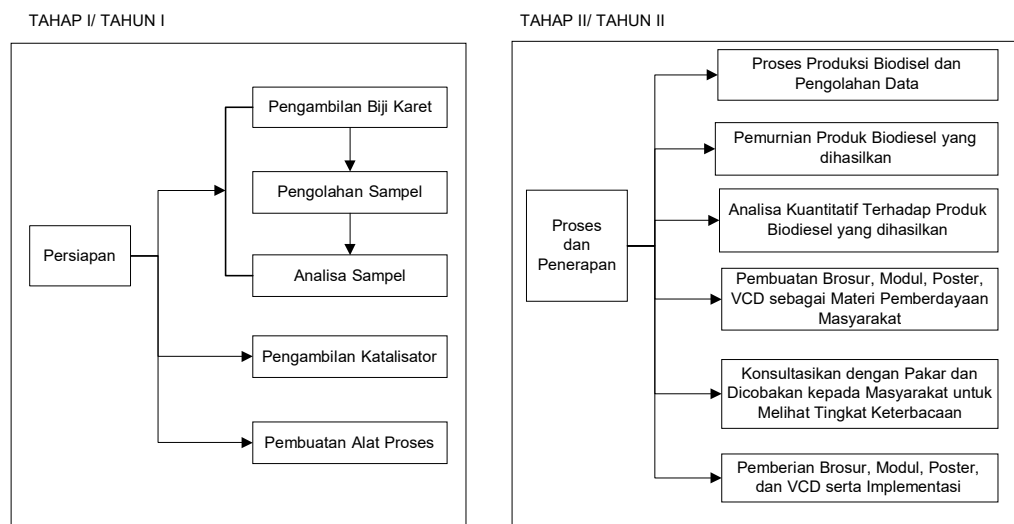
**Etanol** akan didapat dari pasaran di sekitar Palembang, Sumatera Selatan.

**Katalisator padat** berupa serbuk zeolit bekas katalisator proses Perengkahan Pertamina Unit II Palembang, yang berwarna abu-abu tua. Untuk menghilangkan carbon yang terjepap, maka katalisator bekas itu dipanaskan di dalam oven pada suhu lebih dari 400 °C sehingga warnanya berubah menjadi abu-abu muda. Zat padat ini yang akan digunakan sebagai katalisator.

## Tahap kedua

Kegiatan tahun kedua dilaksanakan dimulai dari **bulan Juni 2013 sampai dengan Maret 2014**. Tahap kedua ini adalah tahap proses produksi biodiesel (Alkoholisis), Pemurnian produk biodiesel yang dihasilkan dari kandungan gliserol, air dan sisa etanol, kedua proses ini dilakukan di laboratorium PIK Jurusan Teknik Kimia FT-UMP, Analisa Kuantitatif dan Kualitatif terhadap produk biodiesel yang dihasilkan dilaksanakan di Laboratorium Pertamina Unit II Palembang dan laboratorium PIK Jurusan Teknik Kimia FT-UMP, Pengolahan data terhadap berbagai pengaruh variabel pada kualitas dan kuantitas biodiesel.

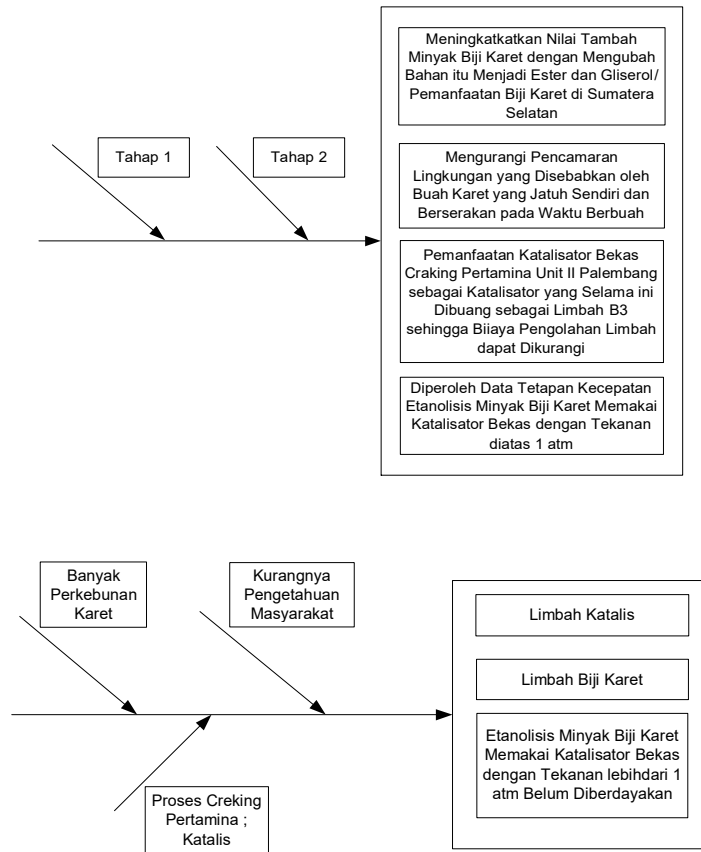
Penelitian untuk tahap ke dua ini bertujuan untuk melakukan transfer dari sebuah proses keilmiah tentang mekanisme alkoholisis minyak biji karet dengan menggunakan katalisator bekas pada tekanan diatas satu atmosfer, sebagai tahapan penelitian yang pertama dan kedua. Untuk lebih jelasnya tentang tahapan penelitian ini dapat dilihat pada diagram berikut ini :



gambar 1a. *Tahapan Penelitian Multi Tahun*

Untuk tahap kedua/tahun ke dua disepakati dalam paparan tahun ke dua di Bandung bahwa :

Untuk Penerpan yaitu pembuatan brosur, modul, poster dan penyuluhan dapat dibuat kegiatan Pengabdian pada Masyarakat.



Gambar 1b. *Sebab akibat penelitian*

## BAB V HASIL YANG DICAPAI

### 5.1. Kemajuan yang telah dicapai :

#### Tahap I

1. Sudah tersedianya bahan baku penelitian yang berupa minyak biji karet;
2. Sudah tersedianya katalisator penelitian;
3. Sudah tersedianya alat proses penelitian (*autoclaf*);
4. Sudah tersedianya alat dan bahan penunjang penelitian;

#### Tahap II

1. Diperoleh data sifat-sifat ester hasil sebagai bahan bakar motor disel.
2. Diperoleh data kinetika reaksi etanolisis minyak biji karet dengan katalisator bekas pada tekanan di atas satu atmosfer
3. Diperoleh data tetapan kecepatan etanolisis minyak biji karet memakai katalisator bekas dengan tekanan lebih dari 1 atm.
4. Hasil yang diperoleh sudah dikirim ke Jurnal Nasional Terakreditasi

### 5.2. Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### Pengaruh suhu reaksi

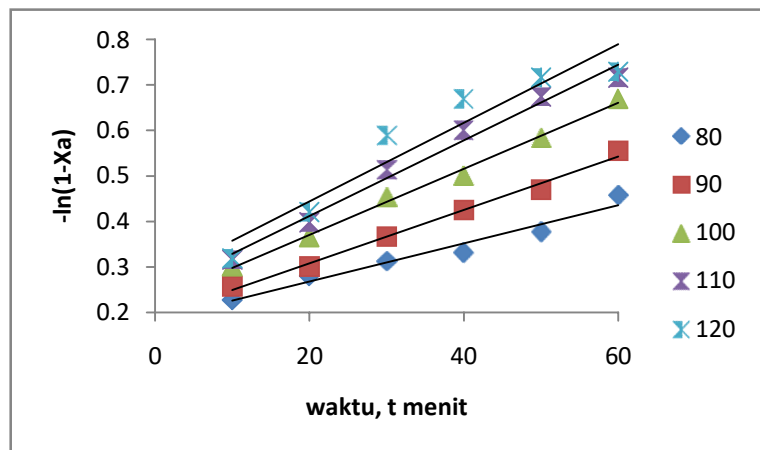
Pengaruh suhu reaksi dapat dilihat pada daftar I. Makin tinggi suhu reaksi, konversi makin bertambah, sebab gerakan molekul-molekul pereaksi makin besar.

**Daftar I. Pengaruh suhu reaksi**  
(kecepatan pengaduk 300 ppm, etanol/minyak = 6 mgek/mgek,  
katalisator 2 % berat minyak)

Waktu, menit	Konversi, x bagian, pada suhu				
	80°C	90 °C	100 °C	110 °C	120 °C
10	0,2276	0,2578	0,3013	0,3169	0,3186
20	0,2800	0,3011	0,3656	0,3979	0,4211
30	0,3132	0,3675	0,4552	0,5145	0,5890
40	0,3322	0,4256	0,5023	0,6012	0,6700

50	0,3776	0,4701	0,5844	0,6745	0,7168
60	0,4589	0,5557	0,6692	0,7157	0,7293

Hubungan  $-\ln(1-x_A)$  dengan waktu, t menit, ternyata titik titiknya mendekati garis lurus (gambar 2).



Gambar 2. Hubungan  $-\ln(1-x_A)$  dengan waktu dan Suhu

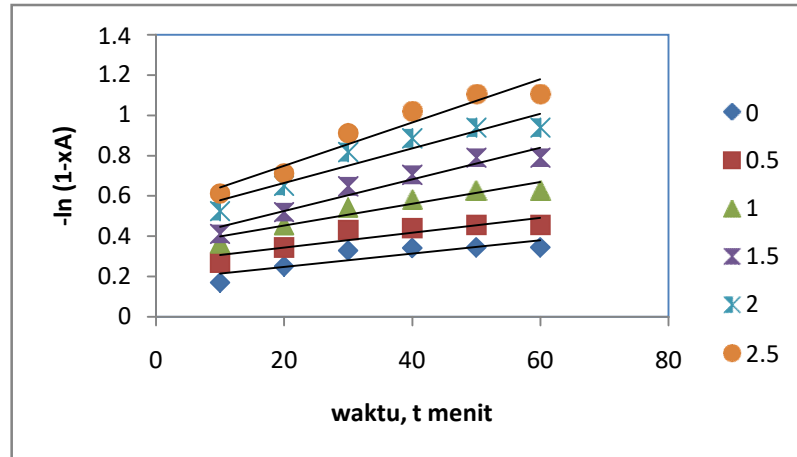
### Pengaruh persentase katalisator

Dari daftar II tampak bahwa konversi gliserid meningkat dengan naiknya persentase katalisator, karena zat-zat pereaksi yang teraktifkan makin banyak, sehingga tumbukan yang terjadi makin besar.

#### Daftar II. Pengaruh persentase katalisator

(Suhu 110°C , kecepatan pengaduk 300 ppm, etanol/minyak = 6 mgek/mgek)

Waktu, menit	Konversi, x bagian, pada persentase katalisator					
	0 %	0,5 %	1 %	1,25 %	1,5 %	2 %
10	0,1577	0,2221	0,2811	0,2900	0,2922	0,3021
20	0,2356	0,2912	0,3499	0,3562	0,3664	0,3962
30	0,3056	0,3656	0,4187	0,4432	0,4671	0,5071
40	0,33787	0,4052	0,4765	0,5054	0,5456	0,6056
50	0,4088	0,4786	0,5587	0,5877	0,6099	0,6789
60	0,4574	0,5091	0,5979	0,6390	0,6678	0,7099



Gambar 3. Hubungan  $-\ln(1-x_A)$  dengan waktu dan persentase katalisator

### Pengaruh Kecepatan Putaran Pengadukan

Pada daftar III dapat dilihat bahwa, konversi gliserid makin meningkat dengan bertambahnya kecepatan putaran pengaduk, karena gerakan molekul-molekul zat pereaksi menjadi makin besar, sehingga tumbukan juga bertambah. Tetapi, kenaikan konversi tidak besar. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa reaksi kimia yang menentukan kecepatan reaksi keseluruhan.

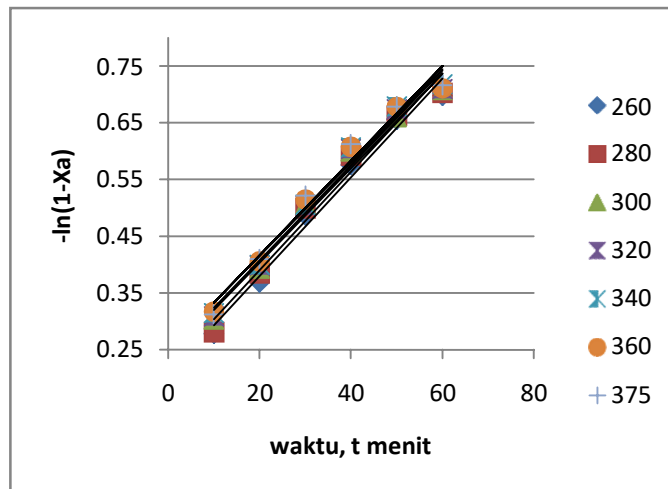
Kalau di buat grafik hubungan  $-\ln(1-x_A)$  dengan waktu, t menit, nampak bahwa titik-titik yang diperoleh tidak banyak menyimpang letaknya dari garis-garis lurus yang terbentuk (gambar 4). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa reaksi alkoholisis minyak biji karet dengan katalisator padat, dikendalikan oleh reaksi kimia yang berorde satu semu terhadap gliserid.

### Daftar III. Pengaruh kecepatan pengaduk

(Suhu 110 °C , katalisator 2 % berat minyak, etanol/minyak = 6 mgek/mgek)

Waktu, menit	Konversi, x bagian, pada kecepatan putaran pengaduk						
	260 ppm	280 ppm	300 ppm	320 ppm	340 ppm	360 ppm	375 ppm
10	0,2785	0,2811	0,3034	0,3091	0,3145	0,3173	0,3124
20	0,3689	0,3850	0,3932	0,3986	0,3997	0,4057	0,4098
30	0,4868	0,4994	0,5067	0,5036	0,5056	0,5146	0,5214
40	0,5757	0,5924	0,5999	0,6039	0,6068	0,6077	0,6125
50	0,6556	0,6627	0,6600	0,6739	0,6788	0,6779	0,6787
60	0,6978	0,7029	0,7078	0,7094	0,7180	0,7108	0,7165





Gambar 4. Hubungan  $-\ln(1-x_A)$  dengan kecepatan pengadukan

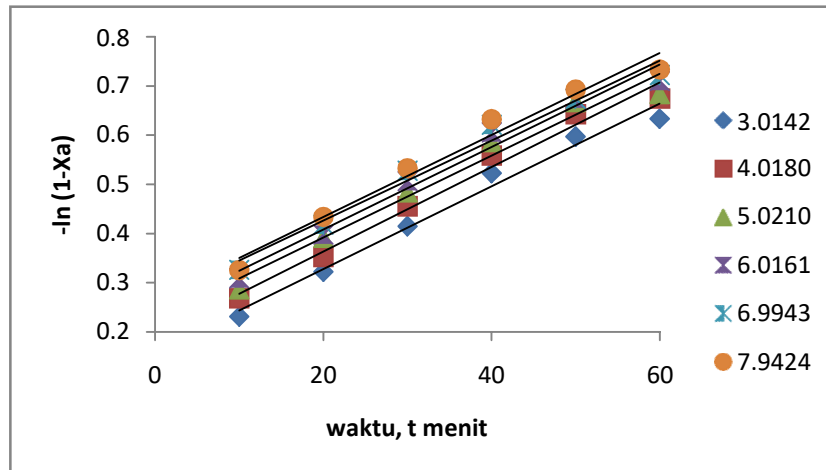
### Pengaruh perbandingan ekuvalen etanol-minyak

Makin besar perbandingan ekuvalen etanol-minyak, maka kemungkinan tumbukan antara zat-zat pereaksi menjadi makin besar (lihat daftar IV). Hubungan antar  $-\ln(1-x_A)$  dengan waktu,  $t$ , berupa garis-garis lurus juga. Hal ini menunjukkan bahwa reaksi berorde satu semu terhadap gliserid.

#### Daftar IV. Pengaruh bandingan pereaksi

(Suhu 110 °C , kecepatan pengaduk 320 ppm, katalisator 2 % berat minyak)

Waktu, menit	Konversi, x bagian, pada perbandingan ekuvalen					
	3,0142	4,0180	5,0210	6,0161	6,9943	7,9424
10	0,2311	0,2681	0,2867	0,3089	0,3260	0,3254
20	0,3223	0,3521	0,3914	0,3978	0,4180	0,4334
30	0,4143	0,4553	0,4834	0,5066	0,5275	0,5323
40	0,5223	0,5583	0,5854	0,6055	0,6210	0,6323
50	0,5965	0,6423	0,6668	0,6743	0,6737	0,6923
60	0,6334	0,6743	0,6832	0,7099	0,7221	0,7333



Gambar 5. Hubungan  $-\ln(1-X_A)$  dengan waktu dan perbandingan pereaksi

### Pembandingan hasil

Hasil penelitian ini, jika dibandingkan dengan hasil penelitian lain, ternyata semuanya berorde satu semu dan konversi gliserid tidak berbeda jauh (daftar V).

#### Daftar V. Perbandingan etanolisis

(minyak karet, minyak biji nyamplung, minyak biji karet, minyak biji jarak pagar, minyak jarak, dan minyak goreng bekas)

	Minyak Karet	Minyak Biji nyamplung	Minyak biji kepuh	Minyak jarak pagar	Minyak biji jarak	Minyak goreng bekas
Waktu, menit	60	60	60	60	60	60
Suhu tertinggi, °C	120	120	120	120	100	120
Tekanan, atm	2,6	3,6	2,6	5,01	4,3	4,5
Katalisator	Bekas Padat	Amberlyst-15	Bekas Padat	NaOH	NaOH	Ziolit Alam
Jumlah katalisator	2 % berat minyak	0,1071 g/gminyak	2 % berat minyak	0,7138 %	0,5 %	2,31 %
Etanol/minyak mgek/mg ek	6	10,3317	6	10,4	3,345,16	6
Orde reaksi	1	1	1	1	1	1
Konversi, %	70,99	70,47	70,91	84,61	64,60	74,47

## **BAB VI**

### **RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA**

Kegiatan yang akan dilakukan berikutnya :

Setelah melaksanakan proses alkoholisis untuk mendapatkan data-data hasil penelitian yang berupa kenetika reaksi etanolisis minyak biji karet dengan katalisator bekas pada tekanan di atas satu atmosfer, dan sifat-sifat ester hasil sebagai bahan bakar motor diesel kemudian akan dilakukan kegiatan Pengabdian pada Masyarakat (2015) dilengkapi dengan VCD, modul, brosur, dan poster yang di terapkan dalam bentuk penyuluhan dan untuk kegiatan ini diusulkan proposal ke DIKTI tahun 2015.

## **BAB VII**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Kegiatan tahun pertama sudah 100 % terlaksana, Bahan baku, katalisator dan peralatan penelitian sudah tersedia. Untuk tahun juga sudah 100 % terlaksana. Untuk Penerapannya diharapkan dapat didanai pada tahun berikutnya dalam bentuk kegiatan Pengabdian pada Masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andaka, G., 1990, "Alkoholisis Minyak Biji Karet dengan Etanol pada Tekanan lebih dari Satu Atmosfer Memakai Katalisator Asam Klorid", Laporan Penelitian, Laboratorium Proses Kimia, jurusan Teknik Kimia, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Bailey, A. E., 1945, "Industrial Oil and Fat Product", 2 ed., pp 666-686, Interscience Publisher, Inc. New York.
- Ardiana, D., 2009, — Peningkatan kualitas biodiesel dari minyak biji karet dengan hidrolisis dan acid pre-treatment, LPPM UNS.
- Faroug, U., 1995, "Alkoholisis Minyak Biji Nyamplung dengan Etanol Memakai Katalisator Amberlyst-15 pada Suhu di Atas Titik Didih Normal", Laporan Penelitian, Laboratorium Proses Kimia, Jurusan Teknik Kimia Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Fieser, L. P. and Fieser, M., 1957, "Introduction to Organic Chemistry", pp. 60 - 88, Heath, D.C. and Company, Boston.
- Francis, M. T., 1950, "The Chemical Dictionary", 4 ed., p. 502, Reinhold Publishing Corporation, New York.
- Freedman, B., Pryde, E. H., and Mount, T. L., 1984, "Variables affecting the Yields of Fatty Ester from Transesterified Vegetable Oils", *JAACS*, 61, 1638-1642.
- Griffin, R. C., 1955, "Technical Methods of Analysis", 2 ed., pp. 107 -110, McGrawHill Book Company, Inc., New York.
- Groggins, P. H., 1958, "Unit Processes in Organics Synthesis", 5 ed., pp. 670-728, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Hawley, G. G., 1981, "The Condensed Chemical Dictionary", 10 ed., p. 678, Van Nostran Reinhold Company, London.
- Hill Jr, C.G., 1977, "An Introduction to Chemical Engineering Kinetics & Reaktor Design" pp. 220-226, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Hooke, R. and Jeeves, T.A., 1961, "Direct Search Solution of Numerical and Statistical Problems", *J. Assoc. Comp. Mach.*, 2- 8.
- Johnstone, R. E. and Thring, M. W., 1957, "*Pilot Plant Models and Scale Up Method in Chemical Engineering*", pp. 66-67, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Junaedi, P., 1985, "Alkoholisis Minyak Jarak Pagar dengan Katalisator Natrium Hidroksid pada Tekanan di atas Satu Atmosfer", Laporan Penelitian, Laboratorium Proses Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kirk, R.E. and Othmer, D.F., 1978, "Encyclopedia of Chemical Technology", Vol. 5, pp. 817-819, Interscience Encyclopedia, Inc., New York.
- Kirk, R.E. and Othmer, D.F., 1980, "Encyclopedia of Chemical Technology", Vol. 9, 3 ed., pp. 306-308, John Wiley and Sons, New York

- Lestari, R.A.S., 1997, "Alkoholisis Minyak Goreng Bekas pada Tekanan Lebih dari satu Atmosfer dengan Katalisator Zeolit Alam yang Diaktifkan", Tesis diajukan pada Fakultas Pasca Sarjana UGM Yogyakarta.
- Mulyono, A.E., 1987, "Alkoholisis Minyak Biji Karet dengan Etanol Memakai Katalisator Asam Sulfat", Laporan Penelitian, Laboratorium Proses Kimia, Jurusan Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Perry, J.H. and Green, D.W., 1984, "Chemical Engineers' Handbook", 6 ed., McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Pramulyo, J.H., 1997 " Etanolisis Minyak Biji Kepuh dengan Katalisator Kalium Karbonat pada Tekanan diatas satu Atmosfer", Laboratorium Proses Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Prasetyaningsih, E., 1989, "Alkoholisis Minyak Biji Nyamplung dengan Katalisator Kalium Hidroksid", Laporan Penelitian, Laboratorium Proses Kimia, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Pratiwi, W. D., 1989, "Alkoholisis Minyak Biji Mahoni dengan Etanol Memakai Katalisator Asam Sulfat", Laporan Penelitian, Laboratorium Proses Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Pupung, P. L., 1985, "Beberapa Minyak Nabati yang Memiliki Potensi sebagai Bahan Bakar Alternatif untuk Motor Diesel", *Lembaran Publikasi Lemigas*, 4, 34 35
- Purwaningsih, I. S., 1987, "Kinetika Alkoholisis Minyak Biji Karet", Tesis diajukan kepada Fakultas Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.
- Ratnaningsih,L., 1992, "Alkoholisis Minyak Sawn dengan Metanol Memakai Katalisator Asam Sulfat", Laporan Penelitian , Laboratorium Proses Kimia, Jurusan teknik Kimia, FakultasTeknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Retrjowati, D. S., 1995, "Kinetika Reaksi Esterifikasi Etil Alkohol dan Asam Butiran dengan Katalisator Amberlyst IR-120", Tesis diajukan kepada Fakultas Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.
- Roni, K.A., 2009, -Alkoholisis Minyak Biji Karet dengan Katalisator Asam Sulpat pada Tekanan satu Atmosferl, Laporan Penelitian, LP2M, Universitas Palembang.
- Roni, K.A., 2010, -Alkoholisis Minyak Kelapa pada Tekanan satu Atmosferll, Laporan Penelitian, LP2M, Universitas Palembang.
- Roni, K.A., 2011, -Alkoholisis Minyak Biji Karet dengan Natrium Hidroksida pada Tekanan satu Atmosferl, Laporan Penelitian, LP2M, Universitas Palembang.
- Setyawati, 1994, "Alkoholisis Minyak kacang Tanah dengan Etanol Memakai Katalisator Natrium Hidroksid", Laporan Penelitian, Laboratorium Proses Kimia, Jurusan teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Shadily, H., 1982, "Ensiklopedi Indonesia", vol.3., p. 1747, Ichtiar Baru Van Hoeve, Jakarta.
- Silawati, T., 1994, "Etanolisis Minyak Kapuk dengan Katalisator Asam Klorid", *Naskah Seminar*, Laboratorium Proses Kimia, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

- Smith, J.M., 1981, "*Chemical Engineering Kinetics*", McGraw-Hill International Book Co., Singapore.
- Sofiyah, Agra, I. B., and Bendiyasa, I. M., 1995, "Kinetika Reaksi Etanolisis Minyak Biji Kapuk dengan Katalisator Natrium Hidroksid dan Penambahan Garam Anorganik", *BPPS-UGM*, 9, (1 C), 15-27.
- Syafi'i, A., 1993, "Alkoholisis Minyak Biji Kapuk dengan Metanol Memakai Katalisator Natrium Hidroksid", Laporan Penelitian, Laboratorium Proses Kimia, Jurusan teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Syarif, Aida, 2007, — Penurunan kandungan sianida dalam minyak biji karet dengan pengeringan, Politeknik negeri Sriwijaya, Palembang.
- Widiono, B., 1995, "Alkoholisis Minyak Biji Jarak dalam Reaktor Kolom Berpulsasi secara Sinambung ditinjau dari Segi Kinetika", Tesis diajukan kepada Fakultas Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.
- Westerterp, K. R., Swaaij, W. P. M. V., and Beenackers, A. A. C. M., 1984, "*Chemical Reactor Design and Operation*", P. 16, John Wiley and Sons, New York.
- Wiranto, M., 1986, "Alkoholisis Minyak Sawit dengan Etanol", *Naskah Seminar*, Laboratorium Proses Kimia, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Wiratni, 1995, "Etanolisis Minyak Jarak dengan Katalisator Asam Sulfat secara *Batch* dalam dua Tahap", Laporan Penelitian, Laboratorium Proses Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

## LAMPIRAN 1

### *JOB DESCRIPTION* KETUA DAN ANGGOTA PENELITI

<b>Nama</b>	<b>Status</b>	<b>Uraian Tugas</b>
Dr. Kgs. A. Roni, ST., MT	Ketua Peneliti	Mengkoordinir dan melakukan penelitian dari awal sampai akhir
Heni Yuniar, ST., MT	Anggota Peneliti	Membantu ketua peneliti dan melakukan penelitian dari awal sampai akhir
1. Ahmad Puad (122009002) 2. Rizki Sunardi (122009012)	Mahasiswa  Mahasiswa	Ikut dalam kegiatan penelitian, pengamatan dan pengambilan data.



## LAMPIRAN II

### REKAPITULASI BIAYA PENELITIAN YANG DIGUNAKAN

No	Jenis Pengeluaran	Biaya yang diusulkan ( Rp)	
		Tahun 1	Tahun 2
1	Gaji dan Upah	11.800.000,00	21.500.000,00
2	Bahan habis pakai dan peralatan	24.800.000,00	16.500.000,00
3	Perjalanan	3.000.000,00	9.000.000,00
4	Lain-lain (publikasi, seminar, laporan, uji coba, evaluasi, revisi)	400.000,00	15.000.000,00
Jumlah		40.000.000,00	62.000.000,00

### RINCIAN BIAYA PENGELUARAN

#### Tahun II

#### a. Honorarium Pelaksana (Produksi biodiesel, pemurnian hasil, analisa kuantitatif dan kwalitatip, pengolahan data dan pemberdayaan masyarakat)

- |   |                  |
|---|------------------|
| 1. Ketua : 2,5 j/hr, 3 hr/mgg = Rp 750.000 per bln X 10 Bulan | Rp. 7.500.000,00 |
| 2. Anggota: idem X Rp 400.000,00 X 10 Bulan X 1 orang         | Rp. 4.000.000,00 |
| Pemb. Peneliti: idem X Rp 300.000,00 X 10 Bulan X 2 orang     | Rp. 6.000.000,00 |

#### b. Bahan dan Alat

- |   |                  |
|---|------------------|
| 1. ATK<br>ATK yang diperlukan berupa ATK tradisional<br>+ cartridge ( <i>black &amp; colour</i> ), CD | Rp. 3.000.000,00 |
| 2. Dana administrasi 3 laboratorium @ Rp 1.500.000,00   | Rp. 4.500.000,00 |
| 3. Alat-Alat Gelas  | Rp. 4.000.000,00 |
| 4. Ethanol  | Rp. 2.000.000,00 |
| 5. Aquadest   | Rp. 500.000,00   |
| 6. Penggandaan  | Rp. 2.000.000,00 |
| 7. Dan lain-lain  | Rp. 4.500.000,00 |

**c. Perjalanan dan akomodasi**

1. Tiket pesawat + taksi (Palembang–Jakarta PP): 3 orang X Rp 600.000,00 X 2	Rp. 3.600.000,00
2. Lumpsum TPP: 3 orang X 2 hari X Rp 400.000,00	Rp. 2.400.000,00
3. Akomodasi 3 orang X 2 hari X Rp 500.000,00	Rp. 3.000.000,00

**d. Lain-lain:**

1. Observasi lapangan, mengurus administrasi dan surat izin penelitian (1 bulan)	Rp. 2.500.000,00
2. Evaluasi	Rp. 2.000.000,00
3. Uji coba	Rp. 3.000.000,00
4. Penyusunan laporan	Rp. 2.000.000,00
5. Seminar	Rp. 4.000.000,00
6. Publikasi	Rp. 1.500.000,00

**Total Anggaran Tahun II**

**62.000.000,00**

**Total biaya penelitian seluruhnya (Dua tahun) :**

**Rp 102.000.000,00 (Seratus dua juta rupiah).**

**LAMPIRAN III**  
**BIODATA KETUA DAN ANGGOTA TIM PENELITIAN**

**3.1. Ketua Peneliti**

**A. Identitas Diri**

1	Nama Lengkap	Dr. Kgs Ahmad Roni, ST., MT.
2	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
3	Jabatan Struktural	Kepala. Lab. Operasi Teknik Kimia Kepala Lembaga Penjaminan Mutu UMP
4	NIK	1.1.0009
5	NIDN	0227077004
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Palembang, 27 Juli 1970
7	Alamat Rumah	Jl. Ariodillah No. 2227 RT. 03 RW. 01 Kelurahan 20Ilir III Palembang Kode Pos 30129 Sumatera Selatan
8	Nomor Telepon / HP	0823 72 54 8888
9	Alamat Kantor	Jalan Jendral Ahmad Yani 13 Ulu Palembang
10	Nomor Faks	0711-513078
11	Alamat e-mail	<a href="mailto:kiagusaroni@yahoo.com">kiagusaroni@yahoo.com</a>
12	Lulusan Yang telah dihasilkan	S-1 = 580 orang ; S-2 = 10 Orang
13	Mata Kuliah yang diampuh	1. Operasi Teknik Kimia
		2. Methodologi Penelitian
		3. Teknologi Minyak Bumi
		4. Kimia Fisika
		5. Teknik Reaksi Kimia
		6. Teknik Penarikan sampel / Statistik (S-2)
		7. Filsapat Ilmu

## B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
<b>Nama Perguruan Tinggi</b>	UMP	UGM	UNIVERSITAS BORDEAUX 1 PRANCIS
<b>Bidang Ilmu</b>	Teknik Kimia	Teknik Kimia	Kimia Fisika
<b>Tahun Masuk- Lulus</b>	1988-1992	1995-1997	2004-2008
<b>Judul Skripsi/Thesis/Disertasi</b>	Pembuatan Pulp dari Pelepah dan batang kelapa	Alkoholisis Minyak Biji Kepuh ( <i>sterculia foetida</i> l.) pada tekanan satu atmosfer dengan Katalisator buangan proses perengkahan Minyak Bumi Pertamina Unit II Palembang	OLIGO-PEPTIDES CONFINES A LA SURFACE DE MEMBRANES D'AMPHIPHILES CATIONIQUES
<b>Nama Pembimbing/Promotor</b>	Prof. Ir. Djamilus, MSc	Prof. Ir. Ida Bagus Agra	Dr. Reiko Oda

## 2. Anggota Peneliti

### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Heni Juniar,ST.MT
2	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
3	Jabatan Struktural	Dosen Tetap Yayasan
4	NIK	
5	NIDN	0202067101
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung, 2 Juni 1971
7	Alamat Rumah	Jl. Pintu besi gang manis n0 26 RT 029 / 008
8	Nomor Telepon / HP	085267178332 / 081995331646
9	Alamat Kantor	Jalan Jendral Ahmad Yani 13 Ulu Palembang
10	Nomor Faks	0711-510820
11	Alamat e-mail	<a href="mailto:Heni.Juniar@junia.com">Heni Juniar@junia.com</a>
12	Lulusan Yang telah dihasilkan	S-1 = 10 orang ; S-2 = Orang
13	Mata Kuliah yang diampuh	1. Pengolahan limbah industri
		2. Perpindahan zat kimia dilingkungan
		3. Pengantar lingkungan

### B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2
<b>Nama Perguruan Tinggi</b>	UMP	UNSRI
<b>Bidang Ilmu</b>	Teknik Kimia	Teknik lingkungan
<b>Tahun Masuk- Lulus</b>	1995-2000	2005 - 2008
<b>Judul Skripsi/Thesis/Disertasi</b>	Alkoholisis minyak kelapa sawit dengan katalisator Asam sulfat	Pengolahan limbah kain tenun songket secara adsorpsi menggunakan arang tempurung kelapa
<b>Nama Pembimbing/Promotor</b>	DR.Ir.Kgs.A.Roni,MT DR.Ir.Surahman Gumay,Msc	DR.Ir.Faizal DEA DR.Ir.Sri hartati,DEA