



USULAN PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

JUDUL PROGRAM

SINTESIS BIODIESEL DARI MINYAK BIJI KETAPANG SERTA UJI EMISINYA PADA MESIN DIESEL

BIDANG KEGIATAN:

PKM PENELITIAN

Diusulkan oleh:

Ajeng Riswanti Wulandari	5213413032	Angkatan 2013
Oki Fianti	5213413012	Angkatan 2013
Heri Istanto	5213413062	Angkatan 2013
Ardian Angger Pratama	5201412048	Angkatan 2012
Mohammad Setiawan	5213413008	Angkatan 2013

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

SEMARANG

2014

PENGESAHAN PKM- PENELITIAN

1. Judul Kegiatan : Sintesis Biodiesel Dari Minyak Biji Ketapang Serta Uji Emisinya Pada Mesin Diesel
2. Bidang Kegiatan : PKMP
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Ajeng Riswanti Wulandari
 - b. NIM : 5213413032
 - c. Jurusan : Teknik Kimia
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Universitas Negeri Semarang
 - e. Alamat Rumah/No HP : Banyon, Karangmalang, Sragen
 - f. Alamat Email : 473.riswantiwulandari@gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 4 orang
5. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ratna Dewi Kusumaningtyas S.T., M.T.
 - b. NIDN : 0011037606
 - c. Alamat Rumah/No. HP : Jl. Cempakasari Timur No. 26, Gunungpati
6. Biaya Total Kegiatan
 - a. Dikti : 11.130.100
 - b. Sumber Lain : -
7. Jangka Waktu Kegiatan : 4 bulan

Semarang, 22 September 2014

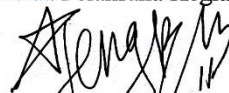
Menyetujui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia



Prima Astuti Handayani, S.T., M.T.
NIP.19720325000032001

Ketua Pelaksana Kegiatan



Ajeng Riswanti Wulandari
NIM. 5213413032



Bendahara Rektor III

Prof. Dr. Masrukhi, M.Pd.
NIP. 196205081988031002

Dosen Pendamping



Dr. Ratna Dewi Kusumaningtyas, S.T., M.T.
NIDN.0011037606

RINGKASAN

Dewasa ini, krisis energi merupakan masalah yang belum terpecahkan di Indonesia. Cadangan minyak bumi yang ada tidak sebanding dengan kebutuhan masyarakat akan energi. Oleh karena itu, perlu dikembangkan penelitian tentang pengembangan energi terbarukan. Pengembangan energi terbarukan bahan bakar alternatif bertumpu pada minyak kelapa (coconut oil) dan minyak sawit (crude palm oil). Pemanfaatan Minyak Biji Ketapang Sebagai Bahan Bakar Alternatif Mesin Diesel yang merupakan dua sumber minyak nabati dari beberapa minyak nabati yang memiliki potensi sebagai bahan bakar motor diesel (biodiesel). Hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa minyak kelapa dapat digunakan sebagai bahan bakar motor diesel, baik sebagai campuran dengan minyak solar atau 100% minyak kelapa. Sementara penggunaan bahan baku ini untuk industri akan makin besar, sehingga terjadi rebutan kebutuhan beberapa bahan baku industri dan pengembangan energi alternatif yang pada akhirnya memicu kenaikan harga komoditas tersebut.

Biodiesel merupakan senyawa yang bersifat biodegradable (dapat diperbaharui), dan bersifat ramah lingkungan. Biodiesel merupakan salah satu bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar diesel yang dapat diperbaharui dan dapat dibuat dari minyak nabati dan lemak hewani. Biodiesel dapat dijadikan sebagai pengganti minyak solar ataupun sebagai campuran minyak solar. Minyak solar dan biodiesel dapat dicampur dengan berbagai perbandingan. Pencampuran ini dapat menurunkan emisi yang dibuang kendaraan berupa gas SO_x dan SPM (Solid Particulate Matter) yang mengotori udara. Dengan demikian, biodiesel sebagai campuran minyak solar mempunyai dua keuntungan sekaligus. Pertama yaitu, biodiesel mempunyai kadar belerang yang jauh lebih kecil (sangat ramah lingkungan karena kadar belerang kurang dari 15 ppm) dan kedua, biodiesel dapat meningkatkan daya pelumasan dikarenakan viskositas biodiesel lebih tinggi dibanding viskositas solar dan karena itu juga mempunyai keuntungan lainnya mesin lebih awet karena dapat menurunkan keausan piston, salah satu dari sumber daya hayati Indonesia yang dapat diolah menjadi biodiesel adalah minyak biji ketapang.

Biji ketapang merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk alternatif bahan bakar terbarukan. Biji ketapang memiliki kandungan minyak yang dapat digunakan untuk pembuatan biodiesel. Penggunaan biodiesel pada mesin diesel dapat menurunkan emisi gas buang. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, pengujian gas buang mesin diesel (asap) dimaksudkan untuk mengukur kepekatan asap yang dihasilkan oleh pembakaran dalam mesin.

Berdasarkan uraian diatas akan dilakukan penelitian yang membahas sintesis biodiesel dari minyak biji ketapang serta uji emisinya pada mesin diesel. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan kontribusi terhadap ilmu pengetahuan yang semakin berkembang, khususnya pengembangan dibidang teknologi untuk pengurangan kadar polusi udara.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Ringkasan.....	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar.....	v
BAB 1. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan	3
D. Luaran yang Diharapkan.....	3
E. Kegunaan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Biji Ketapang	4
B. Biodiesel	4
C. Penelitian Sebelumnya.....	8
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	10
BAB 4. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN	11
DAFTAR PUSTAKA.....	12
LAMPIRAN.....	13

DAFTAR GAMBAR

Tabel 1.1.....	2
Gambar 2.1.....	4
Gambar 2.2.....	6
Gambar 2.3.....	6
Tabel 2.1.....	4
Tabel 2.2.....	5
Tabel 2.3.....	5
Tabel 2.4.....	5
Tabel 2.5.....	5
Tabel 2.6.....	8
Tabel 2.7.....	8
Gambar 3.1.....	10
Tabel 4.1.....	11
Tabel 4.2.....	11

BAB 1

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Dewasa ini, krisis energi merupakan masalah yang belum terpecahkan di Indonesia. Cadangan minyak bumi yang ada tidak sebanding dengan kebutuhan masyarakat akan energi. Oleh karena itu, perlu dikembangkan penelitian tentang pembuatan energi terbarukan. Salah satu energi terbarukan yang potensial untuk dikembangkan yaitu biodiesel. Biodiesel merupakan senyawa yang bersifat biodegradable (dapat diperbaharui), dan bersifat ramah lingkungan. Biodiesel merupakan salah satu bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar diesel yang dapat diperbaharui dan dapat dibuat dari minyak nabati dan lemak hewani. Biodiesel dapat dijadikan sebagai pengganti minyak solar ataupun sebagai campuran minyak solar. Minyak solar dan biodiesel dapat dicampur dengan berbagai perbandingan. Pencampuran ini dapat menurunkan emisi yang dibuang kendaraan berupa gas SO_x dan SPM (Solid Particulate Matter) yang mengotori udara. Dengan demikian, biodiesel sebagai campuran minyak solar mempunyai dua keuntungan sekaligus. Pertama yaitu, biodiesel mempunyai kadar belerang yang jauh lebih kecil (sangat ramah lingkungan karena kadar belerang kurang dari 15 ppm) dan kedua, biodiesel dapat meningkatkan daya pelumasan dikarenakan viskositas biodiesel lebih tinggi dibanding viskositas solar dan karena itu juga mempunyai keuntungan lainnya mesin lebih awet karena dapat menurunkan keausan piston, salah satu dari sumber daya hayati Indonesia yang dapat diolah menjadi biodiesel adalah minyak biji ketapang.

Biji ketapang merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk alternatif bahan bakar terbarukan. Biji ketapang memiliki kandungan minyak yang dapat digunakan untuk pembuatan biodiesel. Penggunaan biodiesel pada mesin diesel dapat menurunkan emisi gas buang. Berdasarkan penelitian yang

telah dilakukan sebelumnya, pengujian gas buang mesin diesel (asap) dimaksudkan untuk mengukur kepekatan asap yang dihasilkan oleh pembakaran dalam mesin. Kepekatan asap adalah kemampuan asap untuk meredam cahaya, apabila cahaya tidak bisa menembus asap maka kepekatan asap tersebut dinyatakan 100 persen (%), apabila cahaya bisa melewati asap tanpa ada pengurangan intensitas cahaya maka kepekatan asap tersebut dinyatakan sebagai 0% (nol persen). Kepekatan asap disebut juga opasitas, yang dinyatakan dalam satuan berbeda-beda. opasitas menunjukkan adanya perbaikan kualitas emisi yang dihasilkan. Pada semua fraksi bahan bakar bio diesel menunjukkan adanya perbaikan tersebut. Penurunan tingkat opasitas dapat diamati pada tabel maupun grafik dibawah ini. Besarnya penurunan ini dikarenakan tercukupinya jumlah udara dalam silinder, sehingga sebagian besar bahan bakar tercampur secara ideal pada saat bahan bakar berbentuk uap.

Tabel 1.1. Hasil Pengujian Operasi Motor Diesel Pada Berbagai Campuran Biodiesel

RPM	Daya/Power/kW				
	Diesel Oil	Bio 5%	Bio 10%	Bio 15%	Bio 20%
1800	25,83	18,60	13,85	4,15	4,27
2100	28,33	23,70	14,34	4,62	4,30
2400	29,75	16,47	10,24	3,82	3,50
2700	23,52	14,67	8,15	5,45	5,23
3000	20, 41	9,53	7,30	4,22	4,20

Berdasarkan uraian diatas akan dilakukan penilitian yang membahas sintesis biodiesel dari minyak biji ketapang serta uji emisinya pada mesin diesel. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan kontribusi terhadap ilmu pengetahuan yang semakin berkembang, khususnya pengembangan dibidang teknologi untuk pengurangan kadar polusi udara.

B. PERUMUSAN MASALAH

Adapun permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara mendapatkan minyak biji ketapang melalui metode ekstraksi ?
2. Bagaimana cara mensintesis biodiesel dari minyak biji ketapang?
3. Bagaimana pengaruh pencampuran biodiesel pada solar terhadap kadar emisi bahan bakar mesin diesel?
4. Berapa perbandingan yang harus didapat antara biodiesel dengan minyak solar agar menghasilkan emisi gas buang yang rendah?

C. TUJUAN

1. Untuk mendapatkan minyak biji ketapang dengan metode ekstraksi.
2. Untuk mensintesis biodiesel dari minyak biji ketapang.
3. Untuk mengetahui pengaruh pencampuran biodiesel pada solar terhadap kadar emisi bahan bakar mesin diesel.
4. Untuk mengetahui perbandingan antara biodiesel dengan minyak solar agar menghasilkan emisi gas buang yang rendah.

D. LUARAN YANG DIHARAPKAN

Luaran yang diharapkan dari program kreativitas ini adalah sebagai berikut

1. Publikasi ilmiah yang akan dimasukkan dalam jurnal nasional.
2. Sebagai inovasi teknologi tepat guna.

E. KEGUNAAN

Ada beberapa kegunaan yang diharapkan dari program penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1. Hasil penelitian dapat bermanfaat untuk masyarakat, bangsa, dan negara sebagai langkah awal dalam penyediaan sumber daya alternatif terbarukan dan ramah lingkungan.
2. Dalam dunia IPTEK dapat membantu memperkaya khasanah ilmu pengetahuan dan teknologi dengan memberi informasi mengenai sintesis biodiesel dari minyak biji ketapang serta uji emisinya pada mesin diesel.
3. Hasil penelitian ini dapat digunakan atau dikembangkan untuk produksi skala komersial.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

A. BIJI KETAPANG

Ketapang atau katapang (*Terminaliacatappa L.*) adalah nama sejenis pohontepi pantai yang rindang. Pohon ketapang sering dijadikan pohon peneduh di taman-taman dan tepi jalan. Bentuk dari buah pohon ketapang ini seperti buah almond, besar buahnya kira-kira 4-5,5 cm. Biji Ketapang ketika muda berwarna hijau dan warnanya menjadi merah kecoklatan saat matang. Buah ketapang yang memiliki lapisan gabus dapat terapung-apung di air sungai dan laut hingga berbulan-bulan, sebelum tumbuh di tempat yang cocok. Kulit terluar dari bijinya licin dan ditutupi oleh serat yang mengelilingi biji tersebut. Buah dan biji ketapang terlihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Buah dan Biji Ketapang

Menurut penelitian Matos dkk (2009), hasil analisis proksimat, mineral, dan ekstraksi minyak dari *Terminalia catappa* terlihat pada Tabel 2.1., 2.2., dan 2.3. Penelitian Santos dkk (2008) dan Suwarso dkk untuk komposisi asam lemak bebas dan Suwarso dkk serta penelitian Arjulis dan Ratnasih untuk fisiko-kimia masing-masing terlihat pada Tabel 2.4. dan Tabel 2.5.

Tabel 2.1. Analisis proksimat *Terminalia catappa*

Karakteristik	Nilai ^a (M±SD)
Kandungan air(%)	4,13±0,24
Crude protein(%)	23,78±0,15
Ekstrak eter(%)	51,80±0,21
Crude fiber(%)	4,94±0,32
Kandungan Abu(%)	4,27±0,74
Karbohidrat total(%)	16,02
Nilai kalor(Kcal/100g)	548,78

a M±SD. Rata-rata ± standar deviasi

Tabel 2.2. Komposisi mineral biji *Terminalia catappa*

Unsur Mineral	Komposisi ((mg/100g) biji)
Kalsium, Ca	827,20±2,18
Magnesium, Mg	798,6±0,32
Potassium, K	9280,0±0,14
Sodium, Na	27,89±0,42

Nilai diatas merupakan rata-rata ± standar deviasi

**Tabel 2.3. Sifat Fisis Dan Kimia Minyak *Terminalia catappa*
Menggunakan Proses Solven**

Sifat-sifat	Soxhlet	Ekstrak solven
Minyak (%)	56,30±2,35 ^a	49
Bilangan peroksida	0,51±0,35 ^a	0,5
Asam lemak bebas (asam oleat,%)	2,42±0,27 ^b	ND
Bilangan iodin	82,43±1,10 ^a	83,92
Bilangan penyabunan	207±20,13 ^a	ND
Viskositas (mPa.s) pada 38°C	32,92±0,17 ^b	39,8
Ea(KJ, mol ⁻¹)	10,23	ND

ND : not determined

Dos Santos, dkk. (2008)

minyak = berat minyak yang diekstraksi x 100/berat biji

Tabel 2.4. Komposisi Asam Lemak Bebas *Terminalia catappa L.*

Asam lemak bebas	Kadar (%)	Kadar (%)
Palmitat(35:0)	35	35,26
Stearat(18:0)	5	4,55
Oleat(18:1)	32	38,72
Linoleat(18:2)	28	20,57

Tabel 2.5. Sifat fisis dan kimia minyak *Terminalia catappa*

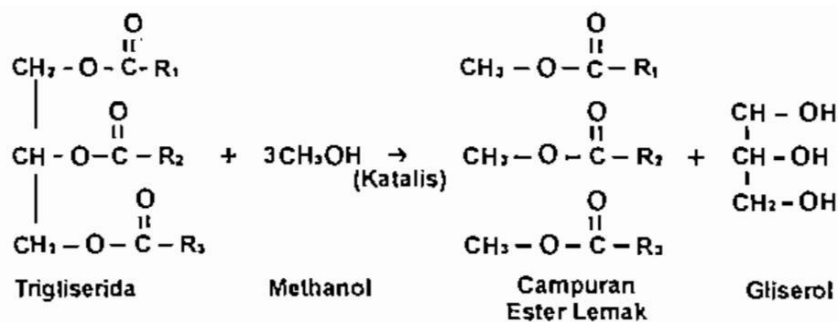
Sifat minyak	Suwarso dkk	Arjulis dan Ratnasih
Angka asam, mgKOH/g minyak	6	11,04
Densitas pada 20°C, g/MI	0,923	-
Viskositas kinematik pada 38°C, mm ²	-	-
Angka Iod, g I ₂ /100 mg minyak	45,21	61,04

B. BIODIESEL

Biodiesel merupakan salah satu bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar diesel yang dibuat dari bahan baku yang dapat diperbaharui seperti minyak nabati dan lemak hewan. Dibandingkan dengan bahan bakar fosil, bahan bakar biodiesel mempunyai kelebihan diantaranya bersifat biodegradable (dapat terurai) karena mempunyai angka emisi CO₂ dan gas sulfur yang rendah dan sangat ramah lingkungan.

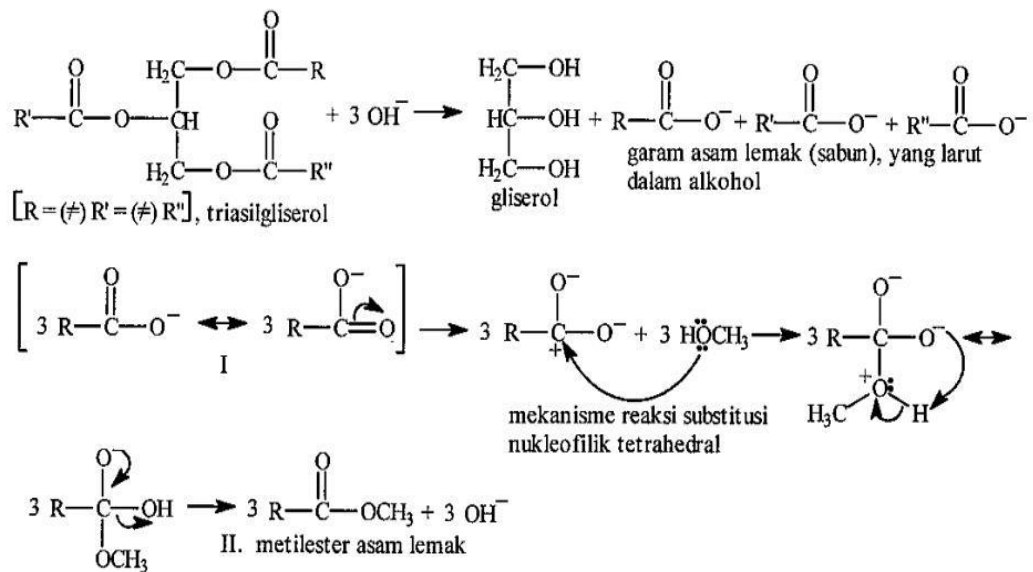
Salah satu cara memproduksi biodiesel adalah esterifikasi asam lemak yang terkandung dalam minyak nabati. Komponen terbesar pada minyak nabati adalah trigliserida yang merupakan ikatan asam lemak jenuh dan tak jenuh. Tiap jenis minyak nabati mengandung komposisi asam lemak yang bebas. Transesterifikasi (biasa disebut alkoholisis) adalah tahap konversi dari trigliserida (minyak nabati) menjadi alkil ester, melalui reaksi dengan alkohol, dan menghasilkan produk samping yaitu gliserol (Muryanto 2009)

Reaksi transesterifikasi trigliserida dengan methanol untuk menghasilkan metil ester (biodiesel) dapat dilihat dari persamaan



Gambar 2.2.

Mekanisme reaksi transesterifikasi dengan penggunaan basa sebagai katalis ditampilkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Mekanisme reaksi transesterifikasi pembentukan metil ester asam lemak dari triasilgliserol yang dikatalisis oleh basa (KOH)

Dari mekanisme reaksi transesterifikasi tersebut terlihat, bahwa 1 mol triasilgliserol (minyak) akan bereaksi dengan 3 mol basa (proses saponifikasi), menghasilkan 1 mol gliserol dan 3 mol garam asam lemak (sabun) yang larut dalam alkohol (metanol). Garam asam lemak yang terbentuk mengalami proses struktur resonansi (I), sehingga hal tersebut menyebabkan reaksi transesterifikasi yang dikatalisis oleh basa bersifat reaksi satu arah dan bukan suatu reaksi kesetimbangan (*reversible*). Selanjutnya, garam asam lemak akan bereaksi dengan 3 mol metanol, melalui mekanisme reaksi substitusi nukleofilik tetrahedral, membentuk 3 mol metil ester asam lemak dan 3 mol basa. Terlihat bahwa 3 mol basa pada awal reaksi memang ditambahkan pada reaksi, dan pada akhir reaksi tetap ada. (Suwarso).

Hal tersebut sesuai dengan definisi dari katalis, yang mengatakan bahwa katalis adalah zat yang ditambahkan dalam reaksi dalam jumlah kecil, yang akan mempercepat dan ikut dalam proses reaksi serta berfungsi terutama mempercepat tercapainya kesetimbangan reaksi, namun demikian, baik pada awal- maupun pada akhir reaksi tetap ada dalam lingkungan reaksi (Vollhardt & Schore 1995 dalam Suwarso).

C. PENELITIAN SEBELUMNYA

Sintesis biodiesel menggunakan metanol dan minyak biji ketapang dengan perbandingan mol metanol terhadap minyak yang digunakan adalah 6:1 dengan katalis basa sebesar 0,5 – 1% berat minyak. Rendemen metil ester minyak Biji Ketapang dari kampus UNNES Sekaran lebih besar dari Kampus UI Depok, yaitu 85,067% serta hasil analisis metil ester minyak biji ketapang dari Kampus UNNES Sekaran memenuhi persyaratan Biodiesel SNI 04-7182-2006.

Tabel 2.6. Syarat Mutu Minyak Diesel

Sumber: American Society for Testing and Material (ASTM) D-975, 1991

Sifat	Jenis Minyak Diesel			
	Mesin Tinggi	Putaran	Mesin Industri	Mesin Rendah dan Sedang
Bilangan Setana	≥ 40		≥ 40	≥ 30
Temperatur Didih	288		282- 338	
Kekentalan pada 380C	1,4- 2,5		2,0- 4,3	5,8- 26,4
Titik Nyala 0C	≥ 38		≥ 52	≥ 55
Kadar Belerang % berat	≤ 0,50		≤ 0,50	≤ 2,00
Kadar air dan sedimen %	≤ 0,05		≤ 0,05	≤ 0,50
Kadar Abu % berat	≤ 0,01		≤ 0,01	≤ 0,1

Tabel 2.7. Hasil Pengujian Motor Diesel Pada Berbagai Campuran Biodiesel

RPM	Torsi (Nm)				
	Diesel Oil	Bio 5%	Bio 10%	Bio 15%	Bio 20%
1800	23.048	23.158	22.827	23.158	23.158
2100	26.760	26.246	26.246	26.632	27.018
2400	29.995	30.436	29.995	29.995	30.436
2700	33.745	33.745	33.745	33.745	34.241
3000	35.656	35.288	36.391	35.288	37.494

Campuran antara solar dengan biodiesel minyak biji ketapang pada berbagai fraksi menunjukkan hasil bahwa penggunaan biodiesel dapat memperbaiki torsi

motor pada berbagai tingkat rpm dengan hasil yang paling tinggi dicapai oleh campuran bio diesel 20%. Dari grafik torsi di bawah dapat diamati besarnya torsi yang dihasilkan memiliki nilai yang lebih baik daripada solar 100%. Besarnya torsi yang dihasilkan menunjukkan adanya perbedaan yang cukup besar terutama pada putaran tinggi, dimana torsi yang dapat dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan minyak diesel 100%.

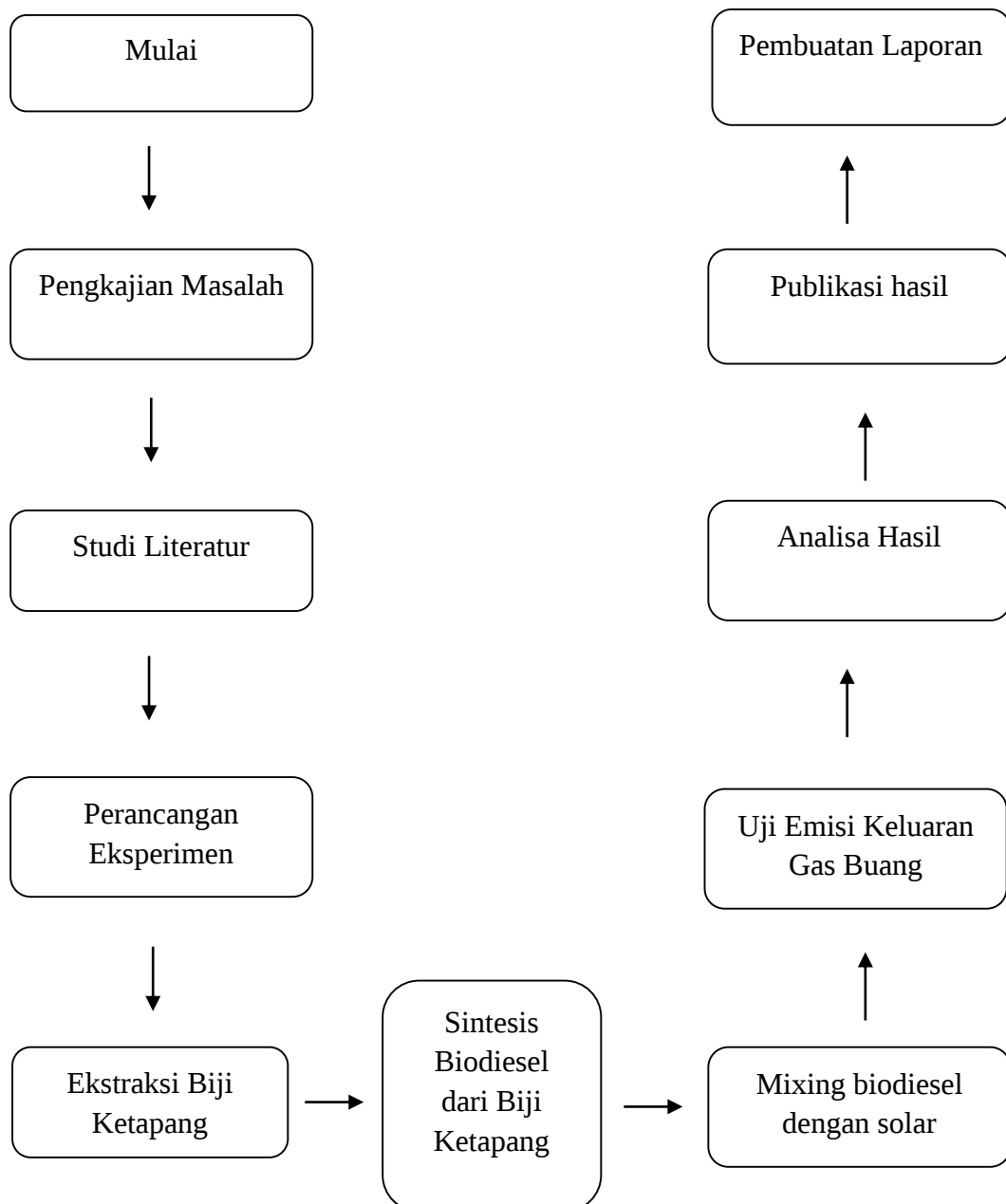
Besarnya daya motor yang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar pada berbagai fraksi biodiesel memiliki karakteristik yang lebih baik dari pada minyak diesel murni (100%) terutama sintesis biodiesel dari minyak biji ketapang serta uji emisinya pada mesin diesel pada campuran bio diesel 20%. Pada fraksi ini tampak bahwa besarnya daya pada poros untuk semua variasi rpm memiliki karakteristik yang lebih baik daripada solar murni maupun beberapa fraksi lainnya.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan eksperiment. Pendekatan ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh penggunaan biodiesel yang dicampur dalam solar melalui metode ekstraksi terhadap emisi keluaran gas buang.

Adapun metode pelaksanaan yang digunakan, secara garis besar digambarkan pada diagram alir berikut:



Gambar 3.1. Diagram Alir Metode Pelaksanaan

BAB 4

BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

Berdasarkan deskripsi singkat mengenai Sintesis Biodiesel Dari Minyak Biji Ketapang Serta Uji Emisinya Pada Mesin Diesel, adapun ringkasan anggaran biaya disusun sesuai dengan format pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Format Ringkasan Anggaran Biaya PKM- P

No	Jenis Pengeluaran	Biaya (Rp)
1	Peralatan Penunjang	Rp. 2.892.525
2	Bahan Habis Pakai	Rp. 4.049.535
3	Perjalanan pengambilan sampel	Rp. 2.892.525
4	Lain- lain: Administrasi, Publikasi, Seminar, Laporan, lainnya.	Rp. 1.735.515
Jumlah		Rp. 11.570.100

Tabel 4.2. Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan				Bulan				Bulan				Bulan			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pengkajian masalah																
2.	Studi Literatur																
3.	Pengambilan minyak biji ketapang dengan metode ekstraksi																
4.	Sintesis Biodiesel dari minyak Biji Ketapang																
5.	Mixing biji ketapang dan solar																
6.	Uji emisi keluaran gas buang																
7.	Analisa Hasil																
8.	Publikasi Hasil																
9.	Pembuatan Laporan																
10.	Bimbingan Dosen																

DAFTAR PUSTAKA

Suhartanta 2008. PEMANFAATAN MINYAK JARAK PAGAR

SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF MESIN DIESEL

[http://www.polines.ac.id/teknis/upload/jurnal/jurnal_teknis_1336721637.p](http://www.polines.ac.id/teknis/upload/jurnal/jurnal_teknis_1336721637.pdf)

[df](#) diakses tanggal 23 september 2014

2014 ketapang <http://id.wikipedia.org/wiki/Ketapang> Diakses tanggal 18 september 2014

sumarsih (2008). Proses Pembuatan Biodiesel Minyak Jelantah
<http://sumarsih07.files.wordpress.com/2008/07/proses-pembuatan-biodiesel-minyak-jelantah.pdf> diakses tanggal 09 September 2014

Damayanti, Astrilia. (2011). Pembutan Metil Ester (Biodiesel) dari Biji Ketapang

<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=136042&val=5658>

diakses tanggal 09 September 2014

<http://id.wikipedia.org/wiki/Special:Search?search=biji+ketapang&go=Go> diakses tanggal 10 September 2014

LAMPIRAN

Lampiran 3.1 Format Jadwal Kegiatan

Minggu Ke-	Targetan	Perkembangan	Pelaksana
1	Pengkajian masalah	100 %	Semua Tim
2	Studi Literatur	100 %	Semua Tim
3	Pengambilan minyak biji ketapang dengan metode ekstraksi	0 % (belum terlaksana)	Peneliti, Dokumentasi, Penulis
4	Sintesis Biodiesel dari minyak Biji Ketapang	0 % (belum terlaksana)	Peneliti, Dokumentasi, Penulis
5	Sintesis Biodiesel dari minyak Biji Ketapang	0 % (belum terlaksana)	Peneliti, Dokumentasi, Penulis
6	Mixing biji ketapang dan solar	0 % (belum terlaksana)	Peneliti, Dokumentasi, Penulis
7	Mixing biji ketapang dan solar	0 % (belum terlaksana)	Peneliti, Dokumentasi, Penulis
8	Uji emisi keluaran gas buang	0 % (belum terlaksana)	Peneliti, Dokumentasi, Penulis
9	Analisa Hasil	0 % (belum terlaksana)	Peneliti, Penulis
10	Publikasi Hasil	0 % (belum terlaksana)	Dokumentasi
11	Pembuatan Laporan	0 % (belum terlaksana)	Semua Tim
12	Bimbingan Dosen	100 %	Semua Tim

Lampiran 3.2. Biodata Ketua, Anggota, dan Dosen Pendamping

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Ajeng Riswanti Wulandari
2	Jenis Kelamin	P
3	Program Studi	Teknik Kimia
4	NIM/NIDN	5213413032
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Surakarta, 18 Juli 1995
6	E-mail	473.riswantiwulandari@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085642048732

B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	SD N 4 Sragen	SMP N 1 Sragen	SMA N 2 Salatiga
Jurusan	-	-	IPA
Tahun Masuk-Lulus	2001- 2007	2007- 2010	2010- 2013

C. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*)

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-

D. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintahan, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Sertifikat	SMA	2011
2	Sertifikat	UNNES	2013
3	Sertifikat	UNNES	2014

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Oki Fianti
2	Jenis Kelamin	P
3	Program Studi	Teknik Kimia
4	NIM/NIDN	5213413012
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Banyumas, 10 Oktober 1995
6	E-mail	okifianti@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	087737112919

B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi		SMP N 1 Sumpiuh	SMA N Sumpih
Jurusan		-	IPA
Tahun Masuk-Lulus	2001-2007	2007-2010	2010-2014

C. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*)

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-

D. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintahan, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Sertifikat	UNNES	2013
2	Sertifikat	UNNES	2013
3	Sertifikat	UNNES	2014

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Heri Istanto
2	Jenis Kelamin	L
3	Program Studi	Teknik Kimia
4	NIM/NIDN	5213413062
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Wonosobo, 22 Maret 1995
6	E-mail	Heriistanto22@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085799184643

B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	SD N Rejosari	SMP N 2 Kepil	SMA N 1 Salaman
Jurusan	-	-	IPA
Tahun Masuk-Lulus	2001-2007	2007-2010	2010-2013

C. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*)

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-

D. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintahan, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Sertifikat	SMP	2009
2	Sertifikat	SMA	2011
3	Sertifikat	UNNES	2013

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Ardian Angger Pratama
2	Jenis Kelamin	L
3	Program Studi	Pendidikan Teknik Otomotif
4	NIM/NIDN	5201412048
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Semarang,
6	E-mail	ArdianPratama@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085741272245

B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	SD N NGESREP 2	SMP N 27 SEMARANG	SMK IPT Kr. Panas
Jurusan	-	-	Permesinan
Tahun Masuk-Lulus	2000- 2006	2006- 2009	2009- 2012

C. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*)

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-

D. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintahan, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	SERTIFIKAT	UNNES	2013
2	SERTIFIKAT	UNNES	2014
3	SERTIFIKAT	UNNES	2014

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Mohammad Setiawan
2	Jenis Kelamin	L
3	Program Studi	Teknik Kimia
4	NIM/NIDN	5213413008
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Wonogiri, 05 Oktober 1995
6	E-mail	mohammadsetiawan22@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085725777759

B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	SD N 1 SAMBIREJO	SMP N 1 SLOGOHIMO	SMA N 1 JATISRONO
Jurusan	-	-	IPA
Tahun Masuk-Lulus	2001-2007	2007-2010	2010-2013

C. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*)

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-

D. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintahan, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	SEMINAR	UNNES	2013
2	SEMINAR	UNNES	2013
3	SEMINAR	UNNES	2014

1. Biodata Dosen Pembimbing

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Dr. Ratna Dewi Kusumanintyas S.T.,M.T.
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Teknik Kimia
4	NIDN	0011037606
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Yogyakarta, 11 Maret 1976
6	E-mail	dewinino@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	08174111880

B. Riwayat pendidikan

	Sarjana	Master	Doktoral
Nama Institusi	Gadjah Mada University	Gadjah Mada University	Gadjah Mada University
Jurusan	Teknik Kimia	Teknik Kimia	Teknik Kimia
Tahun Masuk-Lulus	April 2000	Desember 2004	Maret 2014

C. Riwayat Penelitian/penelitian

1.	Development of Energy Conservation Technology on the Continuous Process of Biodiesel Production using Reactive Distillation (Principle Investigator)	2013 - 2014	Competitive Grant (Hibah Bersaing) Indonesian Directorate General of Higher Education
2.	Experimental Study, Modeling and Thermodynamic Analysis of Biodiesel Production Using Continuous Reactive Distillation Process (PhD Research)	2008 - 2014	Chemical Engineering Gadjah Mada University
2.	Reactive Distillation Process for Biodiesel Production based on Free Fatty Acid Esterification (Part of PhD Research)	2010 - 2012	Politecnico di Torino Italy
3.	Innovative Process of Biodiesel Production using a Hybrid Configuration of Continuous-Flow Reactive Distillation: a Pilot Plant Scale Application	2010	Science and Technology Research Grant Toray Science Foundation, Japan

	(Principle Investigator)		
4.	Mathematical Modelling Development of Reactive Distillation on the Biodiesel Production Process (Principle Investigator)	2009	Doctorate Research Grant Indonesian Directorate General of Higher Education
5.	Innovation on Continuous Biodiesel Production by Reactive Distillation (Research Assistant)	2008	Collaborative Research of University and Industry (RAPID) Indonesian Directorate General of Higher Education
6.	Synthesis of Octane Booster Additive from Rubber Seed Oil (<i>Hevea brasiliensis</i>) by Catalytic Cracking Process (Member)	2008	PEKERTI Grant Indonesian Directorate General of Higher Education
7.	Production of Biodiesel from Rubber Seed Oil (<i>Hevea brasiliensis</i>) and the Performance in Diesel Machine (Principle Investigator)	2007	DIPA PNPB Grant Engineering Faculty Semarang State University
8.	Synthesis of Fatty Acid Methyl Ester from Moringa Seed Oil (<i>Moringa Oleifera Lam</i>) through Transesterification Reaction and the Performance Test for An Alternative Diesel Fuel (Principle Investigator)	2007	Young Academic Researcher Indonesian Directorate General of Higher Education (DGHE)
9.	Synthesis of Alkyl-Nitrate from Sawit Coconut Oil as Additive for Improving Cetane Number of Diesel Fuel (Member)	2006	Young Academic Researcher (Dosen Muda) DGHE
10.	Study of the Esterification of Acetic Acid with 1-Butanol in the Presence of Adsorbent (Zeolite 4A) as Water	2004	BPPS Scholarship for Master Study

	Removal Agent (Master Thesis)		
1 1.	Kinetics Study of Catalytic Oxidation of Light Hydrocarbon in Exhaust Gas using Platinum and Palladium on Zeolite Support as Catalyst (Bachelor's Research Project)	1997	RUT Project

D. Publikasi Jurnal Internasional

1	Banchero, M., <u>Kusumaningtyas, R. D.</u> , Gozzelino, G., S., 2014, "Reactive Distillation in the Intensification of Oleic Acid Esterification with Methanol – A Simulation Case-Study", Journal of Industrial and Engineering Chemistry , xxx, pp. xxx-xxx. In Press. Available online 24 January 2014. Elsevier Publisher.
2	<u>Kusumaningtyas, R. D.</u> , Handayani, P. A., Rochmadi, Purwono, S., and Budiman, A., 2014, " <i>Tin (II) Chloride Catalyzed Esterification of High FFA Jatropha Oil: Experimental and Kinetics Study</i> ", International Journal of Renewable Energy Development . ISSN 2252-4940, Vol 3, No 2, June 2014
3	<u>Kusumaningtyas, R. D.</u> , Purwono, S., Rochmadi, Budiman, A., 2014, " <i>Graphical Exergy Analysis of Reactive Distillation Column for Biodiesel Production</i> ", International Journal of Exergy , ISSN online: 1742-8300, ISSN print: 1742-8297, Inderscience Publisher, UK. (Accepted)
4	<u>Kusumaningtyas, R. D.</u> , Masduki, Hidayat, A., Handayani, P. A., Rochmadi, Purwono, S., Budiman, A., 2013, " <i>A Kinetics Study of Fatty Acid Esterification over Sulfated Zirconia/Zeolite Catalyst for Biodiesel Production</i> ", International Seminar on Chemical Engineering Bio Energy, Chemicals and Materials (BioEnChe2013) in conjunction with Seminar Teknik Kimia Soehadi Reksowardojo, ITB Bandung, Indonesia
5	Banchero, M., <u>Kusumaningtyas, R. D.</u> , Gozzelino, G., S., 2011, " <i>Reactive Distillation for Process Intensification in the Biodiesel Production</i> ", UNESCO's sponsored conference: 6th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, Dubrovnik (Croatia), September 25-29, 2011
6	<u>Kusumaningtyas, R. D.</u> , Banchero, M., Budiman, A., Gozzelino, G., 2011, " <i>Simulation of Fatty Acid Esterification Using Reactive Distillation</i> "

	<i>Process for Biodiesel Production</i> ” , 4rd Workshop on Fats and Oils as Renewable Feedstock for the Chemical Industry , Karlsruhe, Germany, 20-22 March, 2011
7	<u>Kusumaningtyas, R. D.</u> , Supranto, Rochmadi, Budiman, A., Purwono, S., 2010, “ <i>Kinetics modeling of fatty acid esterification using ion exchange resin catalyst in the biodiesel production</i> ”, 3rd Workshop on Fats and Oils as Renewable Feedstock for the Chemical Industry , Emden, Germany, March 14 – 16, 2010
8	Budiman, A., <u>Kusumaningtyas, R. D.</u> , Sutijan, Rochmadi, Purwono, S., 2009, “ <i>Second Generation of Biodiesel Production from Indonesian Jatropha Oil by Continuous Reactive Distillation Process</i> ” , ASEAN Journal of Chemical Engineering, Vol. 9, No. 2, pp. 35-48
9	<u>Kusumaningtyas, R. D.</u> , Budiman, A., Rochmadi, Sutijan, Purwono, S., 2009, “ <i>Experimental Optimization of Biodiesel Synthesis from Palm Oil using Reactive Distillation Process</i> ”, ASEAN Regional Symposium on Chemical Engineering (RSCE), Manila, Philippines, Dec 1-2, 2009
10	<u>Kusumaningtyas, R. D.</u> , Budiman, A., Sutijan, Purwono, S., Sawitri, DR, 2009, “ <i>Design of Reactive Distillation Process for A Sustainable Biodiesel Production from Palm Oil</i> “ World Congress on Oils and Fats and the 28th ISF Congress, 27-30 Sept 2009, Sydney, Australia
11	Sutijan, <u>Kusumaningtyas, R. D.</u> , Budiman, A., Rochmadi, Sawitri, D. R., 2008, “ <i>A Novel Reactive Distillation System for Biodiesel Preparation from Palm Oil</i> ”, Regional Symposium on Chemical Engineering, Kuala Lumpur, Malaysia, Dec 2-3, 2008
12	Budiman, A., <u>Kusumaningtyas, R. D.</u> , Rochmadi, Purwono, S., Nugroho, A., 2008, “ <i>Liquid-Liquid Equilibrium for Systems Composed of Refined Jatropha Oil + Methanol + Glycerol + Methyl Esters</i> ”, ASEAN Regional Symposium on Chemical Engineering (RSCE), Kuala Lumpur, Malaysia, Dec 2-3, 2008

E. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Awarded scholarship for PhD exchange study at the Chemical Eng. Dept.	Erasmus Mundus EuroAsia (EM EuroAsia)	2010-2012

	Politecnico di Torino, Italy (20 months)		
2	Awarded Student Travel Grant	German Federal Ministry of Nutrition, Agriculture and Consumer Protection	2011
3	Awarded The Most Profilic Lecturer (2 nd runner up)	Semarang State Semarang	2010
4	Awarded Conference Travel Grant	Indonesian Directorate General of Higher Education	2009
5	Awarded ASEAN SEAMEO-SEARCA Student Travel Grant 2009	Phillippines	2009
6	Awarded The Most Profilic Researcher 2008 (1 ST runner up)	Semarang State University	2008
7	Awarded 3 rd Best Presentation	National Seminar on PPKP-PIPS	2008
8	Awarded a Fellowship on Exchange Program: Community Leader Program <i>“Strengthening Secondary Level Education in Indonesia”</i>	US Department of State	2007
9	Awarded the title of Best Graduate of the Chemical Engineering Postgraduate Program	Gadjah Mada University	2005

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Program Kreativitas Mahasiswa-Penelitian.

Semarang, 24 September 2014
Pembimbing,



(Dr. Ratna Dewi Kusumanintyas S.T.,M.T.)

Lampiran 3.3. Justifikasi Anggaran Kegiatan

1. Peralatan Penunjang

Material	Justifikasi Pemakaian	Harga Satuan (Rp)	Kuantitas	Jumlah (Rp)
Ekstraktor	3 Bulan	225.000/buah	2 buah	450.000
Labu Alas Datar	3 Bulan	53.000/buah	2 buah	106.000
Kondensor Spiral	3 Bulan	350.000/buah	2 buah	700.000
Gelas Ukur 10ml	3 Bulan	42.750/buah	2 buah	85.500
Gelas Ukur 50ml	3 Bulan	78.500/buah	2 buah	157.000
Gelas Ukur 100ml	3 Bulan	72.550/buah	2 buah	145.100
Labu Destilasi 125ml	3 Bulan	82.000/buah	2 buah	164.000
Labu Destilasi 250ml	3 Bulan	115.000/buah	2 buah	230.000
Labu Volumetrik 50ml	3 Bulan	83.000/buah	2 buah	166.000
Labu Volumetrik 250ml	3 Bulan	108.000/buah	2 buah	216.000
Labu Volumetrik 500ml	3 Bulan	140.000/buah	2 buah	280.000
Termometer Alkohol	3 Bulan	30.000/buah	2 buah	60.000
Heating mantle	3 Bulan	2.400.000/buah	1 buah	2.400.000
Spatula	3 Bulan	14.000/buah	5 buah	70.000
Gelas Arloji	3 Bulan	16.000/ buah	4 buah	64.000

2. a. Bahan Habis Pakai

Biji Ketapang	1000/gram	2000 gram	2.000.000
KOH	3000/gram	200 gram	600.000
Metanol	1000/ml	150 ml	150.000
Hexana	1500/gram	350 ml	525.000
Arang Aktif	6.140/kg	250 gram	1.535
Aquades	1000/ liter	10 liter	10.000
Sewa Neraca Analitik	350.000/buah	1 buah	350.000
Sewa Heating mantle	413.000/buah	1 buah	413.000

b. Perjalanan

Material	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Transportasi	-sewa mobil -sewa motor	-2 hari -7 hari	-300.000/hari -40.000/hari	-600.000 -280.000
Makan	22 kali	11 minggu	170.000/minggu	1.870.000
Minum	11 kali	11 minggu	13.000/minggu	143.000

c. Lain lain

Material	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Poster dan Publikasi	1 bulan	1 bulan	650.000	650.000
Hard File	3minggu	3 minggu	235.000	235.000
Dokumentasi	3 bulan	bulan	450.000	450.000
Bahan Bakar Kendaraan	9 hari	9 hari	400.000	400.000

Lampiran 3.4. Susunan Organisasi Tim Kegiatan dan Pembagian Tugas

No	Nama / NIM	Program Studi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam / minggu)	Uraian Tugas
1	Ajeng Riswanti W.	Teknik Kimia	Ekstraksi, Sintesis, Mixing	10 jam/ minggu	Konseptor, Koordinator, Penulis
2	Oki Fianti	Teknik Kimia	Ekstraksi, Sintesis, Mixing	8 jam/ minggu	Konseptor, Peneliti
3	Heri Istanto	Teknik Kimia	Ekstraksi, Sintesis, Mixing	8 jam/ minggu	Statistik, Peneliti
4	Ardian Angger P.	Pendidikan Teknik Otomotif	Pengujian Emisi	8 jam/ minggu	Peneliti, Penganalisis
5	M. Setiawan	Teknik Kimia	Ekstraksi, Sintesis, Mixing	8 jam/ minggu	Peneliti, Dokumentasi

Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Kegiatan



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Gedung H : Kampus Sekaran - Gunung Pati – Semarang

Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan

Email: pr3@unnes.ac.id Telp/Fax: (024) 8508003

SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI/PELAKSANA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ajeng Riswanti Wulandari

NIM : 5213413032

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa usulan (Isi sesuai dengan bidang PKM) saya dengan judul: “SINTESIS BIODIESEL DARI MINYAK BIJI KETAPANG SERTA UJI EMISINYA PADA MESIN DIESEL” yang diusulkan untuk tahun anggaran 2014/2015 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain. Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 22 September 2014

Mengetahui,
Pembantu Rektor Bidang kemahasiswaan,



Prof. Masruki, M.Pd.
NIP.196205081988031002

Yang menyatakan,



Ajeng Riswanti Wulandari

NIM. 5213413032