LAPORAN PENELITIAN

Berorientasi Produk

Dana PNBP 2012

PEMANFAATAN LIMBAH PEMURNIAN GLISEROL HASIL SAMPING PRODUKSI BIODIESEL DARI MINYAK JELANTAH UNTUK PEMBUATAN PUPUK POTASSIUM

OLEH

NITA SULEMAN, ST,MT

NIP. 19730421 199903 2 010

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MIPA

UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

2012

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian	:	Pemanfaatan Limbah Pemurnian Gliserol Hasil Samping Produksi Biodiesel Untuk Pembuatan Pupuk Potasium
2. Ketua Peneliti		
a.Nama Lengkap dan Gelar	:	Nita Suleman, ST,MT
b.Jenis Kelamin	:	Perempuan
c.NIP	:	19730421 199903 2 010
d.Jabatan Struktural	:	-
e.Jabatan Fungsional	:	Lektor Kepala
f.Fakultas/Jurusan	:	Fakultas MIPA/ Kimia
g.Pusat Penelitian	:	Universitas Negeri Gorontalo
h.Alamat	:	Jalan Jend. Sudirman No.6 Kota Gorontalo
i.Telpon/Faks	:	(0435) 821125/(0435)872525
j..Alamat Rumah	:	Jl. Durian Utara II No. 19 Kota Gorontalo
k.Telepon/Faks/E-mail	:	081340441401
3. Jangka waktu Penelitian	:	6 Bulan
4. Pembiayaan		
a. Sumber dari Lemlit UNG	:	Rp. 9.000.000,-
b. Sumber dari Lain	:	Rp. ,-
Jumlah		Rp. 9.000.000,- (Sembilan Juta Rupiah)

Gorontalo, 10 September 2012

Mengetahui,
Dekan Fakultas MIPA (Pjs)

Peneliti,

Dr. Weny J.A. Musa, M. Si
NIP.19660822 199103 2 002

Nita Suleman, ST,MT
NIP. 19730421 199903 2 010

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian

Dr. Fitryane Lihawa, M.Si
NIP. 19691209 199303 2 001

IDENTITAS PENELITIAN

1. Judul Usulan : Pemanfaatan Limbah Hasil Samping Produksi Biodiesel Minyak Goreng Bekas Untuk Pembuatan Pupuk Potasium

2. Ketua Peneliti
   a. Nama Lengkap dan Gelar: Nita Suleman, ST,MT
   b. Bidang Keahlian : Perempuan
   c. Jabatan Struktural : -
   d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
   e. Unit Kerja : Fakultas MIPA / Jurusan Kimia
   f. Alamat Surat : Jl. Durian Utara II No. 19 Kota Gorontalo
   g. Telpon/Faks : 081340438028
   h. Email : nitalafayra@gmail.com

3. Anggota peneliti

No	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi Waktu (Jam/minggu)

4. Objek penelitian : Limbah hasil samping produksi biodiesel

5. Masa pelaksanaan penelitian :

   - Mulai : April 2012

   - Berakhir : September 2012

6. Anggaran yang diusulkan : Rp. 9.000.000,- (Sembilan Juta Rupiah)

7. Lokasi penelitian : Laboratorium Kimia UNG

8. Hasil yang ditargetkan : Hasil lain dari produksi Biodiesel (Pupuk Potasium)

9. Kerjasama dengan instansi lain : Tidak ada

10. Keterangan lain yang dianggap perlu :

PEMANFAATAN LIMBAH PEMURNIAN GLISEROL HASIL SAMPING PRODUKSI BIODIESEL UNTUK PEMBUATAN PUPUK POTASSIUM

ABSTRAK

Konversi gliserol menjadi produk lain perlu dilakukan untuk menghindari timbulnya masalah lingkungan akibat limbah buangan gliserol hasil samping produksi biodiesel. Hal ini juga dilakukan untuk meningkatkan efisiensi industri biodiesel. Pupuk kalium merupakan salah satu produk yang bermanfaat yang diperoleh dari limbah pemurnian gliserol kasar. Tujuan penelitian ini adalah melakukan pembuatan pupuk kalium dari limbah pemurnian gliserol kasar sebagai hasil samping pembuatan biodiesel. Penelitian ini dilakukan dengan cara membuat biodiesel dari minyak goreng bekas untuk diambil gliserolnya. Setelah itu mereaksikan larutan hasil samping pemurnian gliserol dengan asam sulfat. Analisa yang dilakukan yaitu uji titik leleh, kadar abu dan kadar kalium dengan menggunakan alat AAS. Hasil yang diperoleh yaitu titik leleh pupuk kalium sulfat yang diperoleh sebesar titik 577,29 ^{o}C dengan standar pembanding 588 ^{o}C, kadar abu sebesar 7,578 % dan kadar kalium sebesar 12,24 % (b/b) dengan standar pembanding 15,66 % (b/b)

Kata kunci : pemurnian, gliserol, pupuk kalium sulfat

THE USED OF PURIFINING GLISEROL WASTE OF BIODIESEL SECONDARY PRODUCT FOR MAKING OF POTASSIUM FERTILZER

ABSTRACT

Conversion of glycerol into other products need to be done to avoid the emergence of environmental problems caused by the waste glycerol by product of biodiesel production. This is also done to improve the efficiency of the biodiesel industry. Potassium fertilizer is one of the useful products derived from crude glycerol purification of waste. The purpose of this researches is to conduct the manufacture of potash fertilizers from sewage purification of crude glycerol as a by product of making biodiesel. The research was conducted in a way to make biodiesel from used cooking oil to be taken gliserolnya. After the reaction solution refining by product glycerol with sulfuric acid. An analysis of test is the melting point, ash content and potassium content by using AAS. The results obtained by the melting point of potassium sulphate fertilizer obtained at the point of 577.29 ° C with a standard comparator 588 ° C, ash content of 7.578% and potassium content of 12.24% (w / w) with a standard benchmark 15.66% (b / b)

Key words : refining, glycerol, potassium sulfate fertilizer.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan pada waktunya.

Penelitian ini adalah hasil usaha maksimal dalam rangka penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kemampuan penelti sesuai disiplin ilmu. Dalam penulisan laporan ini tentu banyak sekali kelemahan oleh karenanya kritik dan saran sangat diharapakan oleh penulis agar kesempurnaan penelitian yang akan datang.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tulisan ini tidak terlepas dari bantuan segala pihak untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Gorontalo, Dekan FMIPA UNG serta Ketua LPM UNG yang telah membiayai melalui Dana PNBP dan kepada semua pihak yang telah membantu langsung maupun tidak langsung hingga selesainya penulisan laporan pengabdian pada masyarakat ini.

Semoga Allah SWT akan membalas segala kebaikan itu dengan imbalan yang berlipat ganda. Amin

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Gorontalo, September 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
IDENTITAS PENELITI iii
ABSTRAK iv
ABSTRACT v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN x

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian 3
1.4 Urgensi (Keutamaan Penelitian) 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Minyak Goreng Bekas 5
2.2 Biodiesel 5
2.3 Gliserol 6
2.4 Pupuk 9
BAB III METODE PENELITIAN 12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 12
3.2 Pengambilan Sampel 12
3.3 Alat dan Bahan 12
3.4 Prosedur Penelitian 13
3.5 Uji Kualitatif 15
3.6 Uji Kuantitatif 15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 16
4.1 Pembuatan Biodiesel 16
4.2 Analisis Gliserol dengan Metode Acetin 17
4.3 Pembuatan Pupuk Kalium Sulfat 18
4.4 Uji Kualitatif 20
4.5 Uji Kuantitatif 21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 23
5.1 Simpulan 23
5.2 Saran 23
Daftar Pustaka 24
Lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Perkembangan Harga Pupuk Potasium dari Tahun 2001 - 2003

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Reaksi Transesterifikasi pada Pembuatan Biodiesel dan Gliserol

Gambar 2 Rumus Molekul Gliserol

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Diagram Alir Penelitian

Lampiran 2 Pengolahan Data

Lampiran 3 Penimbangan Metil Ester, Gliserol dan Konversi Gliserol

Lampiran 4 Pembuatan Larutan

Lampiran 5 Dokumentasi Hasil Penelitian

Lampiran 6 Identitas Peneliti

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biodiesel merupakan metil ester yang diperoleh dari reaksi transesterifikasi terhadap minyak atau lemak. Dilakukannya reaksi transesterifikasi karena minyak goreng bekas mengandung asam lemak bebas yang cukup tinggi, asam lemak bebas yang terdapat didalamnya akan terkonversi menjadi sabun yang menyebabkan konversi trigliserida menjadi biodiesel tidak efektif karena sejumlah katalis terkonsumsi oleh reaksi penyabunan. Biodiesel yang terbentuk pun akan hilang dalam jumlah yang cukup signifikan akibat ketidakefektifan proses. Dalam proses biodiesel akan menghasilkan dua produk yaitu metil ester (biodiesel) dan gliserol.

(Rahayu, 2005).

Setyaningsih, dkk, (2007) melakukan pembuatan pupuk kalium sulfat dengan cara mereaksikan gliserol kasar yang di dapatkan dari hasil samping pembuatan biodiesel dari minyak pohon jarak yang berkatalis KOH. Hasil transesterifikasi minyak jarak pagar di peroleh biodiesel kasar sebesar 80 % dan gliserol kasar 20 %. Biodiesel kasar ini dapat di murnikan dengan pencucian menggunakan air hangat sebanyak tiga kali sehingga diperoleh biodiesel murni sebesar 85 %. Gliserol kasar dimurnikan dengan penambahan asam sulfat dan dihasilkan 60 % gliserol dan 8,6 % pupuk kalium kasar. Pupuk kalium kasar selanjutnya dimurnikan dan diperoleh remdemen sebesar 2,8 %. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa dengan cara ini sebanyak kira-kira 18 % dari kalium yang ditambahkan pada produksi biodiesel dapat diperoleh kembali. Hasil ini masih relatif rendah sehingga masih dimungkinkan untuk perbaikan proses sehingga diperoleh penemuan (*recovery*) yang lebih tinggi.

Dalam penelitian sebelumnya gliserol kasar di dapatkan dari hasil samping pembuatan biodiesel dari minyak pohon jarak, yang berkatalis KOH, namun dalam penelitian yang saya lakukan ini, saya mendapatkan gliserol kasar dengan menggunakan sampel minyak goreng bekas hasil penggorengan pisang goreng dengan penggorengan satu kali yang di reaksikan dengan metanol dengan katalis KOH, sehingga di dapatkan gliserol kasar yang kaya akan kalium, gliserol inilah yang akan saya gunakan sebagai sampel dalam pembuatan pupuk kalium sulfat. Konversi gliserol menjadi produk lain perlu dilakukan untuk menghindari timbulnya masalah lingkungan akibat buangan gliserol, selain juga meningkatkan efisiensi industri biodiesel. Pupuk kalium merupakan salah satu produk yang bermanfaat yang diperoleh dari limbah pemurnian gliserol kasar. Dengan penambahan asam sulfat, gliserol kasar akan berubah menjadi gliserol murni dan dihasilkan limbah pemurnian. Limbah pemurnian inilah yang akhirnya dapat dimanfaatkan sebagai pupuk (Setyaningsih, dkk, 2007).

Pupuk kalium merupakan salah satu jenis pupuk yang dibutuhkan oleh sebagian petani di Indonesia. Kebutuhan pupuk di Indonesia masih cukup besar karena sebagian besar penduduknya masih hidup dari usaha pertanian. Salah satu jenis pupuk yang digunakan adalah pupuk potassium atau kalium sulfat yang sampai saat ini harus diimpor karena di Indonesia belum didirikan pabrik pupuk kalium. Walaupun pupuk kalium bukanlah pupuk yang utama dalam bidang pertanian, namun keberadaannya masih sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas hasil pertanian. Sebagian besar pupuk kalium berupa senyawa KCl, tetapi senyawa K_2SO_4 juga dapat digunakan (Harjadi, 2002).

Pada penelitian ini pupuk potassium dibuat dengan cara mereaksikan larutan hasil samping pemurnian gliserol dengan asam sulfat. Analisis yang dilakukan di antaranya adalah analisis gliserol dengan menggunakan metode acetin, titik leleh, kadar abu dan kadar kalium.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini apakah pupuk kalium sulfat (K_2SO_4) dapat dihasilkan dari proses isolasi dan pemurnian gliserol hasil samping pembuatan biodiesel dari minyak goreng penggorengan 1 kali?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan pupuk kalium sulfat dari proses isolasi dan pemurnian gliserol hasil samping pembuatan biodiesel dari minyak goreng penggorengan 1 kali.

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pembuatan pupuk kalium dari limbah pemurnian gliserol kasar sebagai hasil samping produksi biodiesel.
2. Untuk memperkaya pengetahuan tentang pembuatan pupuk kalium dari gliserol kasar hasil samping produksi biodiesel.
3. Untuk menyediakan informasi ilmiah tentang reaksi transesterifikasi dengan metanol untuk menghasilkan gliserol dan metil ester, dimana gliserol dapat di buat sebagai pupuk kalium.
4. Untuk mengurangi pencemaran lingkungan dari limbah buangan pemurnian gliserol kasar.

1.4. Urgensi (Keutamaan Penelitian)

Jika penelitian ini memberikan hasil yang baik dan selanjutnya dikembangkan sampai skala industri, maka banyak keuntungan yang dapat diperoleh, karena selain menghasilkan biodiesel sebagai alternatif bahan bakar pengganti solar pada mesin diesel, dan gliserol murni yang sangat bermanfaat bagi industri kosmetik dan obat-obatan, juga dapat dihasilkan pupuk potasium yang sangat berguna di bidang pertanian yang diperoleh dari pengolahan limbah pemurnian gliserol.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Produk samping pembuatan biodiesel dapat menghasilkan pupuk potasium

2. Untuk pembangunan negara : pembuatan biodiesel dalam bidang energi diharapkan dapat bermanfaat untuk pemberdayaan sumber energi yang terbarukan dan penghematan sumber energi yang berasal dari mineral.
3. Limbah hasil pemurnian glliserol kasar tidak lagi dibuang langsung ke lingkungan karena sudah dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Minyak Goreng Bekas

Minyak goreng bisa diproduksi dari tanaman kelapa serta bisa juga berasal dari tanaman kelapa sawit (*Elaeis quineensis*), yang termasuk famili *palmae*. Minyak goreng yang berasal dari kelapa sawit cenderung lebih disukai daripada minyak goreng dari kelapa karena mempunyai beberapa keunggulan antara lain kecenderungan berasap lebih rendah dan tingkat perkaratan pada kuali lebih sedikit (Lubis, 1996).

Buah kelapa sawiat dapat menghasilkan dua jenis minyak, yakni minyak yang berasal dari sabut (*mesokarpium*), yang disebut minyak sawit kasar (*crude palm oil*), dan minyak dari daging buah (*endosperm*), yang dinamakan minyak ninti sawit (*palm kernel oil*).

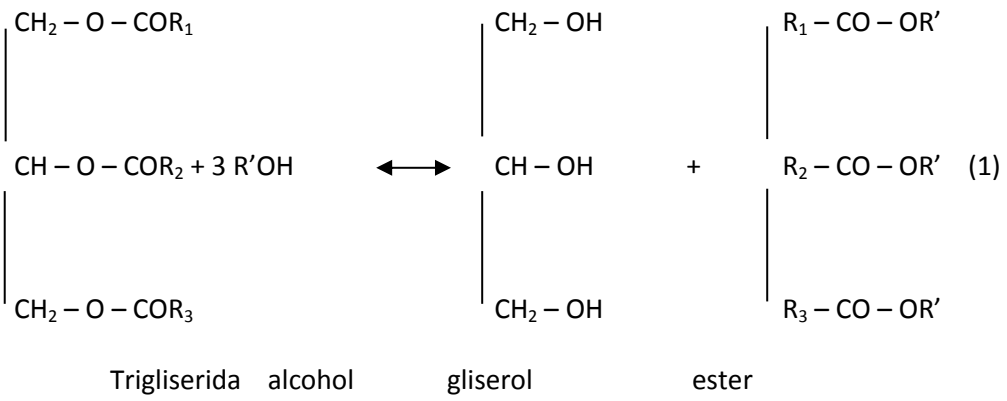
Minyak sawit terdiri atas senyawa gliserol dan asam lemak dalam bentuk trigliserid. Asam lemak yang terikat dalam minyak sawit terdiri atas asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Penyususn terbesar asam lemak yang terikat sebagai minyak sawit adalah asam palmitat 48%, asam oleat 38 %, dan asam linoleat 9% (Kirk dan Othmer, 1965)

2.2. Biodiesel

Biodiesel dari minyak nabati dapat dihasilkan malalui proses transesterifikasi trigliserida dari minyak jarak. Transesterifikasi adalah penggantian gugus alkohol dari ester dengan alkohol lain dalam suatu proses yang rnenyenrpai hidrolisis. Namun, berbeda dengan hidrolisis, pada proses transesterifikasi bahan yang digunakan bukan air melainkan alkohol. Umumnya, katalis yang digunakan adalah NaOH atau KOH.Transesterifikasi merupakan suatu reaksi kesetirnbangan. Untuk mendorong reaksi agar bergerak ke kanan sehingga dihasilkan metil ester (biodiesel) digunakan alkohol dalam jurnlah berlebih atau salah satu produk yang dihasilkan hams dipisahkan. Pada Gambar 1 disajikan reaksi transesterifikasi untuk menghasilkan metil ester (biodiesel).

Biodiesel merupakan senyawa metil ester yang dihasilkan dari esterifikasi asam lemak (yang berasal dari minyak nabati atau hewani) dengan alkohol rantai pendek. Reaksi alkoholisis/esterifikasi merupakan reaksi bolak-balik yang relatif lambat. Untuk itu, guna mempercepat jalannya reaksi dan meningkatkan hasil, proses dilakukan dengan pengadukan yang baik, penembahan katalis untuk menurunkan energi aktivasi dan pemberian reakstan yang berlebihan agar reaksi bergeser ke arah kanan. Pemilihan katalis dilakukan

berdasarkan kemudahan penggunaan dan pemisahannya dari produk. Untuk itu dapat digunakan katalis asam, basa atau penukar ion (Groggins, 1958).



Gambar 1. Reaksi transesterifikasi pada pembuatan biodiesel dan gliserol..

Pada proses transesterifikasi selain menghasilkan biodiesel, hasil sampingnya adalah gliserol. Gliserol yang dihasilkan masih merupakan gliserol kasar. Gliserol kasar ini dapat dimumikan menggunakan H2S04 pekat sampai pH larutan mencapai 5-45 Hasil pemurnian ini diperoleh limbah yang kaya akan potasiurn sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuat gliserol.

2.3. Gliserol

2.3.1. Pengertian Gliserol

Gliserol (I,2 ,3-propanatriol) atau disebut juga gliserin merupakan senyawa alkohol trihidrat dengan rumus bangun CH20HCHOHCH20H. Gliserol berwujud cairan jemih, higroskopis, kental, dan terasa manis. Gliserol terdapat pada susunan minyak dan lemak nabati maupun *hewani* namun jarang ditemukan dalam bentuk tersendiri. Gliserol menyusun rninyak dan lemak setelah berkornbinasi dengan asam lemak seperti asam stearat, asam oleat, asam palmitat, dan asam laud (Kern 1966). Sifat fisik gliserol terdapat pada

Gliserol dari trigliserida dapat diperoleh dari dua sumber. Pertama, gliserol dihasilkan dari pembuatan sabun. Minyak atau lemak direaksikan dengan soda kaustik dalam sehingga menghasilkan garam sabun dan gliserol. Kedua, minyak atau lemak dihidrolisis tanpa penambahan alkali (Kern, 1966). Gliserol juga dihasilkan dari proses pembuatan biodiesel. Pada reaksi transesterifikasi minyak nabati, trigliserida bereaksi dengan alkohol dengan

adanya asam atau basa kuat. Produk yang dihasilkan adalah metil ester sebagai biodiesel dan gliserol sebagai produk samping (Schuchardt ef *al.* 1998). Dari 100% biodiesel hasil transeterifikasi, rendemen gliserol yang dihasilkan sebanyak 10% (Bondioli 2003). Gliserol memiliki banyak kegunaan, di antaranya sebagai emulsifier, agen pelembut, *plasticizer, stabilizer* es k m , pelembab kulit, pasta gigi, dan obat batuk; sebagai media pencegah reaksi pembekuan sel darah merah, sperma, kornea, dan jaringan lainnya; sebagai tinta printing dan bahan aditif pada industri pelapis dan cat; sebagai bahan antibeku, sumber nutrisi dalam proses fermentasi, dan bahan baku untuk nitogliserin.

Gliserol ialah suatu trihidroksi alkohol yang terdiri atas 3 atom karbon. Jadi tiap atom karbon mempunyai gugus –OH. Satu molekul gliserol dapat mengikat satu, dua, tiga molekul asam lemak dalam bentuk ester, yang disebut monogliserida, digliserida dan trigliserida.

Adapun rumus molekul gliserol dapat ditunjukkan pada Gambar 1 :

```
CH2OH
   |
CHOH
   |
CH2OH
```

Gambar 2. Rumus Molekul Gliserol

Sifat fisik dari gliserol :

- Merupakan cairan tidak berwarna
- Tidak berbau
- Cairan kental dengan rasa yang manis
- Densitas 1,261
- Titik lebur 18,2C
- Titik didih 290 C

Gliserol juga digunakan sebagai penghalus pada krim cukur, sabun, dalam obat batuk dan syrup atau untuk pelembab (Hart, 1983). Gliserol ialah suatu trihidroksi alkohol yang terdiri atas tiga atom karbon. Jadi tiap karbon mempunyai gugus –OH. Gliserol dapat

diperoleh dengan jalan penguapan hati-hati, kemudian dimurnikan dengan distilasi pada tekanan rendah. Pada umumnya lemak apabila dibiarkan lama di udara akan menimbulkan rasa dan bau yang tidak enak. Hal ini disebabkan oleh proses hidrolisis yang menghasilkan asam lemak bebas. Di samping itu dapat pula terjadi proses oksidasi terhadap asam lemak tidak jenuh yang hasilnya akan menambah bau dan rasa yang tidak enak. Oksidasi asam lemak tidak jenuh akan menghasilkan peroksida dan selanjutnya akan terbentuk aldehida. Inilah yang menyebabkan terjadinya bau dan rasa yang tidak enak atau tengik.

Gliserol yang diperoleh dari hasil penyabunan lemak atau minyak adalah suatu zat cair yang tidak berwarna dan mempunyai rasa yang agak manis. Gliserol larut baik dalam air dan tidak larut dalam eter. Gliserol digunakan dalam industri farmasi dan kosmetika sebagai bahan dalam preparat yang dihasilkan. Di samping itu gliserol berguna bagi kita untuk sintesis lemak di dalam tubuh. Gliserol yang diperoleh dari hasil penyabunan lemak atau minyak adalah suatu zat cair yang tidak berwarna dan mempunyai rasa yang agak manis, larut dalam air dan tidak larut dalam eter (Poedjiadi, 2006).

2.3.2. Proses Terbentuknya Gliserol

Pada umumnya, lemak atau minyak tidak terdiri dari satu macam trigliserida melainkan campuran dari trigliserida. Trigliserida merupakan lipid sederhana dan merupakan cadangan lemak dalam tubuh manusia.

Trigliserida di atas merupakan trigliserida sederhana karena merupakan trimester yang terbuat dari gliserol dan tiga molekul asam lemak yang sama. Beberapa lemak atau minyak menghasilkan satu atau dua ikatan ester akan terputus dan dihasilkan gliserol dan garam dari asam lemaknya. Gliserol juga dapat dihasilkan dari reaksi hidrolisa trigliserida yang dilakukan dengan tekanan dan temperatur tinggi.

Dari reaksi kesetimbangan antara trigliserida dengan air dihasilkan gliserol dan asam lemak. Oleh sebab itu asam lemak atau gliserol harus segera dikeluarkan (Ketaren, 1986).

Istilah gliserol dan gliserin seringkali digunakan secara tertukar. Walaupun demikian, perbedaan yang tajam antara keduanya sangat terlihat. Gliserol adalah istilah yang digunakan untuk campuran murni, sedangkan gliserin berhubungan kepada tingkat komersialnya, terlepas dari kemurniannya.

Gliserol alami pada dasarnya diperoleh sebagai produk samping di dalam produksi asam lemak, ester lemak atau sabun dari minyak atau lemak. Di Malaysia, gliserol dihasilkan melalui pemecahan minyak sawit atau minyak inti sawit dengan menggunakan metode berikut :

- Penyabunan minyak / lemak dengan NaOH untuk membentuk sabun dan larutan alkali sabun. Larutan alkali sabun yang terbentuk mengandung 4 – 20 % gliserol dan juga diketahui sebagai *sweetwater* atau gliserin.

- Splitting atau hidrolisis dari minyak inti sawit dibawah tekanan dan temperature yang tinggi untukmenghasilkan asam lemak dan *sweetwater*. *Sweetwater* ini mengandung 10 – 20 % gliserol.
- Transesterifikasi dari minyak dengan metanol katalis untuk menghasilkan metal ester. Sejak proses tidak menggunakan air, konsentrasi gliserol lebih tinggi

Gliserin merupakan hasil pemisahan asam lemak. Gliserin terutama digunakan dalam industri kosmetika antara lain sebagai bahan pengatur kekentalan sampo, obat kumur, pasta gigi, dan sebagainya (Fauzi, 2002).

Kadar gliserol, relative density, refractive index, kadar air, senyawa terhalogenasi, arsenic dan logam berat adalah parameter-parameter penting yang sering digunakan dalam perdagangan gliserin juga digunakan untuk menentukan kemurnian dari produk. Ini merupakan suatu tes yang sulit karena gliserin bersifat sangat higroskopis, menyerap air dengan cepat dari sekitarnya.

Molekul gliserol mengandung gugus alkohol primer dan alkohol sekunder yang dapat mengalami reaksi oksidasi. Pada umumnya gugus alkohol sekunder lebih suka dioksidasi daripada gugus alkohol primer, sehingga apabila gliserol dioksidasi maka mula-mula akan terbentuk aldehida dan pada oksidasi selanjutnya akan membentuk asam karboksilat (asam gliserat atau asam tartronat).

Alkohol dengan paling sedikit satu hidrogen melekat pada karbon pembawa gugus hidroksil dapat dioksidasi menjadi senyawa-senyawa karbonil. Alkohol primer menghasilkan aldehida yang dapat dioksidasi lebih lanjut menjadi asam karboksilat, alkohol sekunder menghasilkan keton.

Berikut ini proses teroksidasinya alkohol primer yang ditunjukkan pada Gambar 5 :

2.4 Pupuk

2.4.1 Pengertian Pupuk

Pupuk adalah suatu bahan yang digunakan untuk mengubah sifat fisik, kimia atau biologi tanah sehingga menjadi lebih baik bagi pertumbuhan tanaman. Dalam pengertian

yang khusus, pupuk adalah suatu bahan yang mengandung satu atau lebih hara tanaman. Berbicara tentang tanaman tidak akan lepas dari masalah pupuk. Dalam pertanian modern, penggunaan materi yang berupa pupuk adalah mutlak untuk memacu tingkat produksi tanaman yang diharapkan.

Seperti telah diketahui bersama bahwa pupuk yang diproduksi dan beredar dipasaran sangatlah beragam, baik dalam hal jenis, bentuk, ukuran, maupun kemasannya. Pupuk–pupuk tersebut hampir 90% sudah mampu memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman, dari unsur makro hingga unsur yang berbentuk mikro. Kalau tindakan pemupukan untuk menambah bahan-bahan yang kurang tidak segera dilakukan tanaman akan tumbuh kurang sempurna, misalnya menguning, tergantung pada jenis zat yang kurang.

Dalam arti luas yang dimaksud dengan pupuk adalah suatu bahan dapat mengubah sifat fisis, kimia, atau biologi tanah sehingga menjadi bagi pertumbuhan tanaman. Dalam pengertian yang khusus, pupuk ialah luatu bahan yang mengandung satu *atau* lebih hara tanaman.

Berdasarkan macam hara tanaman dibedakan:

a. Pupuk makro ialah pupuk yang mengandung hanya hara makro saja: NPK, nitrophoska, gandasil.

b. Pupuk mikro ialah pupuk yang hanya mengandung hara mikro saja misalnya: mikrovet, mikroplek, metalik.

c. Campuran makro dan mikro misalnya pupuk gandasil, hayfolan, nrstika.

Sering juga ke dalam pupuk campur makro dan mikro ditambahkan juga zat pengatur tumbuh (hormon tumbuh).

Menurut hasil penelitian setiap tanaman memerlukan paling sedikit 16 unsur (ada yang menyebutnya zat) agar pertumbuhannya normal. Dari ke 16 unsur tersebut, tiga unsur (Carbon, Hidrogen, Oksigen) diperoleh dari udara, sedangkan 13 unsur lagi tersedia oleh tanah adalah Nitrogen (N), Pospor (P), Kalium (K), Calsium (Ca), Magnesium (Mg), Sulfur atau Belerang (S), Klor (Cl), Ferum atau Besi (Fe), Mangan (Mn), Cuprum atau Tembaga (Cu), Zink atau Seng (Zn), Boron (B), dan Molibdenum (Mo). Tanah dikatakan subur dan sempurna jika mengandung lengkap unsur-unsur tersebut diatas. Ke-13 unsur tersebut sangat terbatas jumlahnya di dalam tanah. Terkadang tanah pun tidak mengandung unsur-unsur tersebut secara lengkap. Hal ini dapat diakibatkan karena sudah habis tersedot oleh tanaman saat kita tidak henti-hentinya bercocok tanam tanpa diimbangi dengan pemupukan. Kalau dilihat dari jumlah yang disedot tanaman, dari ke-13 unsur tersebut hanya 6 unsur saja yang

diambil tanaman dalah jumlah yang banyak. Unsur yang dibutuhkan dalam jumlah yang banyak tersebut disebut unsur makro. Ke-6 jenis unsur makro tersebut adalah N, P, K, S, Ca, dan Mg. (Marsono.2001).

2.4.2 Pupuk Potassium

Potassium (K) memainkan beberapa peranan di dalam tanaman daripada nutrien lain. Gejala yang timbul apabila tanaman kekurangan unsur K meliputi pertumbuhan lambat, perkembangan sistem perakaran kurang baik dan batang menjadi lemah, hasil panen (yield) rendah, biji atau buah menjadi layu, mudah terserang penyakit, tidak tahan pada musim dingin, penggunaan air kurang efisien dan pengikatan N berkurang (SSFC).

Pupuk potassium yang paling banyak digunakan dalam praktek jika dibandingkan dengan pupuk-pupuk K yang lain adalah pupuk kalium atau potassium klorida karena harganya relatif murah. Pupuk potassium klorida atau “Muriate Of Potash (MOP)” adalah pupuk tunggal dengan usur hara kalium, berbentuk serbuk kalium, berbentuk serbuk, butiran dengan rumus kimia KCL. Syarat mutu pupuk potassium klorida, yaitu kadar potassium sebagai K_2O minimum sebesar 60% dan kadar air maksimum 0,5% (SNI, 1992). Perkembangan harga pupuk potassium dari tahun 2001-2003 dapat dilihat pada tabel 1.2.

Pupuk	Harga (US$/ton)		
	2001	2002	2003
Urea	-	463	-
Ammonium sulphate	58	63	56
Calcium nitrate	100	116	106
Potassium sulphate	167	167	177

Sumber : Malr,2003

Pupuk potassium sulfat (K_2SO_4) banyak digunakan baik untuk perkebunan maupun petani kecil. Gliserin mempunyai peran hampir di setiap industri. Penggunaan terbesar dari gliserin adalah pada industri resin alkid, dimana ± 35.000 ton/tahun. Industri kertas, dimana gliserin berfungsi sebagai bahan pelunak adalah pengguna terbesar berikutnya, yaitu 25.000 ton/tahun. Industri nitrogliserin sebesar 7.500 ton/tahun, tetapi pemasarannya berkurang 25 tahun terakhir, dengan digantikannya nitrogliserin oleh bahan peledak yang lebih murah.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Gorontalo, Balai Riset dan Standarisasi Industri Manado dan Laboratorium Jurusan Tehnik Universitas Samratulangi. Selang bulan (Juni-Agustus) 2012.

3.2 Pengambilan sampel

Sampel yang di ambil yaitu gliserol kasar hasil samping pembuatan biodiesel (transesterifikasi) dari minyak goreng bekas penggorengan 1 kali yang ada di Kota Gorontalo.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : penangas air, pengaduk stirer, gelas ukur, gelas kimia, pompa vakum, corong pemisah, pipet tetes, cawan penguapan, cawan porselin, penangas es, termometer, tanur listrik, pipa kapiler, kertas saring, eksikator, labu leher tiga, pendingin balik, dan alat pengambil hasil.

3.3.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: gliserol kasar hasil samping pembuatan biodisel dari minyak goreng bekas, H_2SO_4 pekat, air, etanol 96 %, metanol, KOH, Na- asetat, asam asetat anhidrat, NaOH, indikator PP, HCl dan aquades.

3.4 Prosedur penelitian

3.4.1 Pembuatan Biodiesel

1) 250 mL minyak goreng bekas dipanaskan pada suhu > 100 ^{o}C untuk menghilangkan kandungan air. Kemudian suhu diturunkan menjadi 65 ^{o}C. Dalam tempat terpisah dicampur 50 mL metanol dan 1 % katalis dari massa minyak, kemudian dipanaskan sampai suhu yang sama, yakni suhu 65 ^{o}C.
2) Setelah mencapai suhu yang sama, keduanya dicampur dalam labu leher tiga, dan di refluks dengan kecepatan pengadukan 500 rpm selama 1 jam untuk menghasilkan metil ester dan gliserol kasar (Widyastuti, 2007).

3.4.2 Analisa Gliserol Dengan Metode Acetin

1) Produk di rendam dengan cepat (campuran metil ester, gliserol kasar, dan sisa metanol) dalam air es, untuk menghentikan reaksi transesterifikasi.
2) Campuran di sentrifuge untuk memisahkan biodiesel dengan gliserol kasar dan metanol, sehingga di dapat biodiesel di lapisan atas serta gliserol kasar dan metanol di lapisan bawah.
3) Gliserol kasar dan metanol dipisahkan dengan cara pemanasan sampai suhu 60 ^{o}C untuk menguapkan sisa metanol, sehingga di dapat gliserol kasar bebas metanol.
4) Di ambil 1,5 gram gliserol kasar, ditempatkan pada Erlenmeyer.
5) Di tambahkan kedalamnya 3 gram natrium acetat dan 7,5 mL asam asetat anhidrat.
6) Campuran kemudian dididihkan selama 1 jam.
7) Erlenmeyer dilengkapi dengan pendingin balik. Campuran didinginkan sampai suhu 80 ^{o}C, lalu tambahkan dengan 50 mL aquades pada suhu yang sama.
8) Campuran dinetralisasikan dengan basa NaOH 3 N dengan menggunakan 4 tetes indikator pp sampai terbentuk warna merah muda.
9) Ditambahkan dengan 10 mL NaOH 1 N, untuk memperoleh NaOH berlebihan.

10) Campuran kemudian dididihkan lagi selama 15 menit, setelah itu campuran dibiarkan. Setelah dingin, campuran di titrasi dengan HCl standar sampai warna merah muda hilang. Langkah ini juga dilakukan untuk analisis blanko. (Widyastuti, 2007).

3.4.3 Pembuatan Pupuk Kalium Sulfat

1) Pembuatan pupuk kalium dilakukan dengan memanaskan 50 mL gliserol kasar pada suhu 40 ^{o}C, yang diperoleh dari hasil samping pembuatan biodiesel dengan katalis KOH.
2) Setelah itu, ditambahkan 1 % katalis H_2SO_4 pekat, sedikit demi sedikit sambil di aduk dengan pengaduk stirer, karena larutan bersifat eksoterm.
3) Larutan yang terbentuk kemudian didiamkan selama 30 menit.
4) Setelah 30 menit, endapan yang terbentuk dipisahkan dari filtratnya dengan penyaring vakum. Tujuan pemisahan ini adalah untuk memisahkan antara komponen yang dicari dengan zat-zat atau komponen lain yang tidak diinginkan.
5) Endapan yang terbentuk ditambahkan air dengan perbandingan (1:5)
6) Campuran endapan dengan air dimasukkan dalam corong pisah untuk memisahkan larutan garam dari sisa gliserol yang tidak bereaksi. Lapisan atas fasa organik dan lapisan bawah fasa air, pemisahan dilakukan tiga kali. Tujuan pemisahan ini yaitu untuk memisahkan distribusi suatu zat terlarut (solut) di antara dua fasa cair yang tidak saling bercampur
7) Fase organik (larutan garam) kemudian di uapkan di atas hot plate sampai jenuh dan terbentuk kristal.
8) Didinginkan pada penangas es.
9) Kristal yang terbentuk di keringkan dengan pompa vakum sambil di cuci dengan etanol 96 % sehingga terbentuk kristal K_2SO_4 (Setyaningsih, dkk, 2007).

3.5 Uji kualitatif

3.5.1 Uji titik Leleh

1 gr sampel dimasukkan dalam pipa kapiler, kemudian memadatkannya dengan cara menjatuh-jatuhkan pipa kapiler. Meletakkan pipa kapiler pada bagian pemanasan pada alat penentu titik leleh. Selanjutnya menyalakan pemanas alat penentu titik leleh. Kemudian mengatur pemanasan dengan mengatur tombol coarse temperature control serta fine temperatur control. Kemudian mengamati sampel yang diselidiki, selanjutnya menekan tombol display pada saat sampel meleleh. Membaca suhu atau titik leleh yang tertera pada alat (Laboratorium Jurusan Tehnik Universitas Samratulangi).

3.5.2 Uji Kadar Abu

Kristal murni yang telah diketahui titik lelehnya, diuji kadar abunya. Dengan ditimbang sampel dalam cawan pengabuan, kemudian diletakkan dalam tanur pengabuan. Kemudian dibakar sampai didapatkan abu berwarana putih atau sampai beratnya tetap pada suhu 400-600 ^{o}C. Selanjutnya didinginkan dalam deksikator dan kemudian di timbang, selanjutnya di uji kadar abu dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kadar Abu} = \frac{\text{Berat abu (gr)}}{\text{Berat sampel}} \times 100\ \%$$ (Melinda, 2008)

3.6 Uji Kuantitatif

3.6.1 Uji Kadar Kalium dengan SSA

Sampel berupa endapan kuning hasil pemisahan dengan penyaring vakum dan kristal kalium sulfat dianalisis kadar kalium secara SSA di Balai Riset dan Standarisasi Industri Manado.

BAB 1V

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Pembuatan Biodiesel

Dalam penelitian ini 250 mL minyak goreng bekas dipanaskan pada suhu 100 ^{o}C untuk menghilangkan kandungan air yang ada pada minyak. Kemudian suhu diturunkan menjadi 65 ^{o}C. Dalam tempat terpisah di campur 50 mL metanol dan 1 % katalis KOH, kemudian dipanaskan pada suhu yang sama yaitu 65 ^{o}C. Setelah mencapai pada suhu yang sama, keduanya di campur dalam labu leher tiga, dan di refluks dengan kecepatan pengadukan 500 rpm selama 1 jam untuk menghasilkan metil ester dan gliserol kasar. Dimana metil ester berada pada lapisan atas dan berwarna kuning muda, dan gliserol kasar berada pada lapisan bawah berwarna coklat kemerahan.

Adapun mekanisme reaksi transesterifikasi yang terjadi antara minyak goreng bekas dengan menggunakan katalis KOH, dapat dilihat pada gambar 1. Dalam mekanisme reaksi tersebut alkohol di reaksikan dengan ester untuk menghasilkan ester baru, sehingga terjadi pemecahan senyawa trigliserida untuk mengadakan migrasi gugus alkil antar ester. Ester baru yang dihasilkan disebut dengan biodiesel.

Hikmah dan Zuliani, 2010 mengemukakan bahwa: “proses reaksi transesterifikasi ini dilakukan dengan dilihat dari kandungan asam lemak yang terdapat dalam minyak. Jika minyak mengandung FFA di atas 5 % maka proses esterifikasi dengan katalis asam di perlukan, dan jika asam lemak minyak di bawah 5 % maka langsung ditransesterifikasi dengan katalis basa. Karena FFA yang terdapat dalam sampel minyak goreng bekas pada penelitian ini adalah 0,106 %, maka proses reaksi yang dilakukan langsung menggunakan reaksi transesterifikasi.

Minyak yang akan ditransesterifikasi juga harus memiliki angka asam yang lebih kecil dari 1. Banyak peneliti yang menyarankan agar kandungan asam lemak bebas lebih kecil dari 0,5 %. Selain itu, semua bahan yang akan digunakan harus bebas dari air. Karena air akan bereaksi dengan katalis, sehingga jumlah katalis menjadi berkurang. Katalis harus terhindar dari kontak dengan udara agar tidak mengalami reaksi dengan uap air dan karbon dioksida (Bradshaw and Meuly, 1944 dalam Hikmah dan Zuliani, 2010).

Pada proses transesterifikasi ini menghasilkan biodiesel dengan hasil sampingnya adalah gliserol kasar. Gliserol kasar ini diperoleh limbah yang kaya akan potassium sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuat pupuk (setyaningsih, dkk, 2007).

Jadi, pada proses pembuatan biodiesel yang perlu ditekankan yaitu kandungan asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak. Jika minyak mengandung asam lemak bebas tinggi maka perlu dilakukan reaksi esterifikasi dengan katalis asam. Perlunya reaksi pendahuluan ini untuk mengurangi kandungan asam lemak bebas dalam minyak, kemudian dilanjutkan dengan reaksi transesterifikasi. Namun, sebaliknya jika asam lemak bebas dalam minyak rendah maka reaksi transesterifikasi dengan katalis basa langsung dilakukan tanpa melakukan reaksi esterifikasi.

4.2 Pemurnian Gliserol Dengan metode Acetin

Pada pemurnian gliserol, Gliserol yang dihasilkan pada proses reaksi transesterifikasi ini belum bernilai ekonomis, sebab masih mengandung zat lain selain gliserol. Agar gliserol bernilai ekonomis maka dilakukan pemurnian terlebih dahulu menggunakan analisis gliserol dengan metode acetin. Pada metode acetin gliserol hasil samping pembuatan biodiesel ini masih mengandung metanol. Untuk memisahkan metanol dari gliserol dilakukan pemanasan sampai suhu 60 ^{o}C. Tujuan dari pemanasan ini adalah untuk menguapkan sisa metanol, sehingga didapatkan gliserol bebas methanol. Gliserol bebas metanol ditempatkan pada erlenmeyer dan di tambahkan ke dalamnya 3 gram natrium asetat dan 7,5 mL asam asetat

anhidrat. Campuran ini selanjutnya dipanaskan selama 1 jam. Dilakukannya pemanasan ini agar campuran larutan bisa tercampur sempurna. Karena pada saat sebelum dilakukan pemanasan natrium asetet dan asam asetat anhidrat tidak bercampur dengan gliserol. Kemudian pada tempat terpisah dipanaskan 50 mL aquades, dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer yang berisi gliserol, natrium asetat dan asam asetat anhidrat.

Kemudian campuran di tambahkan 4 tetes indikator pp, dan dinetralisasikan dengan basa NaOH 3 N sampai terbentuk warna merah muda. Ditambahkan lagi dengan 10 mL NaOH 1 N, penambahan larutan ini untuk memperoleh NaOH yang berlebihan. Campuran selanjutnya dipanaskan selama 15 menit, pada saat pemanasan warna daripada larutan semakin memudar, ini terjadi karena proses pemanasan mempengaruhi netralisasi pada larutan. Setelah dipanaskan kemudian didinginkan kembali untuk memperoleh netralisasi larutan kembali. Setelah dingin, campuran dititrasi dengan HCl 0,5 N sampai warna merah muda hilang atau proses netralisasi berhenti. Setelah dilakukannya metode acetin ini maka didapatkan konversi gliserol sebesar 28,27 % dengan menggunakan persamaan pada lampiran 3.

Menurut Mappiratu dan Ijirana, 2009, derajat kemurnian gliserol tertinggi sebesar 98,04 %. Sedangkan derajat kemurnian gliserol terendah yaitu 12,45 %. Jadi, semakin kecil derajat kemurnian gliserol yang diperoleh maka semakin kecil pula kemurnian gliserolnya dan semakin besar derajat kemurnian yang diperoleh atau mendekati angka kemurnian tertinggi dari gliserol maka semakin besar pula derajat kemurnian gliserol yang digunakan.

4.3 Pembuatan Pupuk Kalium Sulfat

Gliserol yang digunakan dalam pembuatan pupuk kalium sulfat ini adalah hasil samping pembuatan biodiesel dari minyak goreng bekas penggorengan 1 kali dengan menggunakan katalis KOH. Katalis KOH dipilih karena pada saat penambahan H_2SO_4, katalis KOH akan ikut bereaksi bersama gliserol. Gliserol kasar ini dapat dimurnikan dengan

menggunakan H_2SO_4 pekat. Hasil pemurnian ini diperoleh limbah yang kaya akan kalium sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuat pupuk kalium sulfat.

Untuk penambahan H_2SO_4 pekat ke dalam gliserol kasar dilakukan tetes demi tetes karena larutan yang terbentuk bersifat eksoterm. Eksoterm adalah reaksi kimia yang melepaskan atau mengeluarkan kalor. Larutan yang terbentuk setelah ditambahkan H_2SO_4 pekat semakin menguning dan terbentuk endapan. Endapan tersebut merupakan endapan K_2SO_4. Hal ini dikarenakan sisa KOH yang terdapat dalam gliserol kasar bereaksi dengan H_2SO_4 berdasarkan persamaan reaksi sebagai berikut:

$$2\ KOH_{(aq)} + H_2SO_{4(l)} \longrightarrow K_2SO_{4(S)} + 2\ H_2O_{(aq)}$$

Endapan yang terbentuk kemudian dipisahkan dari larutan dengan penyaring vakum. Pemisahan ini dilakukan didasarkan pada perbedaan kelarutan antara analit atau komponen yang dicari dengan zat-zat atau komponen lain yang tidak diinginkan. Setelah dipisahkan dengan penyaring vakum endapan masih berwarna kuning. Hal ini dikarenakan masih ada sisa gliserol dan asam lemak bebas yang tidak bereaksi.

Endapan kuning kemudian dipisahkan dari sisa gliserol dan asam lemak bebas dengan penambahan air pada perbandingan (1:5) dalam corong pisah atau dengan ekstraksi pelarut dengan pemisahan 3 kali. Pada lapisan pertama larutan garam dan pada lapisan kedua fasa air. Prinsip pemisahan dengan corong pisah atau ekstraksi pelarut adalah teknik pemisahan menyangkut distribusi suatu zat terlarut/solut diantara dua fasa cair yang tidak saling bercampur, atau tehnik pemisahan dimana larutan konsisten dalam air dibiarkan berhubungan dengan pelarut lain umumnya pelarut organik dengan syarat bahwa pelarut kedua ini tidak bercampur dengan pelarut yang pertama. Penambahan air pada endapan dilakukan untuk memisahkan endapan yang masih mengandung asam lemak bebas dan gliserol. Dimana pada pemisahan pertama dan kedua larutan garam masih mengandung asam lemak bebas dan gliserol dan pada lapisahan ketiga larutan garam sudah tidak mengandung asam lemak bebas

dan gliserol ini terjadi karena asam lemak bebas dan gliserol tidak larut dalam air sedangkan larutan garam/endapan larut dalam air.

Fasa air dipisahkan dari larutan garam. Kemudian larutan garam diuapkan diatas penagas air sampai jenuh, untuk menguapkan sisa air yang ada pada larutan garam. Setelah jenuh larutan didinginkan pada suhu ruang, untuk mempercepat proses terbentuknya kristal, lalu dilanjutkan dengan pendinginan dalam penagas es. Setelah dingin larutan garam akan mengkristal membentuk pupuk kalium sulfat.

Pupuk kalium sulfat masih mengandung air sehingga perlu dikeringkan menggunakan pompa vakum. Pada saat dikeringkan dengan pompa vakum, perlu ditambahkan dengan etanol 96 %. Fungsi penambahan etanol 96 % adalah agar pupuk kalium sulfat cepat mengering.

Jadi, semua bahan pada pembuatan biodiesel dapat bermanfaat. Dimana hasil transesterifikasi minyak goreng bekas diperoleh biodiesel dan gliserol. Gliserol ini dapat digunakan sebagai sampel pembuatan pupuk kalium dengan penambahan asam sulfat dan dihasilkan gliserol kasar/endapan yang kaya akan kalium. Endapan inilah yang digunakan sebagai bahan pembuat pupuk kalium sulfat.

4.4 Uji Kualitatif

4.4.1 Uji Titik Leleh

Hasil uji titik leleh pupuk kalium sulfat dalam penelitian ini sebesar 577,29 ^{o}C dengan standar pembanding dalam Perry's Chemical Engineers' Handbook sifat fisika dan kimia suatu bahan yaitu 588 ^{o}C. Dengan demikian titk leleh yang dihasilkan dalam penelitian ini sudah memenuhi standar.

Muchtar, dkk, (2008) menjelaskan bahwa bila bahan atau produk tersebut mempunyai titik leleh dengan hasil yang besar menunjukan bahan tersebut kurang murni. Sebaliknya jika

titik lelehnya sama atau hampir sama dengan hasil pendukung maka dapat diperkirakan bahan tersebut identik.

Jadi, semakin besar titik leleh yang diperoleh maka semakin sukar pula penyerapannya dalam tanah, sebaliknya jika titik lelehnya semakin kecil atau hampir sama dengan hasil pendukung maka semakin cepat pula penyerapannya dalam tanah.

4.4.2 Uji Kadar Abu

Hasil uji kadar abu dalam penelitian ini adalah 7,578 %. Uji kadar abu pada pupuk kalium sulfat belum memiliki standar. Pelczar dan Chan (1986) menjelaskan bahwa nilai kadar abu yang berlebihan dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Indrasti, dkk, (2010) mengemukakan bahwa kadar abu suatu bahan menunjukkan total kandungan mineral. Kandungan unsur hara bahan yang sangat penting bagi tanaman yaitu nitrogen, fosfor, dan kalium. Ketiga unsur hara tersebut termasuk unsur makro primer bagi tanaman. Hal ini berarti unsur-unsur tersebut harus tersedia pada tanah atau media tanam lainnya untuk menjaga tanaman tumbuh dan berkembang secara normal.

Jadi, semakin besar kadar abu yang diperoleh maka semakin besar pula kandungan mineral yang belum hilang pada tahap determinasi dan semakin cepat pula menghambat pertumbuhan bakteri sebaliknya, jika semakin kecil kadar abu yang diperoleh maka semakin lama pula untuk menghambat pertumuhan bakteri pada tanaman.

4.5 Uji Kuantitatif

4.5.1 Uji Kadar Kalium

Kandungan kalium pada sampel endapan kuning hasil pemisahan dengan penyaring vakum dan kristal kalium sulfat sesudah dianalisis *SSA* masing-masing sebesar 0,40 % (b/b) dan 12,24 % (b/b), dengan standar pembanding kadar kalium dalam kalium sulfat murni adalah 15,66 % (b/b). Dengan demikian kadar kalium yang dihasilkan dalam penelitian ini

hampir memenuhi standar. Sisanya yang masih terkandung dalam pupuk kalium sulfat sebesar 87,76 % (b/b) SO_4 dan Impuritues (pengotor).

Indrasti, dkk, (2010) mengemukakan bahwa: “ kandungan unsur hara bahan yang sangat penting bagi tanaman salah satunya adalah kalium. Unsur hara ini termasuk unsur hara makro primer bagi tanaman. Hal ini berarti unsur-unsur tersebut harus tersedia pada tanah atau media tanam lainnya untuk menjaga tanaman tumbuh dan berkembang secara normal”.

Jadi, semakin besar kadar kalium yang terdapat dalam pupuk kalium sulfat maka semakin besar pula kemungkinan tanaman tumbuh dan berkembang secara normal, sebaliknya jika semakin kecil kadar kalium yang terkandung dalam pupuk kalium maka semakin kecil pula kemungkinan tanaman bisa tumbuh secara normal.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Sampel gliserol yang digunakan diperoleh dari pembuatan biodiesel atau reaksi transesterifikasi
2. Pupuk kalium sulfat dapat dihasilkan dari isolasi dan pemurnian gliserol hasil samping pembuatan biodiesel dari minyak goreng penggorengan 1 kali
3. Titik leleh pupuk kalium sulfat yang diperoleh sebesar titik 577,29 ^{o}C dengan standar pembanding 588 ^{o}C.
4. kadar abu sebesar 7,578 %
5. kadar kalium sebesar 12,24 % (b/b) dengan standar pembanding 15,66 % (b/b)

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk meningkatkan pembuatan pupuk kalium sulfat dari pemurnian gliserol kasar hasil samping pembuatan biodiesel dari minyak nabati lainnya

DAFTAR PUSTAKA

Aziz, Isalmi. dkk. 2007. *Pemurnian gliserol hasil samping pembuatan biodiesel menggunakan bahan baku minyak goring bekas* (Online). (http://*isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/1308155160.pdf.* diakses 24 Juli 2012.

Destiana, Mescha. dan dkk. 2010. *Intensifikasi Proses Produksi Biodiesel.* (http://www.filesking.net/ANALISIS-PEMANFAATAN-BIODIESEL-TERHADAP-SISTEM-PENYEDIAAN-ENERGI-- PDF.html) diakses tanggal 15 Februari **2012.**

Dewangga, Pramudia. 2012. *Pupuk potasium.(dewa23.blogspot.com/2012/.../pupuk-potassium.ht... diakses 18 Juli 2012).*

Faaza. 2010. *Makalah spektroskopi serapan atom.* (Online). (http://duniainikecil.wordpress.com/2010/10/20/makalah-spektroskopi-serapan-atom/. (diakses tanggal 23 Juli 2012).

Gunadi. 2009. *Kalium sulfat dan kalium klorida sebagai sumber pupuk kalium pada tanaman bawang merah* (Online). *(*http://hortikultura.litbang.deptan.go.id/jurnal_pdf/.../Gunadi_bwmerah1.pdf. diakses 5 Maret 2012*).*

Harjadi, Setyati. 2002. *Pengantar Agronomi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Haryono, dan dkk, 2010. *Pengolahan minyak goreng kelapa sawit bekas. Studi Kasus minyak goreng bekas dari KVC Dago Bandung* (**http://www.oocities.org/markal_bppt/publish/biofbbm/biraha.pdf**) diakses tanggal 18 Februari 2012.

Harmita. 2007. *Spektrofotometri serapan atom.* (Online). *(*http://hirrazuka.wordpress.com/2010/12/.../spektrofotometri-serapan-ato.. *diakses tanggal 23 Juli.*

Hikmah dan Zuliyana, *2010. pembuatan metil ester (BIODIESEL) dari minyak dedak dan metanol dengan proses esterifikasi dan transesterifikasi Skripsi Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang (online, http://eprints.undip.ac.id/13469/1/SKRIPSI.pdf. Di akses 13 Juli 2012.*

1ndrasti Nastiti, dkk. 2010. *Aplikasi linear programming dalam formulasi pupuk organik berbasis kompos untuk berbagai tanaman.* (Online). **(**http://20pupuk%20organik%20.pdf?sequence=2. diakses 3 juli 2012).

Lukum, Astin. 2006. Bahan Ajar *Dasar-Dasar Pemisahan Analitik.* Gorontalo: UNG Press.

Mappiratu dan Ijirana. 2009.*Penelitian pembuatan metal ester asam lemak rantai sedang dan panjang dan pemurnian gliserol dari minyak kelapa murni.* (Online).

Melinda, Meli. 2008. *Optimasi formula tablet jahe merah (Zingiber Officinale Roxb) dengan kombinasi laktosa-sorbitol sebagai bahan pengisi dengan metode simplek lattice design.* Skripsi: Fakultas Farmasi Universitas Muhamadiyah Surakarta.Surakarta.

Muchtar Hendri, dkk. 2008. *Pengaruh jenis absorban dalam proses isolasi katechin gambar*. (Online) (http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/21081423.pdf. *diakses 4 Juli 2012).*

Perry, Robert. 1984. *Perry Chemical Engineers' Handbook.* Edisi 5. University Graphics Inc.

Prajogo U, dkk. 2007. *Analisis Penawaran dan Permintaan Pupuk di Indonesia 2007-2012.* **Departemen Pertanian.p.1).**

Rahayu, Martini. 2005. *Teknologi Proses Produksi Biodiesel. Metanol* (Online). (http://www.oocities.org/markal bppt/publish//biofbbm/biraha.pdf.

diakses 15 Februari 2012).

Rahmi, Ulfa. 2006. *Pengaruh jenis asam dan Ph pada pemurnian residu gliserol dari hasil samping residu biodiesel* (Online). (http://www.scribd.com › School Work › Essays & Theses. diakses 3 maret 2012).

Setyaningsih, Dwi. Erliza, dkk. 2007. *Pembuatan pupuk potassium dari proses pemurnian gliserol hasil samping industry biodiesel* (Online). (http://*repository.ipb.ac.id/handle/123456789/41942.* diakses tanggal 15 Februari 2012).

SNI. *1992. Pupuk Potassium* (Online). (http://dewa23.blogspot.com/2012/01/pupuk-potassium.html.diakses 4 maret 2012).

Sitohang, Kristian. 2008. *Karakterisasi sifat fisika dan kimia plastisiser poligliserol asetat dan kinerja plastisisasinya dalam matriks termoplastik polistirena*. (*repository.usu.ac.id/bitstream/.../1/08E00275.pdf* . diakses 20 Juli 2012).

Widyastuti, Lusiana. 2007.*Reaksi metanolisis minyak biji jarak pagar menjadi metal ester sebagai bahan bakar pengganti minyak diesel dengan menggunakan katalis KOH*. *(www.scribd.com/doc/38331573/27/Prosedur-Penelitian. diakses tanggal 19 Juli 2012).*

Yuniwati, Murni dan Karim, **Amelia**. 2009. *Kinetika reaksi pembuatan biodiesel dari minyak. goring bekas dengan katalisator KOH.* (**http://staff.ui.ac.id/internal/130700698/publikasi/Pembuatanbiodieseltilani.pdf**) Diakses tanggal 18 Februari 2012.

Yusuf, Mohamad. 2008. *Penyediaan Poligliserol Asetat Dari Residu Gliserol Pabrik Biodiesel Sebagai Bahan Pemilastis Pada Polivinil Klorida* (Online). (http://www.scribd.com/doc/22483147/Teknologi-Biodiesel. diakses 2 Maret

Lampiran 4. Biodata Ketua dan tim anggota penelliti Anggota Peneliti

A. Identitas Diri

1. Ketua Peneliti

1	Nama Lengkap	Nita Suleman, ST, MT
2	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
3	Jabatan Struktural	-
4	NIP	19730421 199903 2 010
5	NIDN	0021047306
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Gorontalo, 21 April 1973
7	Alamat Rumah	Jl. Durian Utara II No.19 Kota Gorontalo
8	Nomor Telpon/Faks/HP	+6281340441401
9	Alamat Kantor	Jl. Jend. Sudirman No 6 Kota Gorontalo
10	Nomor Telpon/Faks	821125/ 0435- 821125
11	Alamat E-mail	Nita.suleman@yahoo.co.id
12	Lulusan Yang Telah di hasilkan	S1= 25 orang S2 = orang S3= orang
13	Mata Kuliah yang di Ampu	1. Kimia Dasar
		2. Radiokimia
		3. Kimia Fisik

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Gadjah Mada	Universitas Gadjah Mada	
Bidang Ilmu	Teknik Kimia	Teknik Kimia	
Tahun Masuk- Lulus	1991 -1997	2001 – 2003	
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Prarancangan Pabrik Monosodium Glutamat dari Tetes Tebu (Kapasitas 50000 ton/tahun)	Kinetika Reaksi Hidrolisis Na-PUFA dari Minyak Hati Ikan Kod	
Nama Pembimbing/Promotor	Ir. Suhadijono	Ir. Hary Sulistyo, M.Sc.,Ph.D Prof. Ir. I Made Bendiyasa, M.Sc, Ph.D	

Pengalaman Penelitian dalam 5 tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (juta Rp0
1	2007	Penentuan Kondisi Optimal Proses Pembuatan Biodiesel Dari Etanolisis Minyak Kacang Tanah	PNBP	4..000.000.00.-
2	2008	Kinetika reaksi Alkoholisis Minyak Goreng Bekas Untuk Pembuatan Biodiesel	Dosen Muda	10.000.000
3	2009	Pengaruh Suhu dan Penambahan Katalis Pada Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Biji Kelor	PNBP	6.000.000
4	2009	Reaksi Konversi Isoamil Alkohol Menggunakan Katalis Modifikasi Zeolit Alam Gorontalo	Fundamental	30.000.000
5	2011	Pembuatan Biodiesel Kualitas Tinggi Dari Minyak Dedak Padi Menggunakan Metode Dua Tahap Transesterifikasi	PNBP	30.000.000

Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (juta Rp)
1	2009	Pelatihan Penerapan Teknologi Pembuatan Ekstrak Getah Papain untuk menambah keempukkan daging bagi para ibu rumah tangga di kelurahan Padebuolo Kecamatan Kota Timur Kota Gorontalo	Dana PNBP	3.000.000.-
2	2011	Pelatihan Penerapan Teknologi Pembuatan Biodiesel dari minyak Goreng Bekas bagi masyarakat di Kelurahan Padebuolo Kecamatan Kota Timur Kota Gorontalo	Dana PNBP	3.000.000,-

Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Biji Kapuk, Potensi Daerah Gorontalo Yang Belum 'dijamah'.	Vol 2.No.6 September 2007	Jurnal Ilmiah TPSDM ISSN: 0852 7090
2	Pengaruh Penambahan Katalis Cair pada Reaksi Esterifikasi Minyak Jelanta Untuk Pembuatan Biodiesel	Vol. 5 Nomor 2 Juli 2008	Jurnal MATSAINS FMIPA UNG. ISSN 1693.5675
3	Pengujian Kinerja Mesin Diesel Menggunakan Bahan Bakar Campuran Petrodiesel dan Biodiesel Yang Dibuat Dari Metanolisis Minyak Kacang Tanah	Vol.4.No.2 Agustus 2009	Jurnal Inovasi Gorontalo Balihristi Prov.Gorontalo
4	Pelatihan Pemanfaaatan Ekstrak Getah Buah Pepaya Untuk Menambah Keempukan Daging Sapi Bagi Para Ibu Rumah Tangga di Kelurahan Padebuolo Kecamatan Kota Timur	Vol.4 No.4 Desember 2010	Buletin SIBERMAS LPM UNG
5	Uji Kinerja Bahan Bakar Campuran Biodiesel Minyak Goreng Bekas dan Petrodiesel dengan Mesin Diesel	Vol.8 No.2 Desember 2010	Jurnal Teknik FT UNG

Lampiran 8

Pengalaman Penyampaian Makalah secara oral pada Pertemuan/ seminar ilmiah dalam 5 tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	Seminar Nasional Inovasi Penelitian dan Pembelajaran SAINS	Pengaruh Kecepatan Pengadukan Pada Kinetika Reaksi Metanolisis Minyak Kacang Tanah	4 Juli 2009 di Universitas Negeri Gorontalo
2	Seminar Nasional Suistainability Pembangunan Pertanian Untuk Ketahanan Pangan Nasional dengan	Pemanfaatan Biji Kapuk Untuk Pembuatan Biodiesel	22 Juli 2009 di Universitas Negeri Gorontalo
3	In the second International Conference on Natural Sciences and Geological Aspects of Gorontalo	Pengaruh Penambahan Katalis Basa pada Esterifikasi Minyak Dedak Padi Untuk Pembuatan Metil Ester	12 Oktober 2011 di Universitas Negeri Gorontalo

Lampiran 9

Pengalaman Penulisan buku dalam 5 tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

Lampiran 10

Pengalaman Perolehan HKI dalam 5 -10 tahun Terakhir

No	Judul / Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

IX. Pengalaman merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul / Tema /Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang telah diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat

I. Penghargaan yang pernah di Raih Dalam 10 Tahun Teakhir (dari Pemerintah, Asosiasi Atau Institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Dosen Berprestasi Terbaik I	FMIPA Universitas Negeri Gorontalo	2011
2	Dosen Berprestasi Terbaik II	Universitas Negeri Gorontalo	2011

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari dijumpai ketidak sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikonya.

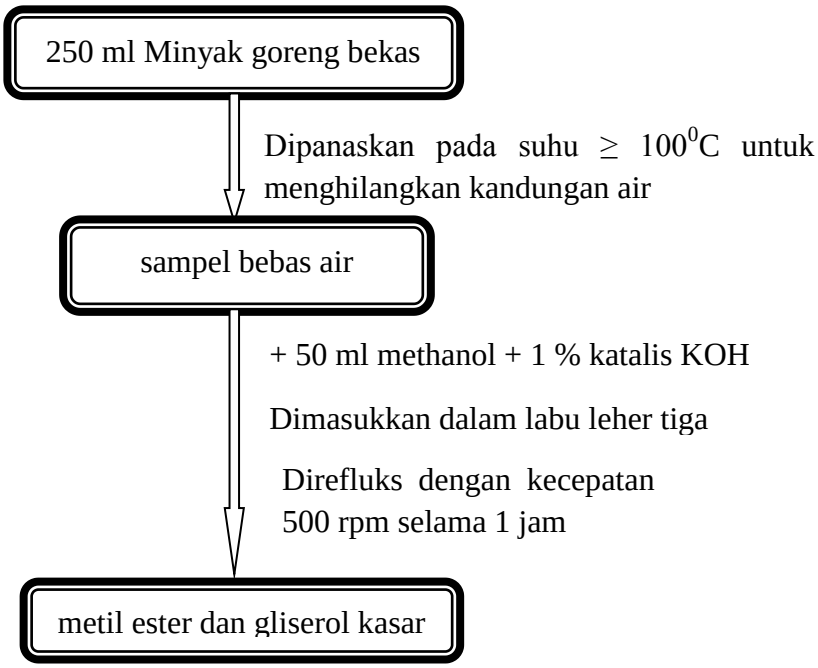
Gorontalo, September 2012

Nita Suleman, ST, MT

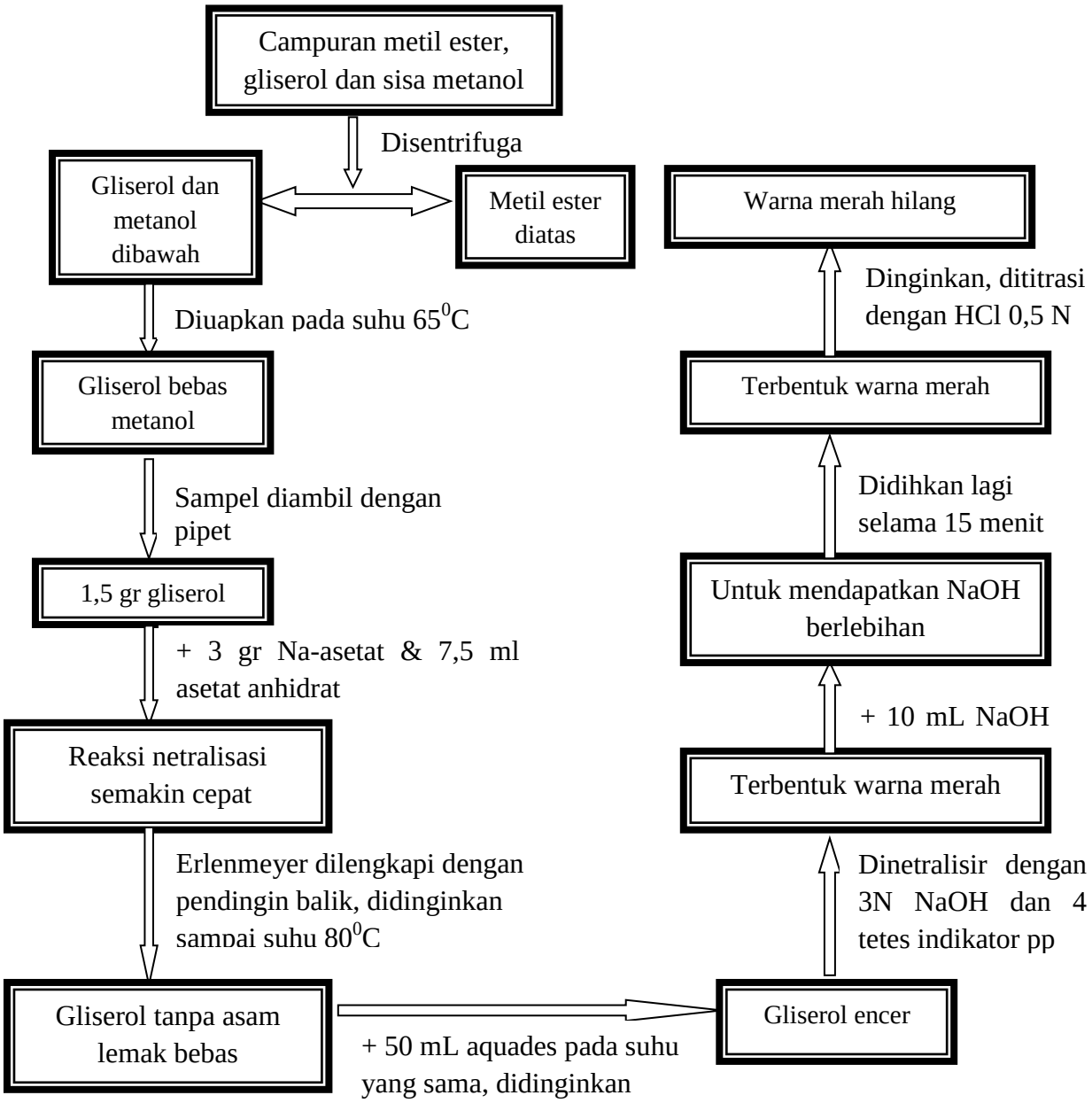
Lampiran 1:

Diagram alir penelitian :

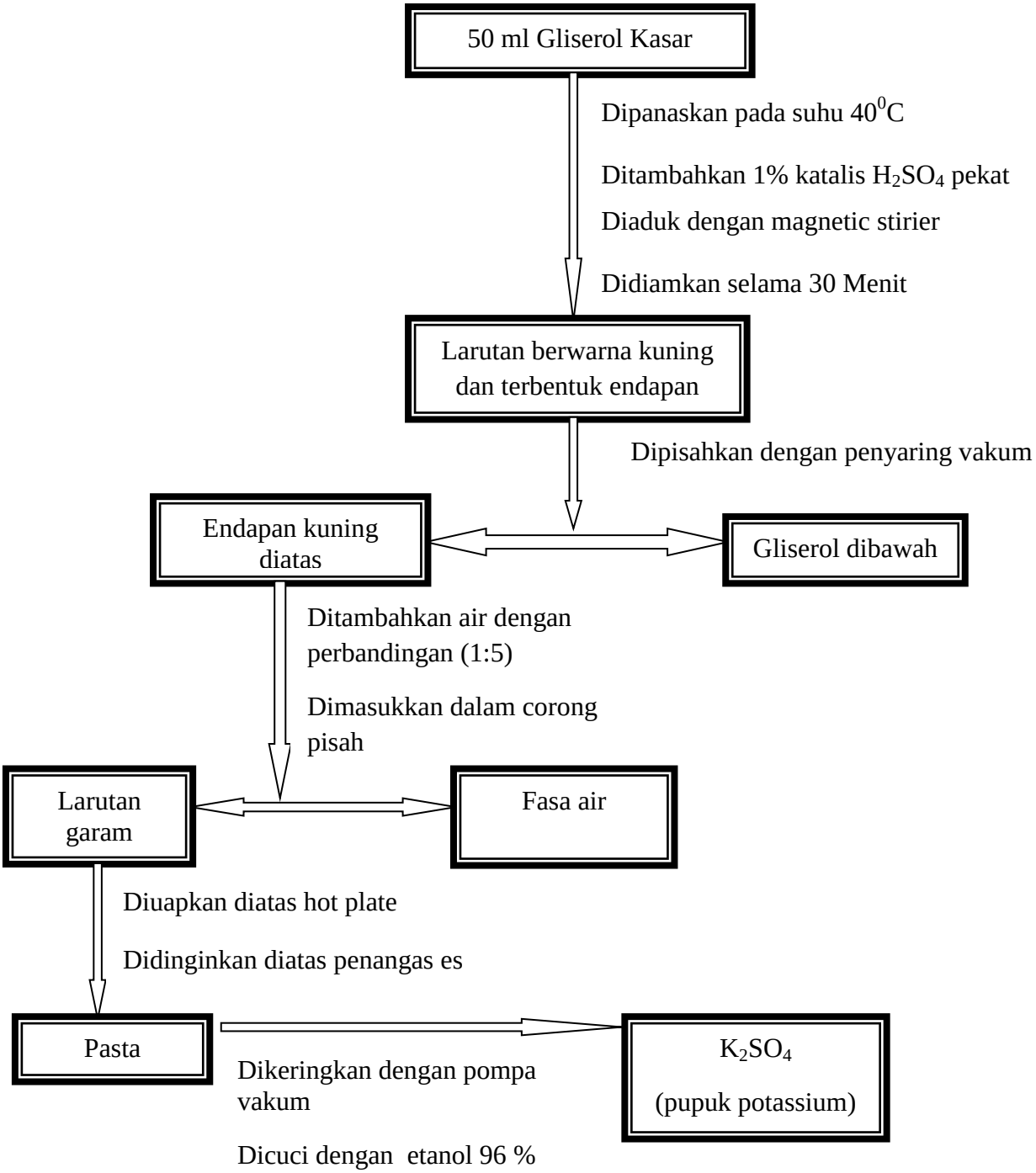
1. **Reaksi Transesterifikasi**



2. Metode acetin untuk analisis gliserol



3. Pembuatan pupuk potassium



4. Uji kadar Abu

Kristal K_2SO_4

(Pupuk Potassium)

Ditimbang sampel dalam cawan pengabuan

Diletakkan dalam tanur pengabuan

Dibakar sampai didapatkan abu berwarna putih dengan suhu 400 - 600^0C

Didinginkan dalam deksikator

Ditimbang

Diuji kadar abu

kadar abu pupuk potassium

Lampiran 2 :

Pengolahan Data :

1. Uji kadar Abu

Ulangan	Massa Abu + Cawan Dalam 3 Kali Ulangan (gram)	Berat Abu	Berat Sampel	% KadarAbu	Rata-rata % Kadar Abu
I	30,5818	0,0448	0,6034	7,425	7,578 %
II	30,8742	0,034	0,6036	5,633	
111	30,2442	0,0471	0,6092	7,731	

Sumber: Data Primer

% Kadar abu $= \frac{\text{Berat abu}}{\text{Berat sampel}} \times 100\ \%$

1 kali ulangan $= \frac{0{,}0448}{0{,}6034} \times 100\ \%$

$= 7{,}425\ \%$

11 kali ulangan $= \frac{0{,}034}{0{,}6036} \times 100\ \%$

$= 5{,}633\ \%$

111 kali ulangan $= \frac{0{,}0471}{0{,}6092} \times 100\ \%$

$= 7{,}731\ \%$

Rata-rata % kadar abu $= \frac{7{,}425 + 7{,}731}{2} = 7{,}578\ \%$

2. Metode Penentuan Densitas Minyak Goreng Bekas

1. Siapkan piknometer, dicuci, lalu dikeringkan dalam oven.
2. Timbang masa piknometer kosong dengan menggunakan neraca.

3. Masukan minyak kulit biji jambu mete ke dalam piknometer hingga penuh.
4. Timbang kembali piknometer berisi minyak dengan menggunakan neraca.
5. Hitung densitasnya.

$$\boldsymbol{\rho = \frac{m_1 - m_2}{V_p}}$$

Keterangan:

ρ = massa jenis minyak, g/mL

m_1 = massa piknometer dan minyak, g

m_2 = massa piknometer kosong, g

Vp = volume piknometer, mL

Dari hasil perhitungan, didapat densitas minyak kulit biji jambu mete dalam penelitian ini sebesar 0,91748 gr/mL

3. Metode Penentuan Kadar Asam Lemak Total dalam Minyak Goreng Bekas

1. 5 gram minyak dimasukan ke dalam Erlenmeyer.
2. Tambahkan 50 mL KOH 0,5 N perlahan-lahan dengan pipet.
3. Campuran dididihkan selama 1 jam dengan pendingin balik.
4. Setelah dingin, campuran ditetesi dengan beberapa tetes indikator pp, lalu dititrasi dengan larutan HCl 0,5 N hingga warna merah muda hilang.
5. Lakukan prosedur yang sama untuk titrasi blanko (tanpa minyak).

Kadar asam lemak total = $\frac{(V_a - V_b).N}{m}$ = mgek asam/g minyak

Keterangan :

Va = Volume HCl blanko, ml

Vb = Volume HCl sampel, ml

N = Normalitas HCl, N

m = massa minyak, g

Perhitungan

Kadar asam lemak total:

Sampel	V HCl Blanko (mL)	V HCl Sampel (mL)
1	46,65	43,6
2	46,87	43,8
3	45,98	43,3
Rata-rata	46,4625	34,57

$$\text{Kadar} = \frac{(\text{V blanko} - \text{V sampel}) \text{ x N HCl}}{\text{gr minyak}}$$

$$= \frac{(46{,}4625 - 34{,}57)\text{mL x } 0{,}5 \text{ N}}{5 \text{ gr}}$$

= 1,1825 mgrek/gr minyak

4. *Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas*

1. *10 gr minyak goreng bekas dimasukkan ke dalam Erlenmeyer*
2. *Tambahkan dengan 25 ml alkohol* (etanol 95%) yang masih panas
3. Campuran dididihkan selama 10 menit sambil diaduk hingga asam lemak larut.
4. Setelah dingin, campuran ditetesi dengan indikator pp dan dititrasi dengan NAOH 0,1 N hingga terbentuk warna merah muda.

$$\text{FFA} = \frac{\text{ml NaOH x N. NaOH x BM}}{\text{Bobot Contoh (gram) x 1000}} \text{ 100 \%}$$

Perhitungan :

Kadar asam lemak bebas :

Sampel	Volume KOH (mL)
1	0,7
2	0,3
3	0,6
Rata-rata	0,53

$$\text{FFA \%} = \frac{\text{0,53 ml NaOH x 0,1 N NaOH x 200}}{\text{10 x 1000}} \text{ 100 \%}$$

FFA % = 0,106 %

Lampiran 3 :

Penimbangan metil ester, gliserol dan konversi gliserol :

1. **Penimbangan metil ester dan gliserol**

massa botol kosong = 35,30 gr

massa botol kosong = 34,43, gr

masa botol + gliserol = 87,28 gr

massa botol + metil ester = 64,10 gr

massa gliserol = 52,23 gr

massa etil ester = 30,15gr

massa gliserol + etil ester = (52,23 + 30,15) gr = 82,38 gr

massa minyak = 250 mL x 0,9174 gr/mL = 229,35 gr

massa metanol = 50 mL x 0,7907 gr/mL = 39,53 gr

massa minyak + etanol = (229,35 + 39,53) gr = 268,88 gr

2. **Konversi Gliserol**

Sampel	Konversi Gliserol (%)	Rata-rata
1	31,61 %	
2	29,30 %	28,27 %
3	23,91 %	

Sumber: Data Primer

Perhitungan Konfersi (1)

V HCl untuk sampel = 25,4 ml

V HCl untuk air (blanko) = 29,5 mL

$$W = \frac{w_1}{w_2}\frac{w_3}{w_4} \quad (V_b - V_c)\, N_0$$

$$= \frac{268{,}88}{82{,}38}\ \frac{52{,}23}{1{,}5}\ (29{,}5\ \text{mL} - 25{,}4\ \text{mL}) \quad \text{x} \quad \text{O,5 N}$$

$$= 78{,}0719929 \text{ mgrek}$$

$$X = \frac{W}{(A_2 - A_1)\,(V_m - \rho_m)}$$

$$= \frac{78{,}0719929}{(1{,}1825 - 0{,}106)(250\ \text{mL x } 0{,}91748\ \text{gr/mL})}$$

= 0,3161874 bagian

= 31,61 %

Perhitungan Konfersi (2)

V HCl untuk sampel = 23,5 mL

V HCl untuk air (blanko) = 27,2 mL

$$W = \frac{w_1}{w_2}\frac{w_3}{w_4} (V_b - V_c) N_0$$

$$= \frac{268,88}{82,38}\frac{52,23}{1,5} (27,2 \text{ mL} - 23,4 \text{ mL}) \times O,5 \text{ N}$$

= 72,3594081 mgrek

$$X = \frac{W}{(A_2 - A_1)(V_m - \rho_m)}$$

$$= \frac{72,3594081}{(1,1825-0,106)(250 \text{ mL} \times 0,91748 \text{ gr/mL})}$$

= 0,2930517 bagian

=29,30 %

Perhitungan Konversi (3)

V HCl untuk sampel = 26,2 mL

V HCl untuk air (blanko) = 29,3 mL

$$W = \frac{w_1}{w_2}\frac{w_3}{w_4} (V_b - V_c) N_0$$

$$= \frac{268,88}{82,38}\frac{52,23}{1,5} (29,3 \text{ mL} - 26,2 \text{ mL}) \times O,5 \text{ N}$$

= 59,0300434 mgrek

$$X = \frac{W}{(A_2 - A_1)(V_m - \rho_m)}$$

$$= \frac{59,0300434}{(1,1825-0,106)(250 \text{ mL} \times 0,91748 \text{ gr/mL})}$$

= 0,2390685 bagian

= 23,91 %

keterangan :

W_1 = massa campuran minyak dan metanol yang direaksikan, gram

W_2 = massa campuran metil ester dan gliserol yang dianalisis, gram

W_3 = massa gliserol saja, gram

W_4 = massa metilester saja, gram

A_2 = Asam lemak total, mgrek/gr minyak

A_1 = Asam lemak bebas, mgrek/gr minyak

V_m = Volume minyak, gr

P_m = massa jenis minyak,gr/mL

W = gliserol yang terbentuk secara teori, mgrek

X = bagian gliserol yang terbentuk, bagian

Lampiran 4 :

Pembuatan Larutan :

1. 100 ml NaOH 0,1 N

   gr = M . V . Mr

   = 0,1 . 0,1 . 40

   = 0,4 gr

2. Indikator PP 1%

   1 gr phenoftalein dalam 100 ml etanol

3. 100 ml NaOH 3 Ngr = M . V . Mr

   = 3 . 0,1 . 40

   = 12 gr

4. 50 ml NaOH 1 N

   gr = M . V . Mr

   = 1 . 0,1 . 40

   = 4 gr

Lampiran:

Pelaksanaan Kegiatan Penelitian :

Transterifikasi

Pemanasan larutan garam

Pupuk K_2SO_4 Sebelum divakum

Vakum

Hasil Titrasi