

**PENGARUH SUHU DISTILASI SEDERHANA TERHADAP  
PEMURNIAN GLISEROL HASIL SAMPING PEMBUATAN  
BIODIESEL CV. GARUDA ENERGI NUSANTARA OIL**

**TUGAS AKHIR**

Oleh :

**IFFAH NUR AMALIAH  
17TKM195**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
guna menyelesaikan program Diploma Tiga  
Program Studi/Jurusan Teknik Kimia Mineral**



**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI  
POLITEKNIK ATI MAKASSAR  
2020**

## HALAMAN PERSETUJUAN

JUDUL : PENGARUH SUHU DISTILASI SEDERHANA  
TERHADAP PEMURNIAN GLISEROL HASIL  
SAMPING PEMBUATAN BIODIESEL CV  
GARUDA ENERGI NUSANTARA OIL

NAMA MAHASISWA : IFFAH NUR AMALIAH  
NOMOR STAMBUK : 17TKM195  
JURUSAN : TEKNIK KIMIA MINERAL

Menyetujui,

Pembimbing I



Andi Arninda, ST., M.Si.

NIP: 19771030 200604 2 001

Pembimbing II



Ibrahim, ST., MM

NIP: 19560915 198203 1 003

Mengetahui,

Direktur

Politeknik ATI Makassar



Ir. Muhammad Basri. MM

NIP. 19680406 199403 1 003

Ketua Jurusan

Teknik Kima Mineral



Andi Arninda, ST., M.Si.

NIP. 19771030 200604 2 001

## HALAMAN PENGESAHAN

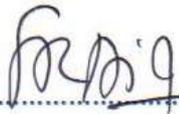
Telah diterima oleh Panitia Ujian Akhir Program Diploma Tiga (D3) yang ditentukan sesuai dengan Surat Keputusan Direktur Politeknik ATI Makassar Nomor : 414 tahun 2020 tanggal 5 Maret 2020 yang telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada hari Selasa tanggal 6 Oktober 2020 sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) Teknik Kimia Mineral Pada Politeknik ATI Makassar.

### PANITIA UJIAN :

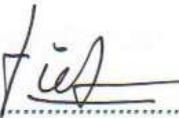
Pengawas : 1. Kepala BPSDMI Kementerian Perindustrian R.I.

2. Direktur Politeknik ATI Makassar

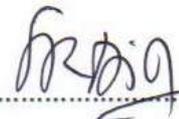
Ketua : Sri Diana, SS., M. Ed

(..........)

Sekretaris : Dra. Hj. Hartini, M.Si

(..........)

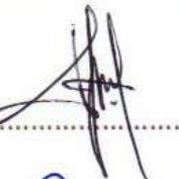
Penguji I : Sri Diana, SS., M. Ed

(..........)

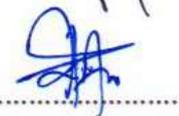
Penguji II : Dra. Hj. Hartini, M.Si

(..........)

Penguji III : Flaviana Yohanala P.T, S.ST.,MT

(..........)

Pembimbing I : Andi Arninda, ST., M.Si.

(..........)

Pembimbing II : Ibrahim, ST., MM

(..........)

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : IFFAH NUR AMALIAH

NIM : 17TKM195

Jurusan : TEKNIK KIMIA MINERAL

Menyatakan bahwa tugas akhir yang saya buat benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti dan dapat dibuktikan sesuai dengan hukum yang berlaku di negara Republik Indonesia bahwa tugas akhir saya adalah hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut tanpa melibatkan institusi Politeknik ATI Makassar atau orang lain.

Makassar, 03 September 2020

Yang menyatakan,



**IFFAH NUR AMALIAH**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan kasih setianya, penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Pengaruh Suhu Distilasi Sederhana Terhadap Pemurnian Gliserol Hasil Samping Pembuatan Biodiesel CV. Garuda Energi Nusantara Oil”**. Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dalam jenjang pendidikan Diploma III jurusan Teknik Kimia Mineral.

Pada kesempatan ini, penulis sangat berterima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih khususnya penulis sampaikan kepada :

1. Allah SWT atas segala Ridho dan Hidayah-Nya.
2. Kepada kedua orang tua khususnya ibu penulis Nurdiana yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan dengan penuh kepada penulis , dan kepada Alm.Ayahanda Nur Alam yang telah berjuang menafkahi penulis sampai akhir hidupnya.
3. Ucapan banyak terima kasih juga penulis ucapkan kepada saudara penulis yang telah memberikan doa dan dukungannya.
4. Bapak Ir. Muhammad Basri. MM, selaku direktur Politeknik ATI Makassar.
5. Ibu Andi Arninda, ST., M.Si., selaku ketua jurusan Teknik Kimia Mineral sekaligus dosen pembimbing I dan Bapak Ibrahim, ST,. MM selaku

pembimbing II. Terima kasih atas bimbingan yang tak henti-hentinya diberikan kepada penulis.

6. Segenap Dosen yang ada di Politeknik ATI Makassar, kepada bapak/ibu dosen jurusan Teknik Kimia Mineral yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan pendidikan dan Tugas Akhir ini.
7. Teman seperjuangan yang menempuh pendidikan di Politeknik ATI Makassar atas semua semangat, motivasi, dukungan dan bantuannya selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh pihak yang telah membantu baik material maupun non material yang tidak saya sebutkan satu-persatu penulis ucapkan banyak terima kasih semoga senantiasa berada dalam lindungan Allah SWT.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat dalam penyelesaian tugas akhir ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kepada segenap pembaca untuk memberikan keritikan dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Makassar, 03 September 2020

**Iffah Nur Amaliah**

## ABSTRAK

**IFFAH NUR AMALIAH. 2020.** Pengaruh Suhu Distilasi Sederhana Terhadap Pemurnian Gliserol Hasil Samping Pembuatan Biodiesel di CV. Garuda Energi Nusantara Oil. Dibawah bimbingan ANDI ARNINDA sebagai pembimbing I dan IBRAHIM sebagai pembimbing II.

Gliserol merupakan produk samping dari pembuatan biodiesel secara *transesterifikasi*. Jumlah gliserol kotor pada produk samping tersebut dapat mencapai 10% dari total produk dan dianggap tidak bernilai guna. Penanganan yang salah seperti pembakaran yang menghasilkan asap atau kabut dapat mengganggu fungsi pernafasan. Untuk mengatasi penumpukan hasil samping pembuatan biodiesel yaitu gliserol, maka perlu dilakukan pengolahan. Namun sebelum diolah terlebih dahulu gliserol dimurnikan. Pemurnian ini bertujuan untuk menghilangkan pengotor yang terkandung di dalam gliserol. Distilasi merupakan salah satu cara untuk proses pemurnian gliserol, proses ini memisahkan metanol dan air dari gliserol dengan cara menguapkan zat pengotor tersebut sehingga hasil dari proses pemurnian ini dapat digunakan untuk mengolah produk turunan dari gliserol seperti bahan baku farmasi, kecantikan dan lainnya. Penelitian ini dilakukan di Politeknik ATI Makassar pada tanggal 10 Juli - 02 September 2020. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar gliserol setelah di murnikan dengan variasi suhu distilasi sederhana. Jenis penelitian ini bersifat eksperimental di mana sampel di ambil langsung dari pengolahan biodiesel di CV Garuda Energi Nusantara Oil dan dilakukan pengujian di laboratorium.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa untuk memurnikan hasil samping pembuatan biodiesel yaitu gliserol adalah dengan cara penambahan asam fosfat. Penambahan asam fosfat sebanyak 7% dari 200 mL dapat memisahkan asam lemak bebas dari gliserol. Dan untuk meningkatkan kemurnian gliserol maka dilakukan proses distilasi, dimana kondisi terbaik pada proses pemurnian gliserol melalui metode distilasi adalah pada suhu 110°C. kondisi tersebut menghasilkan gliserol dengan kadar gliserol 86,27%, kadar air 11,9%, pH 6,9, warna kuning kecokelatan. Sedangkan untuk hasil distilasi pada suhu 100°C menghasilkan kadar gliserol 73,06%, kadar air 14,31%, pH 6,8, dan warna kuning kemerahan. Hasil ini menunjukkan bahwa suhu yang digunakan pada proses distilasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap gliserol murni yang dihasilkan.

Kata Kunci : Gliserol, *Distilasi* Sederhana, Kadar Gliserol, Kadar Air, pH

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
DAFTAR ISTILAH .....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. CV. Garuda Energi Nusantara.....	5
B. Biodiesel .....	5
C. Gliserol .....	6
D. Netralisasi.....	10
E. Asam Fosfat ( $H_3PO_4$ ).....	12
F. Distilasi Sederhana .....	13
G. Analisis Kualitas gliserol .....	14
H. Kerangka Berfikir .....	16
BAB III METODE PENELITIAN .....	18
A. Tempat Dan Waktu .....	18
B. Alat Dan Bahan.....	18
C. Prosedur Percobaan.....	19
D. Jenis Penelitian.....	21
E. Teknik Pengumpulan Data .....	21
F. Analisis Data .....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	23
A. HASIL .....	23
B. PEMBAHASAN .....	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	34
A. KESIMPULAN .....	34
B. SARAN .....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil analisis sifat fisika-kimia gliserol hasil samping pembuatan biodiesel di CV. Garuda Energi Nusantara Oil .....	23
Tabel 4.2 Hasil analisis sifat fisika-kimia gliserol hasil penambahan asam fosfat sebanyak 7%. .....	24
Tabel 4.3 Hasil analisis sifat fisika- kimia gliserol hasil pemurnian dengan metode distilasi sederhana pada suhu 100°C.....	24
Tabel 4.4 Hasil analisis sifat fisika- kimia gliserol hasil pemurnian dengan metode distilasi sederhana pada suhu 110°C.....	24
Tabel 4.5 Pengaruh suhu Distilasi terhadap kadar gliserol hasil Pemurnian .....	29
Tabel 4.6 Pengaruh distilasi terhadap nilai pH gliserol hasil pemurnian.....	31
Tabel 4.7 Pengaruh suhu Distilasi terhadap kadar air gliserol hasil pemurnian...	33

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 Kerangka Berfikir .....	16
GAMBAR 4.1 Pembentukan tiga lapisan : As. Lemak(1), gliserol (2), dan garam (3) .....	26
GAMBAR 4.2 Sampel gliserol hasil penambahan asam fosfat.....	27
GAMBAR 4.3 Hasil Distilasi gliserol suhu 100°C (kanan) dan suhu 110°C (kiri) ....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 4.1 Rangkaian Alat Distilasi Sederhana Dalam Pemurnian Gliserol.....	38
Lampiran 4.2 Sampel Gliserol CV Garuda Energi Nusantara Oil .....	38
Lampiran 4.3 Sampel Gliserol Hasil Pemurnian Dengan Destilasi Sederhana .....	39
Lampiran 4.4 Hasil Titrasi Uji Kadar Gliserol .....	39
Lampiran 4.5 Garam Yang Terbentuk setelah Proses Netralisasi .....	40
Lampiran 4.6 Penentuan Kadar Gliserol .....	40
Lampiran 4.7 Penentuan Kadar Air Gliserol .....	42

## DAFTAR ISTILAH

- Aldehida : Adalah senyawa turunan alkana yang mempunyai gugus fungsi  $-CHO$  dengan ikatan rangkap antara atom C dengan atom O.
- Antosianin : Merupakan pigmen yang larut dalam air yang secara alami terdapat pada berbagai jenis tumbuhan
- Crude Glycerol : Merupakan gliserol kasar hasil samping pembuatan biodiesel dengan kemurnian yang rendah karena masih mengandung senyawa pengotor seperti metanol, asam lemak bebas dan air.
- Karoten : Merupakan Pigmen warna.
- Kondensasi : Perubahan bentuk dari gas menjadi cair.
- Oksidasi : Interaksi antara molekul oksigen dan semua zat yang berbeda.
- Petroleum : Cairan kental, berwarna coklat pekat/gelap, atau hijau yang mudah terbakar.
- Transesterifikasi : Adalah reaksi alkohol dengan trigliserida (minyak) menghasilkan metil ester dan gliserol dengan bantuan katalis basa

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

CV. Garuda Energi Nusantara (GEN Oil) merupakan industri yang memproduksi dalam pengolahan minyak jelantah menjadi biodiesel. Industri tersebut memproduksi biodiesel dari minyak jelantah yang diolah didalam *reactor* dengan metode transesterifikasi. Hasil outputnya antara lain 90% biodiesel, dan 10% gliserol, biodiesel yang dihasilkan sudah memenuhi standar mutu SNI yang diterapkan di Indonesia. Saat ini pabrik biodiesel Gen Oil mampu memproduksi biodiesel sebanyak 2000 liter minyak perhari.

Gliserol merupakan produk samping dari pembuatan biodiesel secara *transesterifikasi* (Khayoon & Hameed, 2011). Jika produksi biodiesel meningkat maka produk samping biodiesel yaitu gliserol juga meningkat. Kadar gliserol kotor pada produk samping tersebut dapat mencapai 10% dari total produk dan dianggap tidak bernilai guna. Penanganan yang salah seperti pembakaran yang menghasilkan asap atau kabut dapat mengganggu fungsi pernafasan.

Untuk mengatasi penumpukan gliserol, perlu dilakukan pengolahan untuk hasil samping pembuatan biodiesel ini. Namun sebelum diolah gliserol terlebih dahulu dimurnikan, pemurnian ini bertujuan untuk menghilangkan

pengotor yang terkandung di dalam gliserol. Salah satu cara untuk memurnikan gliserol adalah dengan menggunakan metode Distilasi, di mana proses ini memisahkan metanol dan air dengan cara menguapkan zat pengotor tersebut. Sehingga hasil dari proses pemurnian ini dapat digunakan untuk mengolah produk turunan dari gliserol seperti di jadikan bahan baku dari farmasi, kecantikan, bahan pembuatan tinta dan lainnya.

Proses pemurnian gliserol hasil samping industri biodiesel telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya dengan berbagai metode. (Farobie. 2009), melakukan pemurnian gliserol dari hasil samping industri biodiesel minyak jarak pagar dengan cara penambahan asam fosfat teknis ( $H_3PO_4$  85%) sebanyak 5% (v/v). Proses ini berhasil meningkatkan kemurnian gliserol dari 50% menjadi 82,15%. Kemudian Kocsisová dan Cvengroš (2006), melakukan penelitian pemurnian gliserol dengan netralisasi katalis basa serta menguraikan sabun menjadi asam lemak dan garam menggunakan berbagai asam kuat seperti HCl 36%,  $H_3PO_4$  40%, dan  $H_3PO_4$  85% pada suhu reaksi  $60^\circ C$  serta pH 4,5. Penelitian ini berhasil mendapatkan gliserol dengan kemurnian sebesar 78-82% dimana kadar gliserol tertinggi didapat dari penggunaan  $H_3PO_4$  85%.

Oleh karena metode distilasi sederhana jarang digunakan dalam pemurnian gliserol dan prosesnya tidak membutuhkan biaya yang besar, maka penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan metode distilasi sederhana. Pemilihan distilasi sederhana sebagai metode pemurnian

didasarkan atas jenis komponen pengotor yang masih terdapat dalam gliserol yaitu berupa metanol dan air yang dapat dihilangkan dengan cara distilasi sederhana.

Pada penelitian ini akan dilakukan pemurnian gliserol dari produk samping biodiesel menggunakan proses penetralan dan distilasi serta menentukan pengaruh variasi suhu pada proses distilasi.

## **B. Rumusan Masalah**

Bagaimana pengaruh variasi suhu distilasi sederhana terhadap hasil pemurnian gliserol?

## **C. Tujuan Penelitian**

Menentukan pengaruh variasi suhu distilasi sederhana terhadap hasil pemurnian gliserol.

## **D. Manfaat Penelitian**

### **1. Bagi Perusahaan**

1. Dapat memberi solusi pada perusahaan agar dapat mengetahui cara pemurnian hasil samping biodiesel dengan baik.
2. Dapat meningkatkan kegunaan dari hasil samping pembuatan biodiesel dengan melakukan pemurnian gliserol sebelum diolah menjadi produk yang bermanfaat .

## **2. Bagi Penelitian Selanjutnya**

Sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai pemurnian gliserol.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. CV. Garuda Energi Nusantara**

CV. Garuda Energi Nusantara (GEN Oil) adalah salah satu industri pengolahan minyak jelantah menjadi biodiesel yang hasil outputnya antara lain 90% biodiesel, dan 10% gliserol. Lokasi industri biodiesel CV. Garuda Energi Nusantara, secara administratif terletak di daerah Bonto Matene, Kecamatan Mandai, Kabupaten Maros ,Sulawesi Selatan (GENOIL, 2015).

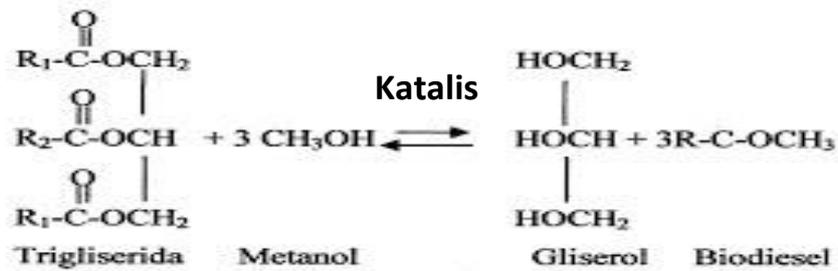
#### **B. Biodiesel**

Minyak goreng bekas merupakan minyak yang berasal dari sisa minyak penggorengan bahan makanan. Minyak goreng bekas selama ini selalu dianggap sebagai limbah oleh sebagian masyarakat. Banyaknya eksplorasi yang dilakukan untuk mencari energy alternatif, membuat minyak goreng bekas mulai dilirik pemanfaatannya. Salah satunya adalah sebagai bahan baku untuk pembuatan biodiesel (Aziz, 2009).

Biodiesel adalah bahan bakar alternatif untuk mesin diesel yang dihasilkan dari reaksi *transesterifikasi*. Biodiesel disintesis melalui reaksi *transesterifikasi* trigliserida dengan alkohol dan bantuan katalis berbasis alkali yang menghasilkan produk samping berupa gliserol dengan jumlah

lebih kurang 10% dari total volume produk biodiesel (Khayoon & Hameed, 2011).

Reaksi pembentukan gliserol adalah:



Semakin meningkatnya produksi biodiesel akan diikuti dengan peningkatan jumlah gliserol sebagai hasil samping reaksi *transesterifikasi*, oleh sebab itu gliserol perlu diolah menjadi produk turunannya untuk meningkatkan nilai ekonominya (Nuryoto, 2010).

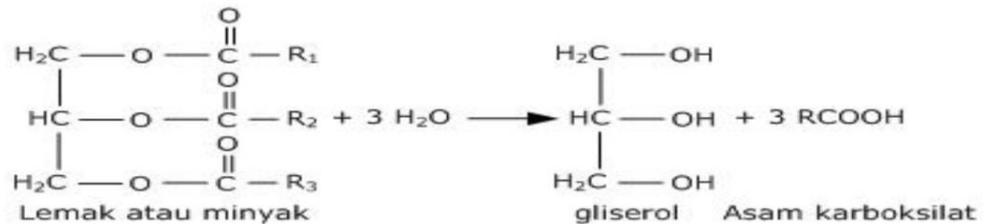
### C. Gliserol

Gliserol adalah produk samping produksi biodiesel dari reaksi *transesterifikasi*. Pada proses *transesterifikasi* pembuatan biodiesel, minyak/lemak kaya dengan trigliserida dicampur dengan metanol dan natrium hidroksida/ kalium hidroksida sebagai katalis menghasilkan methyl ester (biodiesel) dan gliserol sebagai hasil samping. Di dalam lapisan hasil samping gliserol mengandung gliserol, metanol, air, garam (sisa katalis), dan asam lemak bebas dengan berbagai variasi kandungannya (Adhani & Islami, 2016)

Gliseol ialah struktur suatu trihidroksida 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 proses hidrolisis yang menghasilkan asam lemak bebas. Disamping 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 bau dan rasa yang tidak enak atau tengik. Gliserol larut baik dalam air dan tidak larut dalam eter. Gliserol digunakan dalam industri farmasi dan kosmetik sebagai bahan *preparat* yang dihasilkan. Disamping itu gliserol berguna bagi kita untuk *sintetis* lemak di dalam tubuh (Poedjiadi, 2006)

Gliserol belum banyak diolah sehingga memiliki nilai jual rendah, oleh karena itu perlu pengolahan terhadap gliserol agar dapat menjadi produk yang lebih bernilai jual tinggi dan lebih banyak manfaatnya. Gliserol merupakan senyawa yang tidak berwarna, tidak berbau dan merupakan cairan kental yang memiliki rasa manis. Gliserol dari proses biodiesel banyak mengandung *impuritas* dan memiliki kualitas yang rendah, yang tidak dapat digunakan untuk industri petroleum maupun untuk bahan bakar diesel (Pagliaro & Rossi , 2008)

Gliserol dapat dihasilkan dari reaksi hidrolisis trigliserida yang dilakukan dengan temperature tinggi. Reaksi pembentukan gliserol adalah:



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

Berdasarkan (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM, 2014) kapasitas produksi industri biodiesel di Indonesia saat ini mencapai 4,6 juta KL/tahun, maka akan dihasilkan gliserol kasar sebanyak 460.000 KL/tahun. Bila kelimpahan gliserol kasar ini tidak ditangani, akan semakin menurunkan nilai jual gliserol kasar yang sudah rendah di pasar dunia serta menimbulkan masalah lingkungan terkait kelebihan gliserol kasar yang dibuang sebagai limbah.

Tingginya jumlah produksi gliserol sebagai produk samping, mengakibatkan penurunan harga pasar gliserol yang kemudian telah membangkitkan minat untuk mengembangkan lebih jauh lagi aplikasi gliserol. (Appleby , 2005).

Gliserol mentah dari industri biodiesel mengandung gliserol, alkohol dan air. Gliserol mentah membutuhkan pemurnian sebelum digunakan.

Pemurnian menggunakan dua kolom, kolom pertama digunakan untuk memisahkan alkohol maka kolom kedua digunakan untuk memisahkan sabun (sisa katalis) (Suryani & Hambali , 2007)

Selama ini *crude glycerol* yang dihasilkan belum dimanfaatkan oleh industri penghasil biodiesel, karena banyaknya zat pengotor yang terdapat dalam *crude glycerol* tersebut. Padahal gliserol ini juga sangat bernilai ekonomis dan penggunaannya sangat luas. Gliserol dalam jumlah besar digunakan dalam pembuatan obat, kosmetik, pasta gigi, busa uretan, resin sintesis dan lain-lain. Sejumlah besar pemrosesan tembakau dan makanan juga menggunakan gliserol, baik dalam bentuk gliserin atau gliseridanya (Appleby , 2005)

Gliserol yang dihasilkan memiliki tingkat kemurnian yang rendah yang disebut gliserol kasar atau *crude glycerol*. *Crude glycerol* bercampur dengan pengotor sehingga belum dapat dimanfaatkan dan hanya akan menjadi limbah jika tidak dilakukan pemurnian. Gliserol dapat dimurnikan dengan proses netralisasi, Distilasi maupun adsorpsi agar dapat digunakan di industri (Adhani & Islami, 2016)

Menurut (Ardi, Arouna, & Awanis , 2015) hasil samping pembuatan biodiesel mengandung 50% gliserol yang berpotensi untuk digunakan kembali dengan melakukan perlakuan secara fisika dan penambahan bahan kimia seperti HCl, NaOH, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> dan KOH.

#### **D. Netralisasi**

Netralisasi merupakan metode yang paling umum digunakan sebagai metode awal proses pemurnian gliserol untuk menghilangkan katalis basa dan sabun dari gliserol dengan melibatkan reaksi kimia menggunakan asam (Ardi, Arouna, & Awanis, 2015)

Gliserol ditambahkan asam untuk menetralkan katalis basa yang digunakan dan memecah sabun yang terbentuk menjadi asam lemak bebas dan garam (Garti, Aserin, & Zaidman, 1981). Saat asam ditambahkan ke dalam gliserol, maka akan terbentuk tiga lapisan, dimana lapisan atas merupakan lapisan yang mengandung asam lemak bebas, lapisan berikutnya adalah lapisan yang kaya akan gliserol, dan lapisan paling bawah merupakan garam-garam organik yang mengendap (Kongjao, Damronglerd, & Hunsom, 2008)

Faktor yang mempengaruhi proses netralisasi antara lain: jenis, konsentrasi dan jumlah asam, waktu netralisasi dan suhu netralisasi (Hajek, 2010). Oleh karena itu jumlah asam fosfat yang ditambahkan disesuaikan dengan kadar KOH dan sabun yang terdapat pada gliserol hasil samping produksi biodiesel (Ardi, dkk, 2015).

Menurut (Gerpen, 2004) proses netralisasi sebaiknya dilakukan pada suhu 50-80°C (150-200°F) dimana viskositas gliserol pada suhu tersebut rendah tetapi tetap stabil. Menurut (Wita, 2015) suhu dan waktu yang baik pada proses netralisasi yang digunakan yaitu pada suhu 80°C selama 30

menit. Kondisi suhu operasi sebesar 80°C dipilih untuk menguapkan methanol dari bahan, karena titik didih methanol berada pada suhu 64,7°C.

Proses netralisasi akan memisahkan gliserol menjadi tiga lapisan, dimana asam lemak bebas dilapisan atas, lapisan kaya akan gliserol di bagian tengah dan garam anorganik di bagian bawah. Pemisahan antara lapisan gliserol, asam lemak bebas dan garam berlangsung sempurna setelah semua katalis basa dan sabun terurai pada proses netralisasi (Ardi, dkk , 2015).

Secara umum terdapat beberapa metode yang diterapkan untuk memurnikan gliserol hasil samping pembuatan biodiesel, diantaranya adalah pemurnian secara kimia, pemurnian secara fisika dan pemurnian lanjutan. Pemurnian secara kimia meliputi proses netralisasi katalis dan sabun yang terkondensasi dalam gliserol. Tahap awal pemurnian secara fisika yaitu pemisahan asam lemak bebas dan garam hasil reaksi netralisasi dengan metode filtrasi atau sentrifugasi, kemudian dilanjutkan dengan menguapkan alkohol dan air yang terkandung dalam gliserol. Tahap akhir proses pemurnian gliserol bertujuan untuk meningkatkan kadar kemurnian gliserol menjadi di atas 90%. Kemurnian gliserol dapat ditingkatkan menggunakan metode distilasi, pertukaran ion, pemisahan membran dan ataupun adsorpsi (Gerpen, 2004)

Proses pemurnian hasil samping pembuatan biodiesel telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya dengan berbagai metode. (Gerpen, 2004) melakukan penelitian dengan melakukan pemurnian gliserol

menggunakan asam klorida (HCl) pada gliserol kasar hingga pH sekitar 4,5. Penambahan asam menyebabkan sabun menjadi asam lemak dan garam. Asam-asam lemak akan terpisah pada lapisan bagian atas yang dapat diambil kembali. Proses ini berhasil meningkatkan kemurnian gliserol dari 50% menjadi 80-90%.

#### **E. Asam Fosfat ( $H_3PO_4$ )**

Asam fosfat biasanya dikenal sebagai asam ortofosfat atau asam fosfat adalah mineral (anorganik) asam yang memiliki rumus kimia  $H_3PO_4$ . Mengandung tiga ion  $H^+$ , dimana dengan kekuatan asam yang dimilikinya dari ion tersebut tidak sama. Molekul asam fosfat berinteraksi dalam kondisi yang sesuai atau bergantung, sering kali pada suhu tinggi untuk dapat membentuk molekul yang lebih besar (Yasthopi, 2015)

Menurut (Fanani, 2010) penggunaan asam fosfat pada proses netralisasi menghasilkan kemurnian yang terbaik di bandingkan penggunaan asam yang lain. Selain itu, proses pengendapan garam dan pemisahan gliserol pada netralisasi menggunakan asam fosfat berlangsung lebih cepat dan mudah di bandingkan netralisasi menggunakan asam lain.

Penambah asam fosfat pada proses netralisasi bertujuan untuk menguraikan sabun-sabun yang terdapat dalam gliserol. Sabun dalam gliserol dapat diubah menjadi asam lemak. Sabun tersebut berasal dari

pembuatan biodiesel yang melibatkan reaksi *transesterifikasi* yaitu reaksi antara asam lemak dan alkohol dan katalis basa (Rahmi, 2006).

#### **F. Distilasi Sederhana**

Distilasi sederhana adalah metode pemisahan zat-zat cair dari campurannya berdasarkan perbedaan titik didih. Pada proses distilasi, suatu campuran dapat dipisahkan bila zat-zat penyusunnya mempunyai perbedaan titik didih yang cukup tinggi. Proses distilasi terdiri atas dua bagian, yaitu bagian pertama terdiri dari uap yang terembunkan di sebut destilat, dan bagian kedua cairan yang tertinggal disebut residu, yang susunannya lebih banyak yang sukar menguap (Alimin, 2007).

Ada 4 jenis distilasi, yaitu distilasi sederhana, distilasi fraksionasi, distilasi uap, dan distilasi vakum. Pada distilasi sederhana, dasar pemisahannya adalah perbedaan titik didih yang jauh atau dengan salah satu komponen yang bersifat *volatile*. Jika campuran dipanaskan maka komponen yang titik didihnya lebih rendah akan menguap lebih dahulu (Wita, 2015)

Proses pemurnian gliserol dapat di lakukan dengan berbagai metode seperti adsorpsi, penambahan asam dan distilasi. Proses distilasi pada pemurnian gliserol dapat menghilangkan pengotor seperti metanol dan mengurangi kandungan air dengan cara menguapkan zat-zat tersebut. Proses distilasi dapat dilangsungkan karena adanya perbedaan titik didih metanol 64,7°C, air 100°C dan gliserol 290°C (Rahmi,2006).

Pada proses distilasi, pemisahan akan terjadi atas dasar pada gejala bahwa dua campuran zat cair berada dalam keadaan setimbang dengan uapnya. Uapnya akan mengandung lebih banyak komponen yang mudah menguap, sedangkan cairannya akan mengandung lebih sedikit komponen yang mudah menguap. Bila uapnya dipisahkan dari cairan lalu *dikondensasikan*, maka didapatkan cairan yang berbeda komposisinya dari cairan yang pertama. Cairan yang didapatkan dari *kondensasi* uap tersebut mengandung lebih banyak komponen yang lebih mudah menguap dibandingkan dengan cairan yang tidak teruapkan. Bila cairan yang berasal dari kondensasi uap tersebut diuapkan lagi sebagian, maka akan didapatkan uap dengan kadar komponen yang lebih tinggi. Dalam hal ini komponen yang mudah menguap adalah metanol dan air (Rahmi,2006).

#### **G. Analisis Kualitas gliserol**

Crude glyserol yang telah diasamkan dan dipisahkan, kemudian dilakukan analisis terhadap kualitas gliserol yang dihasilkan. Analisis gliserol yang dihasilkan meliputi kadar gliserol, kadar air, kadar abu, pH, dan warna (Aziz, 2009)

Menurut (Standar Nasional Indonesia[SNI], 1995) Penentuan kadar gliserol dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Gliserol (\%)} = \frac{(T1 - T2) \times N \times 9,209}{W}$$

Keterangan:

T1 = ml NaOH untuk titrasi sampel

W = bobot contoh (g)

T2 = ml NaOH untuk titrasi blanko

9,209 = faktor gliserol

N = normalitas NaOH untuk titrasi (0,5)

(Standar Nasional Indonesia[SNI], 1995)

Kadar air perlu di lakukan analisis dikarenakan adanya kandungan air ini nantinya akan mampu memicu pertumbuhan mikroba yang dapat memproduksi enzim serta adanya air akan bereaksi dengan trigliseridanya menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas. Sehingga apabila kadar airnya banyak maka secara otomatis akan menaikkan nilai asam lemak bebas yang menyebabkan ketengikan pada minyak. Untuk mengetahui kadar air dalam gliserol dapat ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$Kadar\ Air = \frac{b - (c - a)}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

KA = Kadar Air (%)

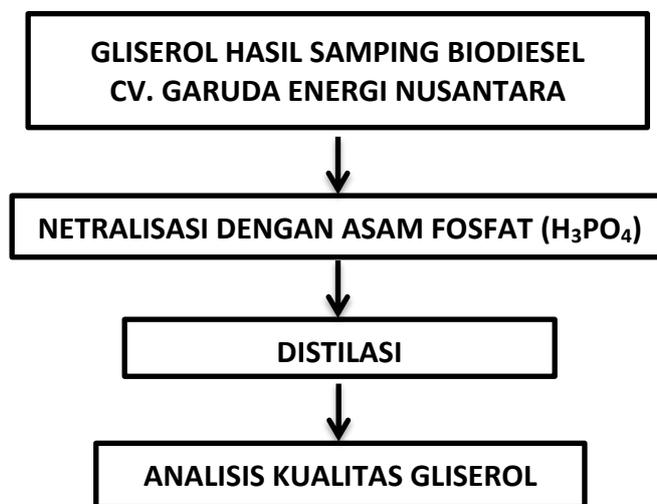
a = Bobot cawan (gram)

b = Bobot sampel (gram)

c = Bobot cawan + sampel (setelah pengeringan)

(Association Of Analytical Communities[AOAC], 1995).

#### H. Kerangka Berfikir



**GAMBAR 2.1 Kerangka Berfikir**

CV. Garuda Energi Nusantara (GEN Oil) adalah salah satu industri pengolahan minyak jelantah menjadi biodiesel yang hasil outputnya antara lain 90% biodiesel, dan 10% gliserol.

Sampel gliiserol dari CV Garuda Energi Nusantara Oil di lakukan proses netralisasi dengan penambahan  $H_3PO_4$ , dengan penambahan  $H_3PO_4$  akan terbentuk tiga lapisan, lapisan pertama yaitu asam lemak bebas, lapisan kedua yaitu gliserol dan lapisan ketiga yaitu garam. Hasil dari proses netralisasi yang berupa gliserol kemudian di tingkatkan kemurniannya dengan metode distilasi sederhana. Suhu yang digunakan dalam distilasi

sederhana divariasikan yaitu suhu 100°C dan suhu 110°C. Pada proses distilasi dapat memisahkan pengotor dari gliserol yang berupa air dan metanol dari gliserol. Setelah proses distilasi, hasil gliserol murni kemudian dilakukan analisis berupa uji kadar gliserol, uji kadar air, pH, dan warna gliserol.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Tempat Dan Waktu**

##### 1. Tempat Pelaksanaan

Tempat pelaksanaan yaitu di Laboratorium Pengujian Dasar  
Politeknik ATI Makassar

##### 2. Waktu pelaksanaannya

Pada tanggal 10 Juli 2020 sampai tanggal 02 September 2020.

#### **B. Alat Dan Bahan**

##### **a. Alat**

Hot plate, pipet tetes, pipet ukur 2 mL, pipet ukur 50 mL, buret 50 mL, erlenmeyer 300 mL, cawan petri, thermometer, labu Distilasi untuk sampel, statif dan klem, kondensor, magnetik stirrer, air pendingin masuk, air pendingin keluar, gelas beaker 1000 mL, corong pisah, tabung penghubung, labu alat hasil pemisahan, batang pengaduk, corong kaca, oven, gelas ukur, desikator, timbangan analitik.

## **b. Bahan**

Gliserol dari GEN Oil, asam fosfat ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) 85%,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2 N, NaOH 0,05N, NaOH 0.5N,  $\text{NaIO}_4$ , indikator bromtimol biru, etilena glikol, kertas saring, aquades

## **C. Prosedur Percobaan**

### **1. Tahap Netralisasi**

- a. Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- b. Dimasukkan gliserol sebanyak 200 mL kedalam gelas beker.
- c. Dipanaskan campuran gliserol diatas magnetic stirrer hingga suhu mencapai  $60^\circ\text{C}$ . Setelah suhu stabil, asam fosfat 85% sebanyak 7% ditambahkan kedalam gliserol secara perlahan sambil terus teraduk.
- d. Dilakukan pengadukan selama 30 menit dengan kecepatan 400 rpm pada suhu  $80^\circ$ .
- e. Dimasukkan campuran ke dalam corong pisah untuk di dekantasi selama 120 menit sampai terbentuk tiga lapisan yaitu asam lemak bebas dilapisan atas, gliserol di bagian tengah dan garam di bagian bawah.
- f. Dipisahkan asam lemak bebas dari campuran. Campuran gliserol dan garam kalium fosfat kemudian diendapkan dalam corong pisah selama 12 jam sehingga terbentuk dua lapisan, yaitu gliserol pada bagian atas dan garam pada bagian bawah

- g. Dipisahkan gliserol dari garam kalium fosfat menggunakan kertas saring dan corong.

## **2. Tahap Pemisahan (Distilasi Sederhana)**

- a. Disiapkan alat yang akan digunakan.
- b. Diambil hasil gliserol dari proses netralisasi.
- c. Dimasukkan gliserol ke dalam labu distilasi.
- d. Didistilasi gliserol selama 90 menit pada variasi suhu 100°C dan 110°C.

## **3. Uji Kadar Gliserol**

- a. Dimasukkan sampel sebanyak 0,2 gram, kemudian ditambahkan 20 mL aquadest, lalu di teteskan 2 tetes indikator biru brotmol.
- b. Diasamkan larutan dengan menambahkan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2 N sampai terbentuk warna kuning kehijauan.
- c. Dinetralkan larutan dengan NaOH 0,05 N secara hati-hati sampai terbentuk warna biru. Setelah itu, larutan tersebut ditambah  $\text{NaIO}_4$  sebanyak 20 mL lalu diaduk secara perlahan.
- d. Ditutup larutan dan didiamkan dalam ruangan gelap pada suhu kamar selama 30 menit.
- e. Ditambahkan larutan dengan etilen glikol sebanyak 4 ml lalu ditutup dan didiamkan dalam ruangan gelap pada suhu kamar selama 20 menit.

- f. Diencerkan larutan dengan penambahan aquades sebanyak 120 mL, kemudian ditambah 3 tetes indikator bromtimol biru.
- g. Di titrasi campuran larutan tersebut dengan NaOH 0,5 N sampai terbentuk warna biru.
- h. Dilakukan proses yang sama untuk blanko atau penambahan reagen tanpa sampel. Dan dihitung kadar gliserolnya.

#### **4. Uji Kadar Air**

- a. Ditimbang sampel sebanyak 5 mL dan dimasukkan ke dalam cawan yang telah dikeringkan dan di ketahui bobotnya.
- b. Dikeringkan sampel didalam oven selama 3 jam dengan suhu 105°C.
- c. Didinginkan cawan yang berisi sampel di dalam desikator dan kemudian ditimbang.
- d. Dikeringkan kembali sampel sampai mendapatkan bobot tetap.

#### **D. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan yaitu bersifat eksperimental, di mana untuk mengetahui hasil pemurnian gliserol dengan proses distilasi sederhana.

#### **E. Teknik Pengumpulan Data**

Adapun teknik pengambilan data dilakukan dengan cara:

1. Melakukan penelitian dengan menggunakan distilasi sederhana.

2. Melakukan pengujian terhadap kadar gliserol, kadar air, pH, dan warna gliserol setelah pemurnian.

#### **F. Analisis Data**

Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan uji kadar gliserol, kadar air, pH, dan warna gliserol.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. HASIL

Gliserol yang digunakan dalam penelitian ini di hasilkan dari hasil samping pembuatan biodiesel di CV. Garuda Energi Nusantara Oil. Gliserol yang didapatkan masih banyak mengandung pengotor seperti sisa katalis, metanol dan bahan pengotor lainnya. Sampel gliserol kasar sebelum pemurnian dengan kadar 32,02% - 40,72% yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Lampiran 4.2.

Adapun hasil analisis sifat fisika-kimia sampel gliserol hasil samping pembuatan biodiesel di CV. Garuda Energi Nusantara Oil yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil analisis sifat fisika-kimia gliserol hasil samping pembuatan biodiesel di CV. Garuda Energi Nusantara Oil

Parameter	Satuan	Gliserol Sebelum Pemurnian
Kadar Gliserol	%	36,37
Kadar Air	%	21,32
pH	-	9
Warna	-	Coklat gelap

Tabel 4.2 Hasil analisis sifat fisika-kimia gliserol hasil penambahan asam fosfat sebanyak 7%.

Parameter	Satuan	Gliserol Hasil Pemurnian
Kadar Gliserol	%	57,69
Warna	-	Kuning kecolatan
pH	-	6.8

Tabel 4.3 Hasil analisis sifat fisika- kimia gliserol hasil pemurnian dengan metode distilasi sederhana pada suhu 100°C

Parameter	Satuan	Gliserol Hasil Pemurnian
Kadar Gliserol	%	73,06
Kadar Air	%	14 ,31
pH	-	6,8
Warna	-	Kuning kemerahan

Tabel 4.4 Hasil analisis sifat fisika- kimia gliserol hasil pemurnian dengan metode distilasi sederhana pada suhu 110°C

Parameter	Satuan	Gliserol hasil Pemurnian
Kadar Gliserol	%	85,36
Kadar Air	%	11,9
pH	-	6,9
Warna	-	Kuning kecoklatan

## B. PEMBAHASAN

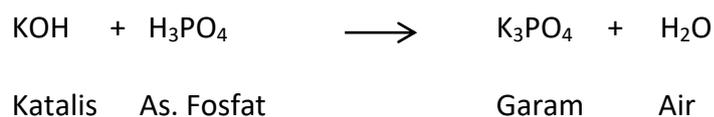
### a. Tahap Netralisasi

Dari hasil penelitian yang dilakukan bahwa terjadi peningkatan kadar gliserol dari 36.37% menjadi 57,69% setelah penambahan asam fosfat 85% sebanyak 7% dari 200 mL sampel gliserol . Hal tersebut dapat disebabkan bahan pengotor yang berupa asam lemak dan garam yang ada di gliserol telah berhasil dipisahkan. Begitupun nilai pH yang didapatkan, di mana gliserol sebelum dimurnikan pH 9 dan setelah penambahan asam fosfat menjadi pH 6,8. Hal ini disebabkan pengotor berupa katalis (KOH) yang menyebabkan gliserol bersifat basa dan kemudian dinetralkan dengan asam fosfat. Asam fosfat akan bereaksi dengan sisa katalis membentuk kristal garam potassium fosfat yang mengendap di lapisan bawah, sedangkan pada lapisan atas terbentuk asam lemak bebas dari reaksi hidrolisis antara sisa trigliserida dan air.

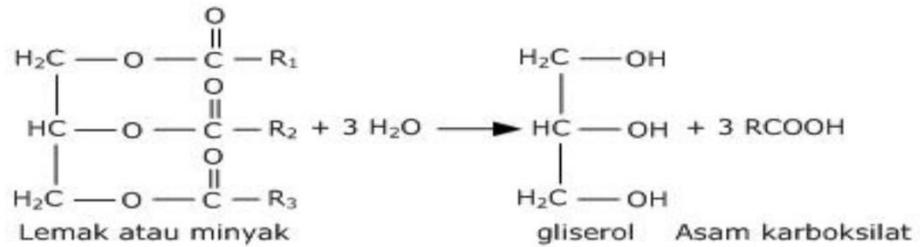
Warna gliserol juga menjadi lebih jernih dibandingkan dengan gliserol kasar yang memiliki warna coklat gelap.

Reaksi - reaksi yang terjadi sebagai berikut:

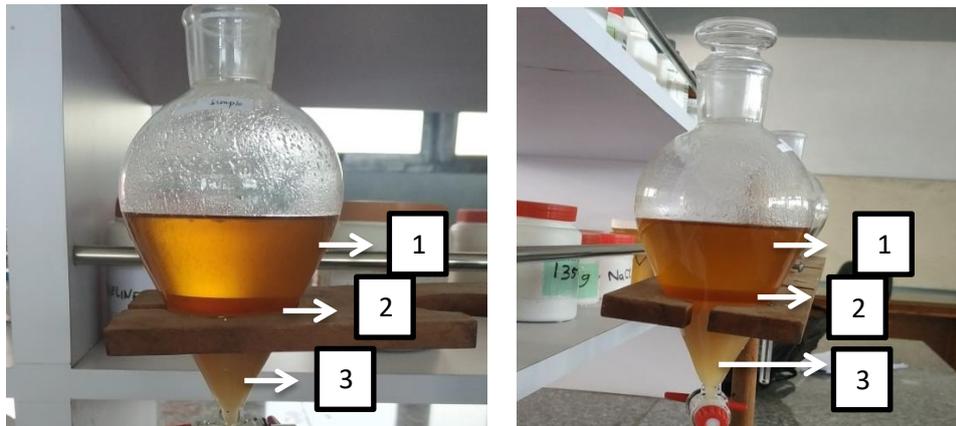
Reaksi I :



Rekasi II :



Pembentukan dari tiga lapisan hasil penambahan asam fosfat dapat dilihat pada Gambar 4.1. Di mana pada lapisan atas merupakan asam lemak bebas, bagian tengah berupa gliserol dan bagian bawah berupa endapan garam.



**GAMBAR 4.1** Pembentukan tiga lapisan : As. Lemak(1), gliserol (2), dan garam (3)

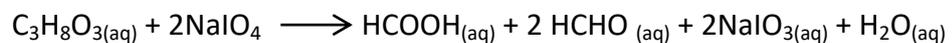
Setelah terbentuk tiga lapisan, gliserol dipisahkan dari garam dengan menggunakan saringan tanpa mengambil asam lemak yang terpisah. Hasil gliserol yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 4.2, di mana hasil gliserol yang telah dipisahkan dari asam lemak dan garam akan ditingkatkan kemurniannya dengan cara distilasi sederhana .



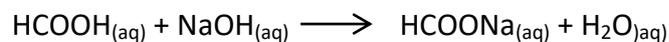
**GAMBAR 4.2 Sampel gliserol hasil penambahan asam fosfat**

**b. Peningkatan Kadar Gliserol**

Penentuan kadar gliserol dilakukan untuk menunjukkan tingkat kemurnian dari gliserol. Menurut (SNI 06-1564-1995) metode yang digunakan untuk metode menentukan kadar gliserol adalah dengan metode alkalimetri. Prinsipnya adalah mereaksikan gliserol dengan natrium periodat ( $\text{NaIO}_4$ ) yang akan menghasilkan formaldehid dan asam format yang kemudian di titrasi dengan larutan standar natrium hidroksida ( $\text{NaOH}$ ). Reaksi yang terjadi adalah:



Asam format yang dihasilkan sebanding dengan jumlah gliserol yang dioksidasi oleh  $\text{NaIO}_4$  yang kemudian di titrasi dengan  $\text{NaOH}$  0,5 N dengan titik titrasi terbentuk warna biru. Dengan reaksi sebagai berikut:



Peningkatan proses pemurnian gliserol dilakukan dengan menggunakan metode distilasi sederhana . Pemurnian dengan distilasi sederhana didasarkan pada perbedaan titik didih nya, dimana dapat memisahkan pengotor dari gliserol yang berupa metanol dan air yang memiliki titik didih yang rendah.

Dari hasil analisis kadar gliserol dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan kadar gliserol dari gliserol hasil netralisasi sebesar 57,69% menjadi gliserol hasil pemurnian sebesar 73,06% - 85,36% setelah di tingkatkan kemurniannya dengan cara distilasi sederhana dengan dua perlakuan suhu berbeda yaitu suhu 100°C dan suhu 110°C. Hal ini dapat menunjukkan bahwa metode distilasi dapat digunakan dan efektif dalam memurnikan gliserol sehingga memperoleh kadar gliserol yang lebih tinggi.

Nilai kadar gliserol dari gliserol hasil peningkatan kadar dengan metode Distilasi pada suhu 100°C dan 110° secara berturut-turut adalah 73,06% dan 85,36%. Kadar gliserol tertinggi tertinggi didapatkan pada suhu 110°C dengan lama proses 90 menit. Hasil penentuan kadar gliserol tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Pengaruh suhu Distilasi terhadap kadar gliserol hasil Pemurnian**

Suhu	Satuan	Kadar Gliserol Hasil Pemurnian
<b>100°C</b>	%	73,06
<b>110°C</b>	%	85,36

Berdasarkan hasil yang didapatkan bahwa dengan suhu 110°C dapat meningkatkan kadar gliserol lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 100°C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu dapat mempengaruhi kadar gliserol murni yang di hasilkan.

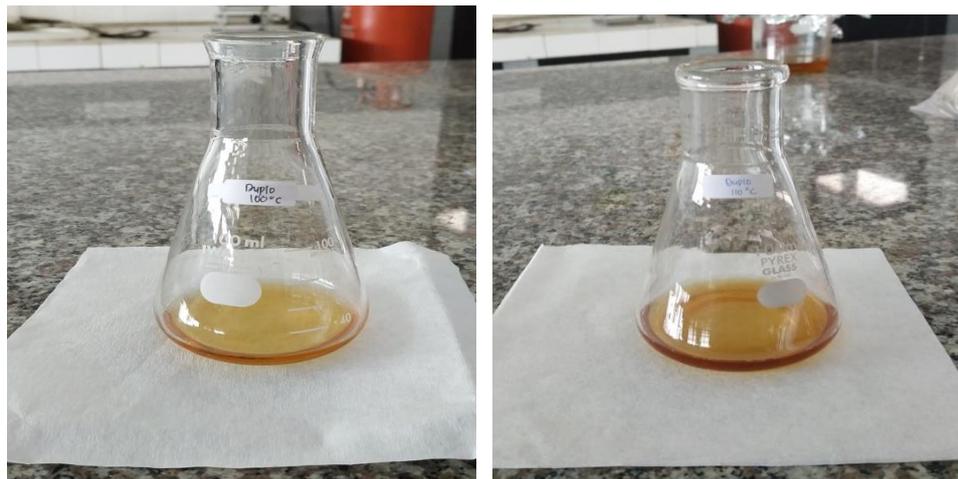
Umumnya semakin tinggi suhu distilasi maka semakin banyak bahan pengotor yang menguap sehingga kadar gliserol yang dihasilkan akan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan di mana suhu 110°C mendapatkan kadar gliserol lebih tinggi di bandingkan dengan suhu 100°C, dan nilai kadar gliserol pada suhu 110°C tersebut telah memenuhi standar mutu SNI 06-1564-1995 dan standar mutu ISO 9001:2009 yaitu minimal 80%. di mana pada suhu yang tinggi akan lebih banyak metanol dan air yang menguap sehingga kadar gliserol yang diperoleh lebih tinggi.

Namun suhu yang terlalu tinggi dalam proses Distilasi juga dapat mempengaruhi kualitas akhir gliserol. Di mana menurut (Garti, dkk, 1981) menyatakan dengan suhu pemanasan gliserol yang semakin tinggi

(>110°C) dapat membuat struktur gliserol menjadi rusak dan produk yang dihasilkan mempunyai warna yang semakin gelap (coklat tua).

### c. Pengamatan Warna Gliserol

Warna gliserol disebabkan oleh bahan baku biodiesel yaitu minyak kelapa yang mengandung zat warna alami yang berupa karoten dan antosianin. Zat warna tersebut menyebabkan minyak berwarna kuning dan kuning kecoklatan (Ketaren, 2008). Dari hasil penelitian yang dilakukan terlihat bahwa sampel hasil Distilasi lebih jernih dibandingkan pemurnian dengan penambahan asam fosfat seperti terlihat pada (Gambar 4.2) berwarna lebih coklat. Warna dari hasil distilasi dapat dilihat pada Gambar 4.3.



**GAMBAR 4.3 Hasil distilasi gliserol suhu 100°C (kanan) dan suhu 110°C (kiri)**

Berdasarkan hasil analisis warna dapat dilihat pada Gambar 4.3, bahwa warna gliserol lebih gelap pada suhu 110°C di bandingkan dengan suhu 100°C. Hal ini menunjukkan pada suhu 100° merupakan suhu yang baik untuk mendapatkan warna gliserol yang lebih jernih. Meskipun demikian, gliserol hasil pemurnian pada suhu 110°C ini telah sesuai dengan standar ISO 9001:2009 bahwa warna gliserol minimal 82% adalah coklat.

#### **d. Pengujian Nilai pH**

Pengujian nilai pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman dari gliserol. Hasil pengukuran nilai pH terhadap gliserol pada proses Distilasi suhu 100°C memiliki pH 6,8 dan 110°C adalah pH 6,9. Hasil pengukuran pH gliserol tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.6 Pengaruh distilasi terhadap nilai pH gliserol hasil pemurnian**

Suhu	pH Gliserol Hasil Pemurnian
100°C	6,8
110°C	6,9

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan bahwa nilai pH gliserol akan terus meningkat seiring dengan penambahan suhu distilasi. Perbedaan pengaruh tersebut menunjukkan bahwa suhu yang baik untuk

mendapatkan pH yang mendekati netral adalah pada suhu 110°C yaitu mendapatkan pH 6,9 hal tersebut terjadi dikarenakan suhu yang lebih tinggi akan menguapkan sedikit asam fosfat dalam gliserol yang memiliki titik didih 150°C.

#### **e. Penentuan Kadar Air**

Air merupakan bahan pengotor yang tidak diinginkan dalam gliserol karena dapat menurunkan kualitas dan kemurnian gliserol. Menurut (Mohtar, Tang, & Salmiah, 2001), kadar air gliserol hasil pemurnian yang baik adalah sekitar 0,11 – 0,80%. Dari hasil pengukuran kadar air diketahui bahwa terjadi penurunan nilai kadar air pada gliserol seiring dengan penambahan suhu distilasi yang digunakan. Hal ini dikarenakan semakin tinggi suhu distilasi yang digunakan maka semakin banyak air yang menguap.

Nilai kadar air dari hasil distilasi pada suhu 100°C adalah 14,31 % dan pada suhu 110°C adalah 11,9%. Nilai kadar air tersebut belum memenuhi standar mutu SNI 06-1564-1995 yaitu maksimal 10% namun hanya suhu 110°C yang telah memenuhi standar mutu ISO 9001:2009 yaitu maksimal 13%. Hasil pengukuran kadar air gliserol murni dapat dilihat pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7 Pengaruh suhu Distilasi terhadap kadar air gliserol hasil pemurnian**

Suhu	Satuan	Kadar Air Hasil Pemurnian
<b>100°C</b>	%	14,31
<b>110°C</b>	%	11,9

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap kadar air gliserol menunjukkan bahwa suhu sangat berpengaruh terhadap kadar air yang di dapatakan. Hal tersebut terlihat bahwa pada suhu 110°C kadar air air yang di peroleh lebih baik dibandingkan dengan suhu 100°C, hal ini dikarenakan semakin tinggi suhu distilasi maka semakin banyak air yang menguap.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis terhadap gliserol hasil pemurnian dari hasil samping produksi biodiesel dapat disimpulkan bahwa penggunaan suhu distilasi sederhana dapat mempengaruhi kadar gliserol yang didapatkan di mana pada suhu 110°C kadar gliserol yang diperoleh lebih tinggi yaitu 85,36% di bandingkan pada suhu 100°C yaitu hanya memperoleh 73,06%. Hal ini menunjukkan kadar gliserol terbaik didapatkan dari distilasi sederhana ini yaitu pada suhu 110°C dan gliserol tersebut telah memenuhi standar SNI 06-1564-1995 dan standar ISO 9001:2009 dengan kadar gliserol minimal 80%.

#### **B. SARAN**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan kadar gliserol yang lebih tinggi. Disarankan untuk menggunakan metode flash distillation (destilasi vakum) dengan menggunakan suhu yang rendah untuk menghindari gliserol menjadi rusak dan warna gliserol yang dimurnikan lebih gelap. Dan hasil dari pemurnian gliserol ini dapat di proses untuk pembuatan produk turunan dari gliserol seperti triacetin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhani , L., & Islami, A. (2016). Pembuatan Biodiesel dengan Cara Adsorpsi dan Transesterifikasi dari Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*.
- Alimin. (2007). *Kimia Analitik*. Makassar: Alauddin Press.
- Appleby , D. (2005). *Gliserol On The Biodiesel Handbook*. Peoria: AOCS Press.
- Ardi, M., Arouna, & Awanis , H. (2015). *Progress, Prospect, and Challenges in Glycerol Purification Process*. Surabaya: A Review. Renewable and Sustainable Energy.
- Association Of Analytical Communities[AOAC]. (1995). *Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists*. Washington D.C.
- Aziz. (2009). *Pemurnian Gliserol dari Hasil Samping Pembuatan Biodiesel Menggunakan Bahan Baku Minyak Goreng Bekas [Skripsi]*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Fanani. (2010). *Kajian Pemurnian Gliserol Hasil Samping Biodiesel Jarak Pagar Menggunakan Asam Nitrat, Sulfat, dan Fosfat [Skripsi]*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Farobie, O. (2009). *Pemanfaatan Gliserol Hasil Samping Produksi Biodiesel Sebagai Bahan Penolong Penghancur Semen*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Garti , N., Aserin , A., & Zaidman , B. (1981). Polyglycerol ester: optimization and techno-economic evaluation. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, Vol. 58: 878-883.
- GENOIL. (2015). *Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Jelantah*. Makassar: Makassar.
- Gerpen. (2004). *Business Management for Biodiesel Produce*. Subcontractor Report NREL: Iowa State University.
- International Organization For Standardization[ISO]. (2009). *Manajemen Mutu Gliserol*. Yogyakarta.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). (2014). *Tahun Lalu Produksi Biodiesel Naik 24% Capai 2, 8 Juta KL/Tahun*. Yogyakarta.
- Ketaren. (1986). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Pr.

- Ketaren. (2008). *Pengantar Minyak dan Lemak Pangan Edisi ke-1*. Jakarta: UI Press.
- Khayoon, & Hameed. (2011). Acetylation Of Gliserol to Biofuel Additives Over Sulfated Activated Carbon Catalys. *Elsevier Bioresource Technology Journal*, 102:9225-9235.
- Kocsisová, T., & Cvengroš, J. (2006). *G-phase from Methyl Ester Production-Splitting and Refining*. Petroleum & Coal 48.
- Kongjao , S., Damronglerd , S., & Hunsom , M. (2008). Purification of crude glycerol derived from waste used-oil methyl ester plant. *Korean J Chem Eng*, 27: 944- 949.
- Mohtar, Y., Tang, T., & Salmiah, A. (2001). Quality of basic oleochemicals produced in Malaysia. *Inform*, 12 (5): 529-536.
- Nuryoto. (2010). *Uji Performa Katalisator Resin Penukar Ion untuk Pengolahan Hasil Samping Pembuatan Biodiesel Menjadi Triaseta*. Prosiding Seminar Rekayasa Kimia Press.
- Pagliaro , M., & Rossi , M. (2008). *The Future of Glycerol: New Uses of a Versatile Raw Material*. Cambridge: The Royal Society of Chemistry Green Book Series.
- Poedjiadi, A. (2006). *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: UI-Press.
- Rahmi, U. (2006). *Pengaruh Jenis Asam dan pH pada Pemurnian Residu Gliserol dari Hasil Samping Produksi Biodiesel* . Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Rahmi, U. (2006). *Pengaruh Jenis Asam dan pH Pada Pemurnian Residu Gliserol dari Hasil Samping Produksi Biodiesel*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Standar Nasional Indonesia[SNI]. (1995). *Gliserol Kasar*. Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional.
- Suryani , A., & Hambali , E. (2007). *Pemanfaatan Minyak Jarak Pagar dan Gliserin dari Hasil Samping Produksi Biodiesel untuk Pembuatan Sabun*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Wita, M. (2015). *Perbaikan Proses Pemurnian Gliserol Hasil Samping Industri Biodiesel Menggunakan Distilasi Vakum*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

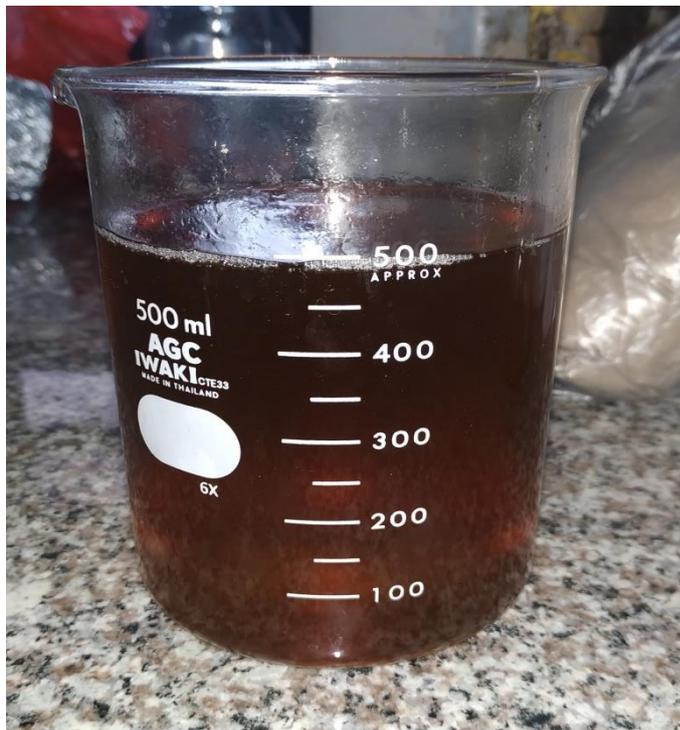
Yasthopi, A. (2015). Photoelectrospitting Water For Hydrogen Production Using Illumination Of Indoor Lights. *Journal Of Chemical And Pharmaceutical Research*, 7:246-56.

## LAMPIRAN

Lampiran 4.1 Rangkaian Alat Distilasi Sederhana Dalam Pemurnian Gliserol



Lampiran 4.2 Sampel Gliserol CV Garuda Energi Nusantara Oil



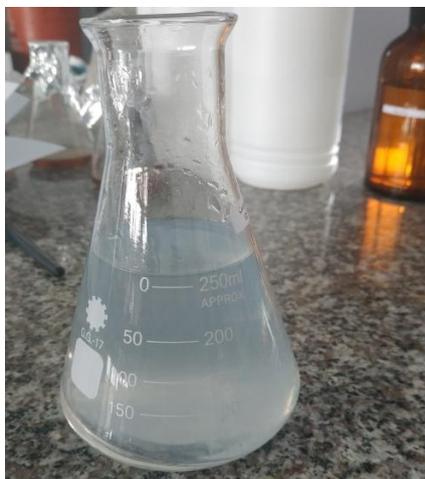
**Lampiran 4.3 Sampel Gliserol Hasil Pemurnian Dengan Destilasi Sederhana**



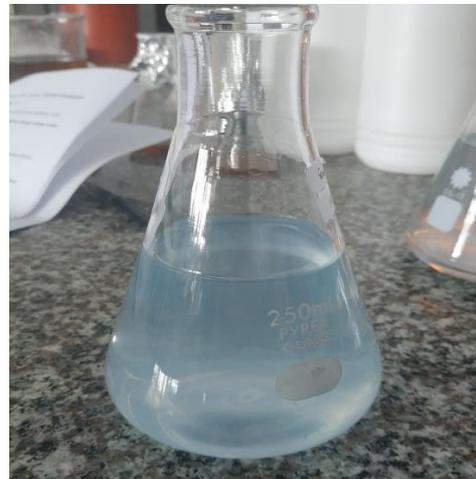
110°C

100°C

**Lampiran 4.4 Hasil Titration Uji Kadar Gliserol**



Suhu 100°C



Suhu 110°C

#### Lampiran 4.5 Garam Yang Terbentuk setelah Proses Netralisasi



#### Lampiran 4.6 Penentuan Kadar Gliserol

$$\text{Kadar Gliserol (\%)} = \frac{(T1 - T2) \times N \times 9,209}{W}$$

Keterangan:

T1 = ml NaOH untuk titrasi sampel

W = bobot contoh (g)

T2 = ml NaOH untuk titrasi blanko

9,209 = faktor gliserol

N = normalitas NaOH untuk titrasi (0,5)

##### a. Perhitungan Untuk Suhu 100°C

Dik: T1 = 23,5 mL

T2 = 20,4 mL

$$N = 0,5$$

$$W = 0,2007$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Gliserol (\%)} &= \frac{(T1 - T2) \times N \times 9,209}{W} \\ &= \frac{(23,5 - 20,4) \times 0,5 \times 9,209}{0,2007} \\ &= 71,12\% \quad (\text{Simplo}) \end{aligned}$$

$$\text{Dik: } T1 = 23,7 \text{ mL}$$

$$T2 = 20,4 \text{ mL}$$

$$N = 0,5$$

$$W = 0,2017$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Gliserol (\%)} &= \frac{(T1 - T2) \times N \times 9,209}{W} \\ &= \frac{(23,7 - 20,4) \times 0,5 \times 9,209}{0,2017} \\ &= 75\% \quad (\text{Duplo}) \end{aligned}$$

**b. Perhitungan Untuk Suhu 110°C**

$$\text{Dik: } T1 = 24 \text{ mL}$$

$$T2 = 20,4 \text{ mL}$$

$$N = 0,5$$

$$W = 0,2010$$

$$\text{Kadar Gliserol (\%)} = \frac{(T1 - T2) \times N \times 9,209}{W}$$

$$= \frac{(24 - 20,4) \times 0,5 \times 9,209}{0,2010}$$

$$= 82,46\% \quad (\text{Simplo})$$

Dik: T1 = 24,2 mL

T2 = 20,4 mL

N = 0,5

W = 0,2028

$$\text{Kadar Gliserol (\%)} = \frac{(T1 - T2) \times N \times 9,209}{W}$$

$$= \frac{(24,2 - 20,4) \times 0,5 \times 9,209}{0,2028}$$

$$= 86,27\% \quad (\text{Duplo})$$

#### Lampiran 4.7 Penentuan Kadar Air Gliserol

$$\text{Kadar Air} = \frac{b - (c - a)}{b} \times 100\%$$

Keterangan : KA = Kadar Air (%)

a = Bobot cawan (gram)

b = Bobot sampel (gram)

c = Bobot cawan + sampel (setelah pengeringan)

**a. Perhitungan Untuk Suhu 100°C**

Dik :  $a = 56,2058$

$b = 5,0015$

$c = 60,4904$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{b - (c - a)}{b} \times 100\% \\ &= \frac{5,0015 - (60,4904 - 56,2058)}{5,0015} \times 100\% \\ &= \frac{0,7169}{5,0015} \times 100\% \\ &= 14\% \quad (\text{Simplo}) \end{aligned}$$

Dik :  $a = 51,6317$

$b = 5,0094$

$c = 55,9082$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{b - (c - a)}{b} \times 100\% \\ &= \frac{5,0094 - (55,9082 - 51,6317)}{5,0094} \times 100\% \\ &= \frac{0,7329}{5,0094} \times 100\% \\ &= 14,63\% \quad (\text{Duplo}) \end{aligned}$$

**b. Perhitungan Untuk Suhu 110°C**

Dik : a = 41,0931

b = 5,0191

c = 45,5270

$$\text{Kadar Air} = \frac{b - (c - a)}{b} \times 100\%$$

$$= \frac{5,0191 - (45,5270 - 41,0931)}{5,0191} \times 100\%$$

$$= \frac{0,5852}{5,0191} \times 100\%$$

$$= 14\% \quad \text{(Simplo)}$$

Dik : a = 54,8627

b = 5,0086

c = 59,2625

$$\text{Kadar Air} = \frac{b - (c - a)}{b} \times 100\%$$

$$= \frac{5,0086 - (59,2625 - 54,8627)}{5,0086} \times 100\%$$

$$= \frac{0,6088}{5,0086} \times 100\%$$

$$= 12,15\% \quad \text{(Duplo)}$$