

**STUDI DASAR PENGUJIAN GUGUS FUNGSI  
PADA BELIMBING WULUH SEBAGAI DEMULSIFIER  
LOKAL UNTUK MENGATASI PERMASALAHAN EMULSI  
MINYAK DAN AIR**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan guna melengkapi syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik*

Oleh

**IRFAN OKTODITIO SAPUTRA**

**NPM 173210096**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU**

**2022**

**STUDI DASAR PENGUJIAN GUGUS FUNGSI  
PADA BELIMBING WULUH SEBAGAI DEMULSIFIER LOKAL UNTUK  
MENGATASI PERMASALAHAN EMULSI MINYAK DAN AIR**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan guna melengkapi syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik*

Oleh

**IRFAN OKTODITIO SAPUTRA**

**NPM 173210096**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN**

**UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

**PEKANBARU**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini disusun oleh :

Nama : Irfan Oktoditio Saputra


NPM : 173210096

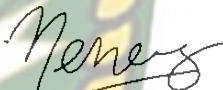
Kelompok Keahlian : Teknik Reservoir

Judul Proposal : Studi dasar pengujian gugus fungsi pada belimbing wuluh sebagai demulsifier lokal untuk mengatasi permasalahan emulsi minyak dan air

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau.

### Dewan Penguji

Pebimbing : Novia Rita, S.T.,M.T (  )

Penguji I : Neneng Purnamawati, S.T.,M.Eng (  )

Penguji II : Richa Melysa, S.T., MT. (  )

Ditetapkan di pekanbaru

Tanggal : 22 Maret 2022

Disahkan oleh :

**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK  
PERMINYAKAN**



**NOVIA RITA, ST.,M.T**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan karya saya sendiri dan semua sumber yang tercantum di dalamnya baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan sesuai ketentuan. Jika terdapat unsur penipuan atau pemalsuan data maka saya bersedia dicabut gelar yang telah saya peroleh.

Pekanbaru, 22 Maret 2022



Irfan Oktoditio Saputra

NPM 173210096



## KATA PENGANTAR

Rasa syukur disampaikan kepada Allah Subahana Wa Ta'ala karena atas rahmad dan limpahan ilmu dari-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik Program Studi Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau. Saya menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dan mendorong saya untuk menyelesaikan skripsi ini serta memperoleh ilmu pengetahuan selama perkuliahan. Tanpa bantuan dari mereka tentu akan sulit rasanya untuk mendapatkan gelar sarjana teknik ini. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua saya, bapak Sukerwan dan ibu Fatmawati yang selalu memberikan semangat, do'a, dan bantuan moril ataupun material sehingga terlaksanakannya skripsi ini.
2. Ibu Novia Rita S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan masukan dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ketua Prodi Ibu Novia Rita S.T.,M.T dan sekretaris program studi Bapak Tomi Erfando S.T., M.T serta dosen-dosen yang banyak membantu terkait perkuliahan, ilmu pengetahuan, dan dukungan yang telah diberikan kepada saya hingga bisa menyelesaikan skripsi ini.
4. Indah Sari Mulyani yang selalu menemanin dan memberikan dukungan, beserta seluruh teman-teman kelas E Teknik Perminyakan UIR yang memberikan semangat dan selalu bersama selama perkuliahan.

Pekanbaru, 22 Maret 2022



Irfan Oktoditio Saputra

NPM 173210096

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
DAFTAR SINGKATAN .....	x
DAFTAR SIMBOL.....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Manfaat Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Demulsifier .....	4
2.2 Belimbing Wuluh sebagai Demulsifier Organik.....	5
2.3 Demulsifier Organik dari Bahan Baku Lain .....	7
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>9</b>
3.1 Lokasi Penelitian .....	9
3.2 Metodologi Penelitian.....	9
3.3 Jadwal Penelitian .....	9
3.4 Diagram Alir Tugas Akhir .....	11
3.5 Alat dan Bahan.....	12
3.4.1 Alat .....	12
3.4.2 Bahan.....	14
3.6 Prosedur Penelitian .....	14
3.6.1 Proses Ekstraksi Belimbing Wuluh .....	14
3.6.2 Pembuatan Demulsifier.....	15
3.6.2 Pengujian <i>bottle test</i> .....	15
3.6.3 Pengujian Karakteristik Demulsifer dari Belimbing Wuluh .....	16
3.6.4 Pengujian FTIR ( <i>Fourier Transform Infra Red</i> ).....	17

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>18</b>
<b>4.1 Analisis Kemampuan Demulsifier dalam Mengatasi Pemisahan Emulsi Air dalam Minyak (W/O)</b> .....	<b>18</b>
4.1.1 Kondisi Pada Temperatur 50°C.....	19
4.1.2 Kondisi Pada Temperatur 60°C.....	20
<b>4.2 Analisis Kandungan pH Pada Hasil Pemisahan Air Dari Emulsi Menggunakan Demulsifier</b> .....	<b>22</b>
<b>4.3 Analisis Karakteristik Demulsifier Dari Belimbing Wuluh</b> .....	<b>24</b>
4.3.1 Uji pH .....	24
4.3.2 Uji densitas .....	24
<b>4.4 Analisis Pengujian Fourier Transform Infrared Spectrometer (FTIR)</b> .....	<b>25</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>27</b>
5.1 Kesimpulan.....	27
5.2 Saran.....	27
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>xiv</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Buah belimbing wuluh (Insan et al., 2018) .....	6
Gambar 3.1 Diagram Alir Tugas Akhir .....	11
Gambar 3.2 Peralatan yang digunakan dalam pembuatan demulsifier .....	14
Gambar 3.3 Skema Pengujian FTIR (Ganzoury et al., 2015) .....	17
Gambar 4. 1 Hasil pemisahan air terhadap emulsi pada temperatur 50°C.....	20
Gambar 4. 2 Hasil pemisahan air tertinggi DO3 dan DK3 pada temperatur 50°C	20
Gambar 4. 3 Hasil pemisahan air terhadap emulsi pada temperatur 60°C.....	21
Gambar 4. 4 Hasil pemisahan air tertinggi DO3 dan DK3 pada temperatur 60°C	22
Gambar 4. 5 Hasil pH air dari pemisahan emulsi sampel DO3 dan DK3.....	23
Gambar 4. 6 Hasil pH <i>demulsifier</i> organik dan <i>demulsifier</i> komersil .....	24
Gambar 4. 7 Hasil pengujian <i>Fourier transform infrared</i> (FTIR) pada <i>demulsifier</i> organik (Belimbing Wuluh) .....	25
Gambar 4. 8 Hasil pengujian <i>fourier transform infrared</i> (FTIR) pada <i>demulsifier</i> komersil.....	26
Gambar 4. 9 Reaksi Saponifikasi (Suarsa, 2018) .....	27



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan asam organik buah belimbing wuluh.....	6
Tabel 2. 2 <i>State Of The Art</i> .....	7
Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	9
Tabel 4. 1 Hasil nilai pH pada pemisahan air dari emulsi .....	23
Tabel 4. 2 Karakterisasi demulsifier .....	25



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel hasil uji demulsifier laboratorium .....	xvii
Lampiran 2 Surat keterangan penelitian Laboratorium Dasar Universitas Riau .....	xviii
Lampiran 3 Surat izin penelitian Lab. Kimia Fisik – FMIPA Universitas Riau ..	xix
Lampiran 4 Demulsifier organik dari bahan belimbing wuluh .....	xx



## DAFTAR SINGKATAN

DO	<i>Demulsifier Organik</i>
DK	<i>Demulsifier Komersil</i>
KOH	<i>Kalium Ydroxide</i>
W/O	<i>Water in Oil Emulsion</i>
O/W	<i>Oil in Water Emulsion</i>
pH	<i>Power of Hydrogen</i>
RPM	<i>Revolutions Per Minute</i>



## DAFTAR SIMBOL

°C	Derajar Celcium
Gr	Gram
ml	Mililiter
Mg	Miligram
%	Persen
>	Besar dari
<	Kecil dari



# STUDI DASAR PENGUJIAN GUGUS FUNGSI PADA BELIMBING WULUH SEBAGAI DEMULSIFIER LOKAL UNTUK MENGATASI PERMASALAHAN EMULSI MINYAK DAN AIR

IRFAN OKTODITIO SAPUTRA

173210096

## ABSTRAK

Emulsi minyak dan air sering terjadi saat proses transportasi minyak bumi dari reservoir sampai ke stasiun pengumpul (*Gathering Station*). Dalam mengatasi masalah emulsi minyak dan air sering digunakan metode demulsifikasi, salah satunya metode kimia. Penelitian ini bertujuan untuk membuat formula *demulsifier* organik sebagai pengganti bahan kimia komersil dalam mengatasi masalah emulsi. salah satu bahan alternatif yang digunakan dalam pembuatan formula *demulsifier* organik pada penelitian ini yaitu buah belimbing wuluh yang memiliki kandungan asam sitrat yang sangat tinggi sebesar 92,6-133,8 meq asam/100 g. Dalam penelitian ini, *demulsifier* organik dibuat menggunakan metode saponifikasi, lalu dilakukan uji demulsifikasi dengan metode bottle test untuk melihat efektifitas *demulsifier* dengan berbagai temperatur yaitu 30 °C, 60 °C dan parameter konsentrasi *demulsifier* yang digunakan, yaitu 1 ml, 3 ml, dan 5 ml, untuk gugus fungsi yang terdapat pada kandungan belimbing wuluh dengan menggunakan alat Spektrofotometer FTIR. Dari hasil penelitian diperoleh nilai pemisahan yang tertinggi pada kedua sampel *demulsifier* lokal dan *demulsifier* komersil pada temperatur 60°C dengan konsentrasi 5 ml memisahkan air sebanyak 25 ml dengan kadar pH 12.3 untuk DO dan kadar pH 7.7 untuk DK. Berdasarkan analisis gugus fungsi dari grafik FTIR *demulsifier* organik memiliki 9 gugus OH lebih banyak dari pada *demulsifier* komersil yang hanya 1 OH, gugus OH sangat penting dalam mengatasi emulsi karena dapat larut dalam air membentuk ikatan hidrogen dengan air dan memiliki sifat polar.

**Kata kunci :** *demulsifier*, belimbing wuluh, gugus fungsi, *bottle test*, FTIR

**BASIC STUDY OF FUNCTIONAL GROUPS TESTING  
OF WULUH STARFRUIT AS A LOCAL DEMULSIFIER TO SOLVE OIL  
AND WATER EMULSION PROBLEMS**

**IRFAN OKTODITIO SAPUTRA**

**NPM 173210096**

**ABSTRACT**

*Oil and water emulsions often occur during the petroleum transportation process from the reservoir to the gathering station. In overcoming the problem of oil and water emulsions, demulsification methods are often used, one of them is the chemical method. This study aims to create an organic demulsifier formula as a substitute for commercial chemicals in overcoming the problem of emulsions. One of the alternative ingredients used in the manufacture of organic demulsifier formulas in this study is wuluh starfruit which has a very high citric acid content, which is 92.6-133.8 meq of acid/100 g. In this study, an organic demulsifier was made using the saponification method, then a demulsification test was carried out using the bottle test method to see the effectiveness of the demulsifier with various temperatures, such as 30 °C, 60 °C with the demulsifier concentration parameters used were 1 ml, 3 ml, and 5 ml and testing the functional groups contained in the content of star fruit by using the FTIR Spectrophotometer. From the results of the research, the highest separation value was obtained in both local demulsifier and commercial demulsifier samples at a temperature of 60°C with a concentration of 5 ml separating 25 ml of water with pH levels of 12.3 and 7.7. Based on the functional group analysis from the FTIR graph, organic demulsifiers have 11 more OH groups than commercial demulsifiers which only have 1 OH. OH groups are very important in overcoming emulsions because they can dissolve in water to form hydrogen bonds with water and have polar properties.*

**Keywords :** *demulsifier, wuluh starfruit, functional group, bottle test, FTIR*

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Emulsi minyak dan air sering terjadi saat proses transportasi minyak bumi dari reservoir sampai ke stasiun pengumpul (*Gathering Station*). Emulsi air dalam minyak mentah terdiri dari tetesan air yang terdispersi dalam fase minyak mentah kontinyu (Zhou et al., 2012). Dua *fluida* yang berbeda fasa pada kondisi alamiahnya tidak saling bercampur namun pada suatu kondisi menyatu menjadi satu fasa merupakan definisi dari emulsi (Manggala et al., 2017). Namun, dengan adanya guncangan yang terjadi saat produksi fluida dan adanya surfaktan alami sangat berkontribusi terhadap pembentukan emulsi tersebut (Hajivand & Vaziri, 2015). Minyak mentah memiliki kandungan kimia yang dapat menstabilkan emulsi atau disebut *interfacial active components* seperti Asphaltene, resin, dan wax (Susanti & Arum, 2015).

Semakin banyak minyak yang bercampur dengan fasa berbeda seperti air akan menimbulkan banyak masalah pada produksi minyak tersebut, karna jika emulsi yang terbentuk semakin stabil, maka air terlarut dengan baik di dalam minyak sehingga akan sulit untuk menanggulangi emulsi (Erfando et al., 2019), Upaya dalam pengurangi dampak lingkungan dan permasalahan dalam proses produksi perlu adanya metode penanganan terkhusus.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menanggulangi masalah emulsi diantaranya : metode mekanik, metode termal, metode elektrik, dan metode kimiawi. Diantara empat metode tersebut, metode kimiawi merupakan salah satu metode yang umum digunakan untuk pemisahan emulsi diantaranya air dengan minyak, dimana bahan kimia yang digunakan berupa bahan demulsifier (Sari & Sauqi, 2019). *Defulsifier* merupakan senyawa aktif permukaan yang dapat menyerap ke permukaan air atau minyak dan mengubah sifat-sifatnya sehingga air berkumpul dan menyatu (Oriji & Appah, 2012).

Untuk memenuhi standar keamanan dalam proses migas dan mengurangi dampak negatif penggunaan *demulsifier* dengan bahan kimia terhadap

lingkungan, maka diperlukan inovasi baru untuk *demulsifier* dengan bahan – bahan lokal (Zhou et al., 2012). Dalam penelitian ini, akan diuji demulsifikasi dengan metode *bottle test* untuk melihat *efektifitas demulsifier* dengan temperatur yang berbeda – beda, lalu menguji karakteristik formula *demulsifier* dari bahan lokal yaitu ekstraksi buah belimbing wuluh menggunakan Spektrofotometer FTIR (*Fourier Transform Infra Red*). Hal ini dilakukan untuk melihat kandungan unsur yang terdapat di dalam *demulsifier* belimbing wuluh, apakah memiliki ciri ataupun stuktur yang mirip dengan *demulsifier* komersil. Terdapat beberapa zat aktif yang terkandung didalam buah belimbing wuluh antara lain flavonoid kalsium, saponin, tannin, glukosida, asam forminat, asam sitrat, dan mineral lainnya seperti kalsium (Putriana, 2018). Namun kadar asam Sitrat pada buah belimbing wuluh sanagat tinggi sekitar 92,6 – 133,8 meq asam/100 g dari total padatan Sehingga dapat berfungsi sebagai sumber asam sitrat alami (Wiradimadja et al., 2015)

### 1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Membandingkan kemampuan dari *demulsifier* berbahan organik ekstrasi belimbing wuluh terhadap *demulsifier* komersil
2. Membandingkan karakteristik *demulsifier* komersil dengan *demulsifier* organik
3. Mengetahui gugus fungsi esktraksi buah belimbing wuluh menggunakan spektrofotometer FTIR.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dilaksanakannya penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Sebagai alternatif pembuatan formula *demulsifier* dengan bahan lokal.
2. Sebagai sumber referensi atau acuan dalam penelitian yang membahas *demulsifier* sehingga bisa dijadikan publikasi ilmiah berupa paper atau jurnal.



#### 1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini agar hasil yang didapatkan terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang dimaksud, maka penelitian ini membatasi mengenai beberapa hal, antaranya :

1. Pembuatan formula *demulsifier* organik dari bahan baku yaitu belimbing wuluh.
2. Pengujian karakteristik *demulsifier* dari belimbing wuluh dengan berbagai temperatur yaitu 30 °C, 60 °C dan parameter konsentrasi *demulsifier* yang digunakan, yaitu 1 ml, 3 ml, dan 5 ml.
3. Melakukan pengujian demulsifikasi dengan menggunakan metode *bottle test*
4. Pengujian gugus fungsi formula demulsifier ekstraksi belimbing wuluh.
5. Dalam Penelitian ini tidak membahas masalah keekonomian

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Penggunaan zat kimia dalam menanggulangi masalah emulsi tentunya mempunyai dampak terhadap masalah lingkungan, sebagaimana dijelaskan dalam (QS. Al-A'araf ayat 56) “Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik”. Maka dalam penelitian ini bermaksud dapat menjaga lingkungan dan mengurangi penggunaan bahan kimia di industry.

### 2.1 Demulsifier

Ada empat metode untuk memecahkan emulsi minyak mentah menjadi dua fase yang tidak dapat bercampur yaitu metode mekanik, termal, elektrikal, dan proses kimiawi (Sulaiman et al., 2015). Namun, *demulsifikasi* kimia cara yang paling efisiensi mencegah emulsi minyak dalam operasional dan keuangan (Marble & Land, 2001). Dari ketiga metode tersebut, pemisahan kimiawi menggunakan *demulsifier* dapat menghasilkan pemisahan yang baik dibandingkan metode lain sehingga banyak diaplikasikan di industri (Shosa & Schramm, 2001). *Demulsifier* yang efektif adalah senyawa aktif permukaan yang dapat menyerap ke antarmuka air atau minyak dan mengubah sifat – sifatnya sehingga tetesan air berkumpul dan menyatu (Oriji & Appah, 2012).

*Demulsifier* adalah senyawa aktif permukaan yang ketika ditambahkan ke emulsi, bermigrasi ke antarmuka minyak atau air, merusak atau melemahkan lapisan kaku, dan meningkatkan penggabungan tetesan air. Pemutusan emulsi optimal dengan *demulsifier* membutuhkan bahan kimia yang dipilih dengan tepat untuk emulsi yang diberikan, jumlah yang memadai dari bahan kimia, pencampuran yang memadai dari bahan kimia dalam emulsi, dan waktu retensi yang cukup di separator untuk mengendapkan tetesan air. Mungkin juga memerlukan penambahan panas, jaringan listrik, dan penggabung untuk memfasilitasi atau menyelesaikan emulsi sepenuhnya (Falode, 2019). *Demulsifier* yang baik harus memiliki karakteristik atau sifat hidrofilik dan lipofilik. Senyawa

yang bersifat hidrofilik biasanya tidak dapat berkaitan dengan molekul lemak, minyak, atau molekul – molekul nonpolar lainnya sehingga dapat menarik molekul air di dalam emulsi, sedangkan, lipofilik bersifat non polar dapat berkembang biak dalam lipid (zat lemak tidak larut dalam air, tetapi umumnya larut dalam alkohol dan eter) yang dapat menarik molekul minyak (Bin mat, Ariffin, 2006a)

Ada empat jenis *demulsifier* yang digunakan untuk memecah emulsi minyak mentah, antara lain; anionik, kationik, nonionik,. Anionik digunakan di hampir semua jenis deterjen, yang merupakan aplikasi utama *demulsifier*. Hal ini terjadi karena bahan anionik mudah di peroleh dan memiliki biaya produksi yang rendah. Anionik diproduksi dan digunakan dalam volume yang lebih besar dibandingkan dengan semua jenis *demulsifier* lainnya. Anionik memiliki keuntungan sebagai agen berbusa yang sangat stabil; namun, memiliki kelemahan karena sensitif terhadap mineral dan adanya mineral dalam air (kesadahan air) atau perubahan pH. *Demulsifier* nonionik adalah *demulsifier* yang tidak mengandung gugus bermuatan (Kandile & El-din, 2011).

## 2.2 Belimbing Wuluh sebagai Demulsifier Organik

*Demulsifier* organik merupakan pengembangan dari *demulsifier* bahan kimia untuk mengurangi dampak bagi lingkungan sekitar industri serta ramah lingkungan tetapi tidak seefisien *demulsifier* komersial (Dalmazzone & Noik, 2001). Ada tiga kategori bahaya yang perlu dipertimbangkan : lingkungan, kesehatan, dan fisik. Penggunaan bahan kimia yang lebih rendah dianggap lebih “Green”, atau ramah lingkungan (Zhou et al., 2012).

Buah belimbing merupakan jenis tanaman buah dari Famili *Oxalidaceae* marga *Averrhoa* dan ada dua jenis belimbing, antara lain belimbing manis (*Averrhoa carambola*) dan belimbing asam (*Averrhoa bilimbi*) atau disebut belimbing wuluh (Gendrowati F, 2010). Belimbing jenis asam inilah yang nantinya akan digunakan dalam penelitian. Belimbing ini punya banyak khasiat, mudah didapatkan dan ramah lingkungan. Cara mengembangbiak belimbing wuluh termasuk mudah dengan cara cangkok atau menanam bijinya

dengan hidup di ketinggian sekitar 5-500 meter di atas permukaan laut. Buah yang dihasilkan belimbing wuluh cukup banyak sekitar 1.500 buah per pohonnya sekitar usia 3-4 tahun (Nugrahawati et al., 2009).

**Tabel 2. 1** Kandungan asam organik buah belimbing wuluh

Asam Organik	Jumlah (meq asam/100 g total padatan)
Asam Asesat	1,6-1,9
Asam Sitrat	92,6-133,8
Asam Format	0,4-0,9
Asam Laktat	0,4-1,2
Asam Oksalat	5,5-8,9
Sedikit asam malat	

Sumber : (Putriana, 2018)

Terdapat beberapa zat aktif yang terkandung didalam buah belimbing wuluh antara lain flavonoid, saponin, tannin, glukosida, asam forminat, asam sitrat, dan mineral lainnya yaitu kalsium serta kalium (Putriana, 2018). Namun tingkat kadar asam sitrat pada belimbing wuluh yang paling tinggi sekitar 92,6 – 133,8 meq asam/100 g dari total padatan Sehingga bisa dijadikan sebagai sumber asam sitrat alami (Wiradimadja et al., 2015). Asam sitrat (*Naphtenic Acid*) tidak berbahaya bagi lingkungan, dan dapat dijadikan demulsifier karena memiliki gugus karboksilat yang tinggi (Erfando et al., 2018).



**Gambar 2. 1** Buah belimbing wuluh (Insan et al., 2018)

Untuk menjadikan belimbing wuluh tersebut menjadi *demulsifier* organik penelitian ini menggunakan metode saponifikasi, saponifikasi adalah suatu proses pemisahan asam lemak basa dari minyak atau lemak dengan cara mereaksikan asam lemak bebas dengan basa atau pereaksi lainnya sehingga membentuk sabun dan alcohol (Zulkifli & Estiasih, 2014).

### 2.3 Demulsifier Organik dari Bahan Baku Lain

Beberapa referensi penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya menggunakan konsep yang hampir sama dengan penelitian ini guna sebagai panduan pembuatan hal baru untuk menghindari pengulangan penelitian yang sama dapat dilihat pada tabel 2.2.

**Tabel 2. 2 State Of The Art**

No	Judul Penelitian	Bahan Baku	Metode	Hasil
1	Identifikasi Potensi Jeruk Purut Sebagai Demulsifier Untuk Memisahkan Air Dari Minyak Di Lapangan Minyak Riau. (Erfando et al., 2018)	Jeruk Purut	Sampel emulsi minyak dengan demulsifier akan dipanaskan dengan variasi suhu 60°C, 70°C, dan 80°C selama 3 jam	Efisiensi kinerja yang paling optimal adalah pada konsentrasi 5 ml di suhu 70°C dan 3 ml pada suhu 80°C yaitu sebesar 7 ml.
2.	<i>Quantitative assessment of citric acid in lemon juice, lime juice, and commercially available fruit juice products.</i> (Penniston et al., 2008)	Lemon, Jeruk Nipis, Jeruk Bali, Limun.	Membandingkan konsentrasi asam sitrat dari kelompok jus dan produk jus dengan <i>analysis of variance</i> (ANOVA). Semua analisis dilakukan dengan menggunakan software statistic SAS.	Jus lemon dan jus jeruk nipis merupakan sumber asam sitrat yang kaya, masing-masing mengandung 1,44 dan 1,38 g/oz. konsentrat jus lemon dan jeruk nipis masing-masing mengandung 1,10 dan 1,06 g/oz.
3	Studi Laboratorium Pembuatan Demulsifier dari Minyak Kelapa dan	Minyak kelapa dan lemon	Pembuatan demulsifier dengan metode saponifikasi, dan	Sampel demulsifier lokal mampu memecahkan

	Lemon untuk Mnyak Kelapa dan Lemon untuk Minyak Bumi pada Lapangan X Di Provinsi Riau (Erfando et al., 2019)		pengujian efektifitas demulsi dengan metode bottle test.	emulsi di temperatur 40°C dan variasi kosentrasi 1 ml, 3 ml, dan 5 ml, sedangkan demulsifier komersial hanya mampu memecahkan emulsi pada kosentrasi 1 ml, dan 3 ml.
4	Optimalisasi Kosentrasi <i>Demulsifier</i> pada Proses Demulsifikasi Minyak Mentah Dalam <i>Slop Oil</i> (Resti et al., 2020)	Slop oil SO-01 dan SO-02, dan dua macam demulsifier DMSO-02 dan DMSO-17 yang dicampurkan pelarut organik	Pemanasan, pengujian FTIR,	disini diperoleh semakin banyak kosentrasi demulsifier yang ditambah semakin banyak persentase pemisahan air yang dari persentase BS&W 90 DAN 80% menjadi 30% setelah dilakukan demulsifikasi.
5	<i>Development of new "green" Demulsifiers for Oil Production.</i> (Dalmazzone & Noik, 2001)	Minyak mentah, air asin, dan <i>demulsifier</i> .	<i>Bottle test</i> dan pengukuran turbidimetri dengan turbiscan	Hasil <i>Demulsifier</i> sebagai "kandidat" yang baik untuk pengembangan formulasi baru yang aman untuk produksi minyak

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian Analisis Gugus fungsi pada belimbing wuluh sebagai *demulsifier* lokal untuk mengatasi emulsi dilakukan di dua tempat, pertama di Laboratorium Analisa Fluida Reservoir, Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau, kedua di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Riau.

### 3.2 Metodologi Penelitian

Metode penelitian merupakan prosedur atau langkah – langkah ilmiah untuk mendapatkan data sesuai dengan tujuan penelitian. Data yang digunakan sebagai pedoman didapat dari data primer yaitu pengujian langsung pada sampel. Metode pada penelitian ini menggunakan *Experimental Research* dengan menggunakan metode *bottle test*, metode ini sudah tepat dalam studi laboratorium karakteristik *demulsifier* organik, dimana metode ini melakukan perbandingan parameter yang mempengaruhi efektifitas proses demulsifikasi (Erfando et al., 2018) alat Spektrofotometer FTIR untuk menguji karakteristik formula demulsifier organik. Sedangkan untuk pembuatan demulsifier menggunakan metode saponifikasi. Saponifikasi adalah reaksi hidrolisis asam lemak bebas dengan basa sehingga membentuk sabun (Zulkifli & Estiasih, 2014)

### 3.3 Jadwal Penelitian

Penelitian dilakukan pada Desember 2021 hingga Februari 2022, dengan rincian jadwal sebagai berikut :

**Tabel 3. 1** Jadwal Pelaksanaan Penelitian

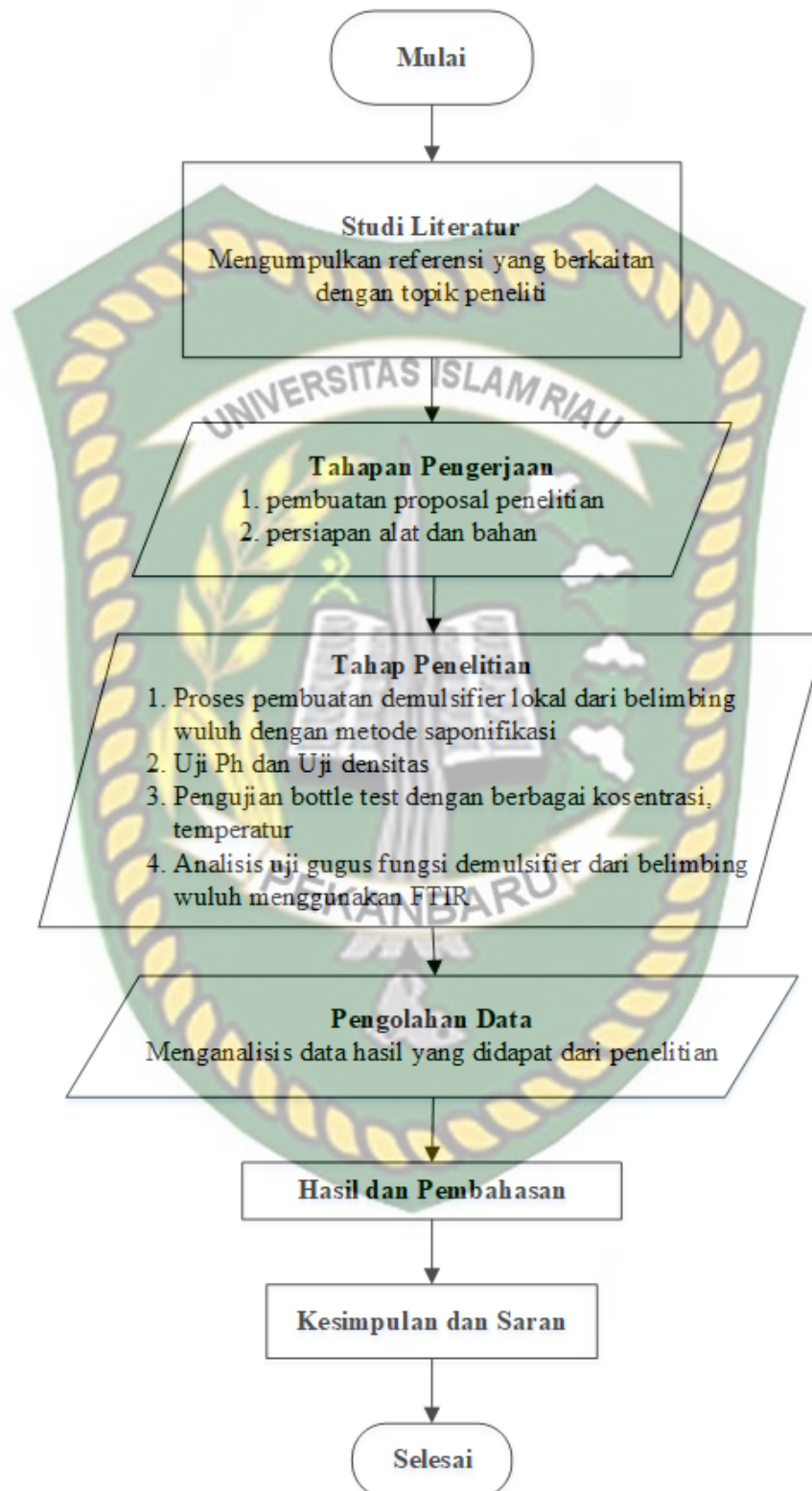
Tahap Penelitian	TAHUN 2021 – 2022															
	Desember				Januari				Februari				Maret			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Literatur																

Persiapan Alat Dan Bahan																		
Pembuatan <i>Demulsifier</i>																		
Analisis Uji FTIR																		
Analisis Hasil Dan Pembahasan																		





### 3.4 Diagram Alir Tugas Akhir



Gambar 3. 1 Diagram Alir Tugas Akhir

### 3.5 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu :

#### 3.4.1 Alat

Adapun alat yang digunakan selama penelitian ini berlangsung diantaranya sebagai berikut :

1. Gelas kimia (*Beaker Glass*)
2. Gelas ukur
3. Parutan
4. Saringan
5. Neraca digital
6. Kertas indicator pH
7. Corong
8. Erlenmeyer
9. Botol 200 ml
10. *Water bath*
11. *Hotplate*
12. *Magnetic stirrer*
13. FTIR (*Fourier-Transform Infrared*)



1. FTIR (*Fourier-Transform Infrared*)



2. Gelas Kimia



3. Gelas Ukur



4. Magnetic Stirrer



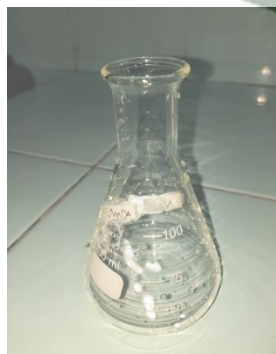
5. Parutan



6. Saringan



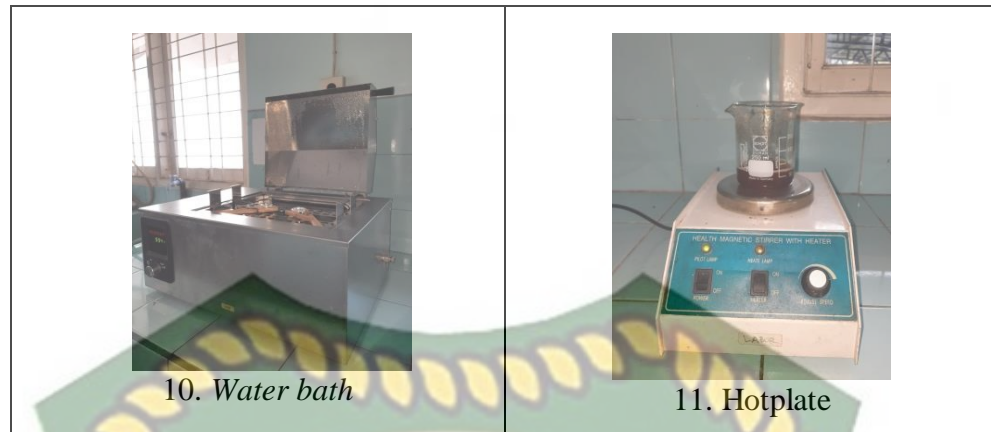
7. Neraca Digital



8. Erlenmeyer



9. Botol 200 ml



**Gambar 3. 2** Peralatan yang digunakan dalam pembuatan demulsifier

### 3.4.2 Bahan

Adapun Bahan yang digunakan selama penelitian ini berlangsung diantaranya sebagai berikut :

1. Buah Belimbing Wuluh
2. Larutan KOH
3. Aquades
4. Gliserin
5. *Demulsifier* komersil
6. Sampel minyak (crude oil)
7. Air formasi

### 3.6 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang digunakan antara lain :

#### 3.6.1 Proses Ekstraksi Belimbing Wuluh

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan ekstraksi buah belimbing wuluh
2. Menyuci buah belimbing wuluh tersebut lalu dikeringkan diruangan selama 15 menit agar air cucian tadi tidak terikut pada saat ekstraksi
3. Memarut belimbing wuluh tersebut lalu hasil parutan tadi diperas untuk mendapatkan hasil cairannya.
4. Cairan tersebut yang dipakai dalam proses pembuatan demulsifier organik

### 3.6.2 Pembuatan Demulsifier

Prosedur pembuatan demulsifier organik dengan buah belimbing wuluh dengan metode saponifikasi (Erfando et al., 2019) :

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan demulsifier.
2. Tuangkan ke dalam gelas *beaker* ekstraksi belimbing wuluh sebanyak 25,79 gr.
3. Panaskan hasil ekstrak buah belimbing wuluh sebanyak 25,79 gr pada temperatur 70°C selama 30 menit.
4. Selanjutnya larutkan KOH 8,15 gr dengan aquadest 16,3 gr, lalu masukan secara perlahan kedalam gelas yang berisi ekstrak buah belimbing wuluh tadi.
5. Aduh larutan tersebut dengan menggunakan *magnetic stirrer* dengan 800 rpm selama 100 menit.
6. Tambahkan gliserin dan aquadest 60 ml kedalam ekstrak buah belimbing wuluh.
7. Matikan *magnetic stirrer* setelah larutan tersebut homogen, lalu diamkan beberapa menit.

### 3.6.2 Pengujian *bottle test*

Adapun langkah-langkah pengujian demulsifier menggunakan metode *bottle test* :

1. Persiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pengujian *bottle test*.
2. Siapkan sampel emulsi minyak mentah yang akan digunakan dalam pengujian *bottle test*.
3. Masukan sampel emulsi minyak mentah kedalam botol pengujian yang telah terisi emulsi minyak mentah dengan masing – masing konsentrasi yaitu 1 ml, 3 ml, dan 5ml.
4. Letakan botol pengujian kedalam *waterbath* dengan menggunakan temperatur yang akan diujikan yaitu 30 °C, 60 °C

5. Lakukan pemeriksaan setiap 30 menit untuk melihat pemisahan yang terjadi.

### 3.6.3 Pengujian Karakteristik Demulsifer dari Belimbing Wuluh

#### 1. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui derajat kesamaan atau kadar pH demulsifier dengan menggunakan pH stick dengan cara mencelupkan kertas pH tersebut ke dalam larutan ataupun zat yang akan diukur pH nya. Pada proses saposifikasi dilakukan penambahan KOH pada setiap konsentrasi (1 ml, 3ml, dan 5 ml) sehingga uji pH perlu dilakukan agar mengetahui perbedaan disetiap konsentrasi.

#### 2. Uji Densitas

Adapun prosedur pengukuran densitas larutan dengan menggunakan alat piknometer ialah sebagian berikut :

- a. Menyiapkan piknometer dengan volume 10 ml
- b. Menimbang piknometer dalam keadaan kosong pada timbangan digital.
- c. Mengisi piknometer dalam keadaan kosong pada timbangan digital.
- d. Menimbang massa piknometer yang berisi air dengan timbangan digital lalu catat hasilnya.
- e. Mengulang prosedur pada jenis larutan yang ingin diukur densitasnya, lalu hitung dengan persamaan

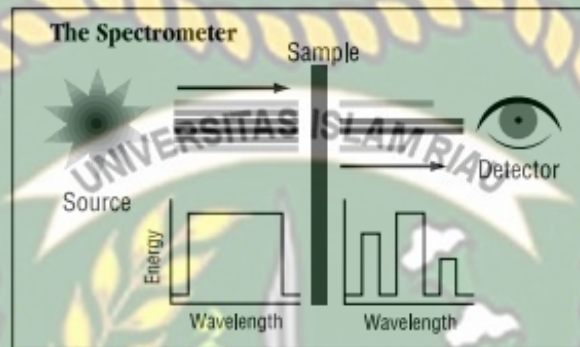
$$\rho = \frac{[m' - m]}{v} \left( \frac{gr}{ml} \right) \quad (1)$$

Keterangan :

- m = Massa piknometer kosong, gr  
 m' = Massa piknometer berisi cairan, gr  
 v = Volume piknometer ml

### 3.6.4 Pengujian FTIR (*Fourier Transform Infra Red*)

Selanjutnya pengujian Spektrofotometer FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) dilakukan untuk mendapatkan informasi bagaimana ikatan kimia yang ada pada belimbing wuluh.



**Gambar 3. 3** Skema Pengujian FTIR (Ganzoury et al., 2015)

Spektroskopi FTIR merupakan teknik yang digunakan untuk menentukan gugus fungsi sampel dengan mengukur spectrum serapan infra merah. Spectrum FTIR direkam pada spektometri FTIR dengan rentang bilangan gelombang antara 400 dan 4000  $\text{cm}^{-1}$ . Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *attenuated total reflecting* (ATR) dalam hubungannya dengan spektroskopi *infrared*, yang memungkinkan sampel untuk diperiksa langsung (Mohd et al., 2020). Mekanisme kerja dari FTIR yaitu cahaya diteruskan beberapa cermin lainnya hingga cahaya tersebut sampai ke detector, dimana detector ini akan menghasilkan sinyal dari guncangan cahaya yang disebut interferogram lalu akan berubah menjadi spectra IR dengan bantuan komputer. (Putra, 2016).

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan menjelaskan hasil yang didapatkan dari penelitian yang berjudul “Studi dasar pengujian gugus fungsi pada belimbing wuluh sebagai *demulsifier* lokal untuk mengatasi permasalahan emulsi minyak dan air”. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium, dimana tahap awal dalam penelitian ini pembuatan *demulsifier* organik dari bahan baku belimbing wuluh menggunakan proses saponifikasi, lalu selanjutnya melakukan proses demulsifikasi menggunakan metode *bottle test* untuk melihat formulasi yang paling optimum pada perubahan volume pemisahan air dengan mengamati beberapa faktor yang mempengaruhi seperti temperatur, konsentrasi, waktu, dan pH. Penelitian ini juga untuk mengetahui efektifitas antara *demulsifier* organik (DO) dan *demulsifier* komersil (DK) terhadap pemisahan emulsi air di dalam minyak (W/O). Emulsi disini dibuat secara manual dengan campuran crude oil dengan air formasi dengan takaran 1:1 yaitu sebanyak 25 ml crude oil dan 25 ml air formasi. Hasil penelitian akan dibahas sebagai berikut.

### 4.1 Analisis Kemampuan Demulsifier dalam Mengatasi Pemisahan Emulsi Air dalam Minyak (W/O)

Dalam pemisahan emulsi menggunakan *demulsifier*, beberapa parameter yang mempengaruhi pemisahan yaitu temperatur, konsentrasi dan waktu. Proses penentuan pemisahan emulsi dalam penelitian ini dilakukan dengan proses yang disebut demulsifikasi. Pada penelitian ini *demulsifier* diuji pada temperatur 50°C dan 60°C dengan menggunakan *waterbath* sebagai media pemanas. Hal ini dikarenakan temperatur merupakan faktor penting yang mempengaruhi kestabilan emulsi, semakin tinggi temperatur maka emulsi semakin tidak stabil dan sebaliknya, semakin rendah temperatur maka emulsi akan semakin stabil (Manggala et al., 2017). Sedangkan konsentrasi yang digunakan adalah 1 ml, 3 ml, dan 5 ml. pada pengujian ini proses demulsifikasi dilakukan dalam waktu 120 menit (2 jam) dan di amati setiap per 30 menitnya untuk mencapai hasil pemisahan emulsi air dalam minyak yang optimal.





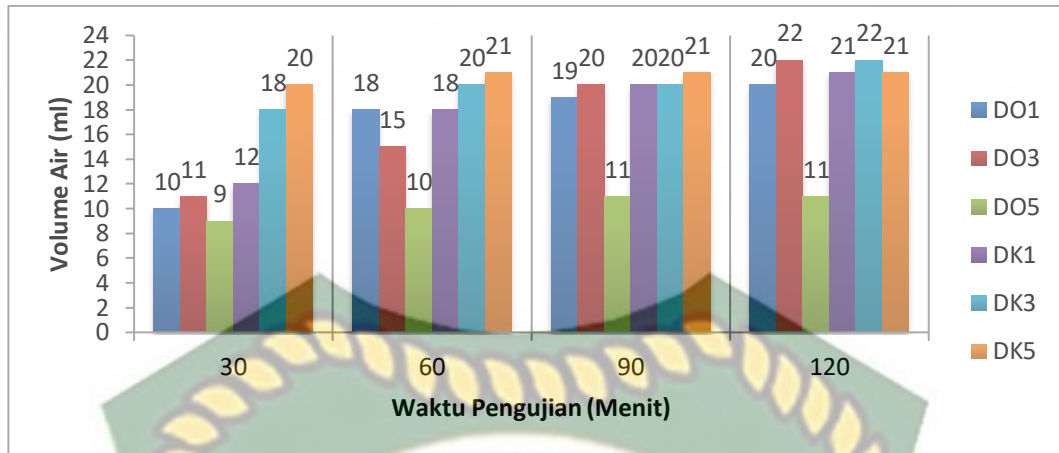
Dokumen ini adalah Arsip Miik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

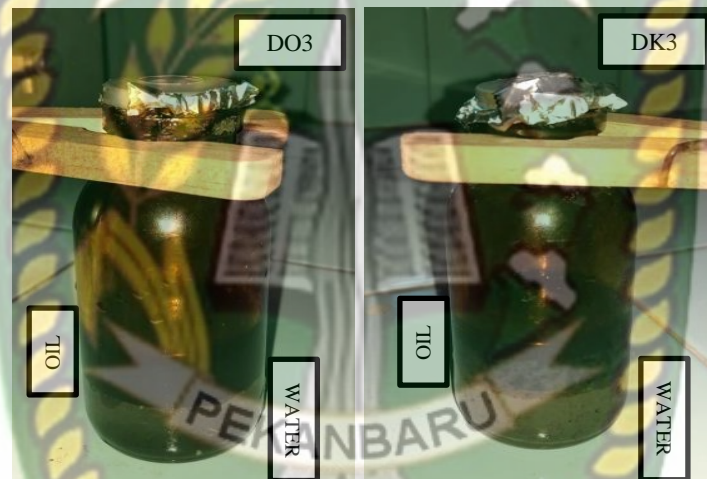
#### 4.1.1 Kondisi Pada Temperatur 50°C

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada temperatur 50°C, efisiensi dari setiap formula dengan konsentrasi berbeda memiliki perbedaan dalam pemisahan air dan minyak. Hal ini disebabkan oleh homogenisasi yang tidak merata dari setiap sampelnya dan ketahanan serta perbedaan kualitas dari setiap formula untuk bekerja pada temperatur tertentu. Seperti yang dikatakan bahwa secara umum, melibatkan proses agitasi dapat membuat emulsi homogen (Bin mat, Ariffin, 2006).

Dapat dilihat pada gambar 4.1 pengujian *demulsifier* dengan temperatur 50°C ini hasil pemisahan air dari emulsi ini, pada penggunaan DO1 menit ke 30 air terpisah dari emulsi sebanyak 10 ml seiring waktu berjalan pemisahan meningkat pada menit ke 60 dengan pemisahan air dari emulsi sebanyak 18 ml dan pada menit selanjutnya pemisahan air dari emulsi meningkat hanya sedikit yaitu pada menit 90 sebanyak 19 ml dan menit 120 sebanyak 20 ml. Sedangkan pada penggunaan DK1 hasil yang di dapatkan tidak jauh beda nilai pemisahannya dengan DO1 yaitu DK1 pada menit ke 30 air yang terpisah dari emulsi sebanyak 12 ml, pada menit ke 60 sebanyak 18 ml, dan pada menit ke 90 dan 120 air yang terpisah sebanyak 20 ml dan 21 ml. Pada penggunaan DO3 pemisahan air dari emulsi pada menit ke 30 sebanyak 11 ml, menit ke 60 sebanyak 15 ml dan pada menit ke 90 dan menit ke 120 pemisahan air dari emulsi sebanyak 20 ml dan 22 ml. Sedangkan DK3 pemisahan air dari emulsi pada menit ke 30 sebanyak 18 ml, pada menit ke 60 dan 90 sebanyak 20 ml, dan pada menit ke 120 sebanyak 22 ml. Pada penggunaan DO5 pemisahan air dari emulsi pada menit ke 30 sebanyak 9 ml, pada menit ke 60 sebanyak 10 ml dan pada menit 90 dan 120 sebanyak 11 ml air yang terpisah dari emulsi.



**Gambar 4. 1** Hasil pemisahan air terhadap emulsi pada temperatur 50°C



**Gambar 4. 2** Hasil pemisahan air tertinggi DO3 dan DK3 pada temperatur 50°C

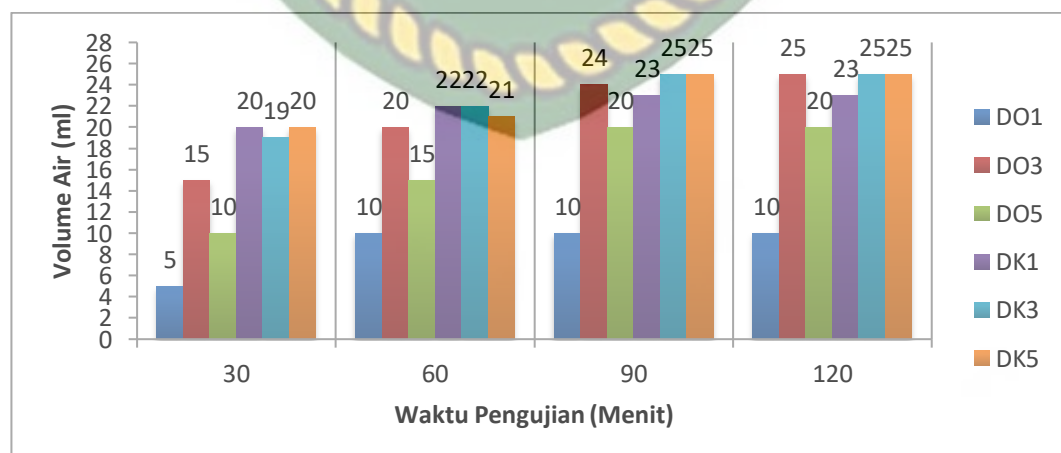
Jika di perhatikan pada gambar 4.1 dari hasil setiap pemisahan meningkat dengan meningkatnya waktu, akan tetapi waktu tidak berpengaruh besar dalam pemisahan air yang tajam dengan waktu mencapai 30 menit, setelah itu kenaikan menjadi sedikit (Hamadi & Mahmood, 2010). Hal ini yang menyebabkan kenaikan hasil pemisahan emulsi hanya sedikit yaitu kisaran 1 ml sampai 2 ml dari menit 30 sampai menit 90.

#### 4.1.2 Kondisi Pada Temperatur 60°C

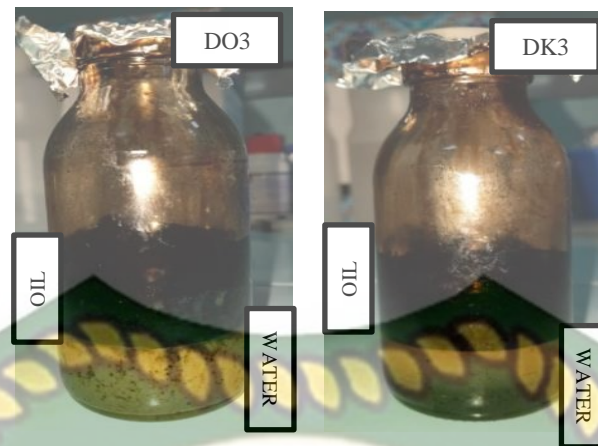
Pada gambar 4.3 dapat di lihat hasil pemisahan air dari emulsi dengan kondisi temperatur 60°C, dimana sampel DO1 pada menit ke 30 air yang terpisah sebanyak 5 ml dan pada menit 60 sampai menit ke 120 air yang

terpisah hanya sampai 10 ml. sedangkan pada sampel DK1 air yang terpisah pada menit ke 30 sebanyak 15 ml, pada menit ke 60 air yang terpisah sebanyak 22 ml dan pada menit 90 dan 120 air yang terpisah sebanyak 23 ml. Namun pada sampel DO3 dan DK3 hasil pemisahan yang tinggi dibandingkan dengan sampel lainnya dengan hasil volume air pemisahan akhir sebanyak 25 ml dimana setiap 30 menitnya pemisahannya berbeda – beda yaitu dimenit ke 30 volume air yang terpisah pada DO3 sebanyak 15 ml, dimenit 60 sebanyak 20 ml dan dimenit 90 sebanyak 24 ml, untuk sampel DK3 volume air yang terpisah pada menit 30, 60, 90, dan 120 sebanyak 20 ml, 22 ml, 25 ml, dan 25ml. Sedangkan DO5 volume air yang terpisah pada menit 30 sebanyak 10, pada menit ke 60 sebanyak 15 ml, dan pada menit 90 dan 120 mendapatkan hasil pemisahan yang sama sebanyak 20 ml. Sedangkan DK5 memiliki kesamaan banyaknya pemisahan air dari emulsi dengan sampel DK3.

Dari hasil pengujian ini, dapat dijelaskan bahwasannya ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kinerja dari *demulsifier* yaitu jenis fraksi minyak berat dan temperatur yang rendah dapat mempengaruhi kestabilan emulsi sehingga beberapa *demulsifier* tidak bekerja dengan baik walaupun ditambahkan dengan konsentrasi yang tinggi dengan temperatur yang rendah (Kokal & Al-Juraid, 1999)



**Gambar 4. 3** Hasil pemisahan air terhadap emulsi pada temperatur 60°C



**Gambar 4. 4** Hasil pemisahan air tertinggi DO3 dan DK3 pada temperatur 60°C

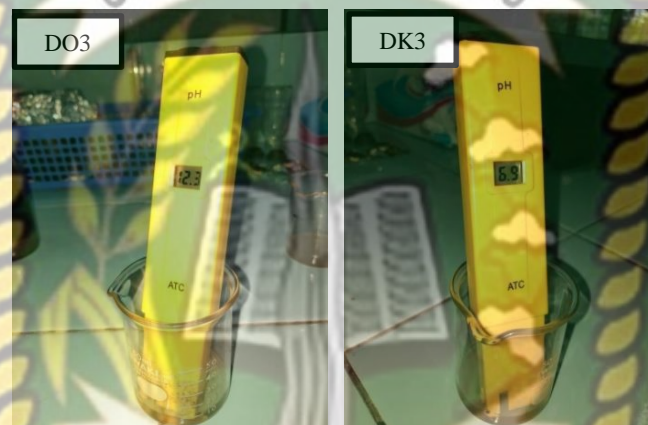
Dapat dilihat dari gambar 4.4 merupakan hasil pemisahan air tertinggi pada penggunaan *demulsifier* organik dan komersil, dari analisis pengujian demulsifikasi pada kondisi temperatur 60°C pemisahan lebih baik dibandingkan pada temperatur 50°C, tentunya tidak semua *demulsifier* dapat bekerja dengan baik dikarenakan temperatur berpengaruh dalam kestabilan emulsi ini. Diketahui bila semakin rendah temperatur maka emulsi akan stabil dan sulit dipisahkan begitu juga sebaliknya bila temperatur semakin tinggi maka emulsi akan tidak setabil sehingga mudah dalam pemisahan emulsi (Wylde et al., 2010).

#### 4.2 Analisis Kandungan pH Pada Hasil Pemisahan Air Dari Emulsi Menggunakan Demulsifier

Dari proses pengujian demulsifier terhadap emulsi minyak dan air menggunakan sampel *demulsifier* organik (DO) dan *demulsifier* komersil (DK), diperoleh air dari hasil demulsifikasi menggunakan metode *bottle test*. Untuk mengetahui kualitas air yang dihasilkan, dilakukan uji secara kimia yaitu uji pH untuk menentukan sifat asam dan basa terhadap air hasil pemisahan emulsi tersebut. Pada air formasi awal memiliki nilai pH 6,3 tentunya akan mengalami perubahan pada saat proses demulsifikasi. Suatu larutan disebut netral jika nilai  $\text{pH} = 7$ , jika nilai  $\text{pH} < 7$  menunjukkan larutan tersebut asam, sedangkan nilai  $\text{pH} > 7$  menunjukkan larutan tersebut basa (Sulistia & Septisya, 2020). Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan alat yaitu pH-meter dan untuk hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.1.

**Tabel 4. 1** Hasil nilai pH pada pemisahan air dari emulsi

No	Kode sampel	pH
1	DO1	10,2
2	DO3	12,3
3	DO5	12,3
4	DK1	7,6
5	DK3	6,9
6	DK5	7,2

**Gambar 4. 5** Hasil pH air dari pemisahan emulsi sampel DO3 dan DK3

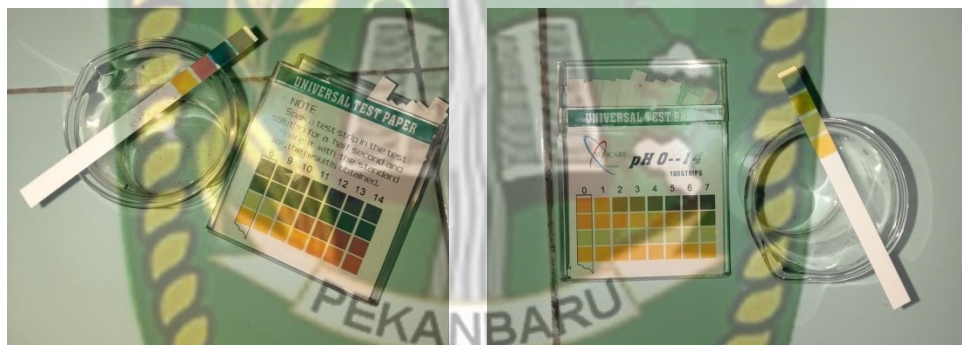
Hasil pemisahan air terhadap emulsi menggunakan *demulsifier* organik berbahan belimbing wuluh dengan konsentrasi 1 ml memiliki nilai pH sebesar 10,2, pada konsentrasi 3 ml dan 5 ml memiliki nilai pH 12,3. Sedangkan hasil pemisahan air terhadap emulsi menggunakan *demulsifier* komersil berbahan kimia pada konsentrasi 1 ml memiliki nilai pH 7,6, pada konsentrasi 3 ml memiliki nilai pH 6,9, dan pada konsentrasi 5 ml memiliki nilai pH 7,2. Hasil tersebut menunjukkan bahwa air formasi sampel *demulsifier* organik lebih basa sedangkan air formasi dari sampel *demulsifier* komersil bersifat netral. Sifat basa pada pemisahan air formasi menggunakan *demulsifier* organik, dikarenakan pada saat pembuatan *demulsifier* berbahan belimbing wuluh menggunakan metode saponifikasi, dimana di metode ini menggunakan KOH yang memiliki sifat basa.

### 4.3 Analisis Karakteristik Demulsifier Dari Belimbing Wuluh

Pengujian karakteristik pada *demulsifier* untuk mengetahui perbandingan karakteristik antara *demulsifier* organik (DO) dengan *demulsifier* komersil (DK).

#### 4.3.1. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui derajat kesamaan atau kadar pH *demulsifier* dengan menggunakan pH *stick* dengan cara mencelupkan kertas pH tersebut ke dalam larutan ataupun zat yang akan diukur pH nya. Kemudian didapatkan hasil pH dari *demulsifier* organik sebesar 11, sedangkan *demulsifier* komersil mendapatkan nilai pH sebesar 7,2. Suatu larutan disebut netral jika nilai  $Ph = 7$ , jika nilai  $ph < 7$  menunjukkan larutan tersebut asam, sedangkan nilai  $ph > 7$  menunjukkan larutan tersebut basa (Sulistia & Septisya, 2020).



Gambar 4. 6 Hasil pH *demulsifier* organik dan *demulsifier* komersil

#### 4.3.2. Uji densitas

Nilai densitas menunjukkan massa jenis suatu larutan. Semakin tinggi massa jenis suatu larutan, maka akan semakin besar pula massa setiap volume nya. Densitas mempengaruhi kelarutan *demulsifier* di dalam air dan minyak bumi, serta berpengaruh pada penurunan dan kenaikan tegangan antarmuka fluida minyak dan air. Oleh karena itu, uji densitas dalam pengaplikasian *demulsifier* perlu dilakukan.

Pada penelitian ini, didapatkan nilai densitas dari *demulsifier* organik sebesar  $1,094 \text{ gr/cm}^3$ , sedangkan densitas *demulsifier* komersil sebesar  $0,892 \text{ gr/cm}^3$ . Nilai densitas pada *demulsifier* organik lebih tinggi dari *demulsifier*

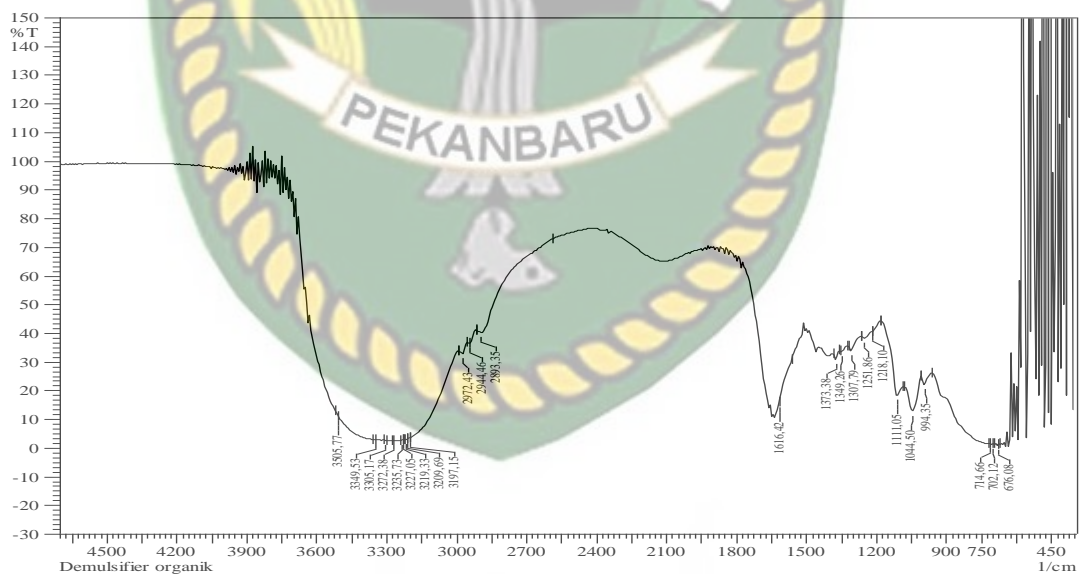
komersil dikarenakan pada saat proses saponifikasi, terjadi penambahan KOH dan gliserin yang mengakibatkan naiknya densitas. Hal ini menunjukkan bahwa *demulsifier* organik memiliki kelarutan yang baik karena mendekati nilai densitas air sebesar 1 gr/cm<sup>3</sup>.

**Tabel 4. 2** Karakterisasi demulsifier

Jenis <i>demulsifier</i>	Karakteristik <i>demulsifier</i>	
	pH	Densitas (gr/cm)
DO	11	1,094
DK	7,2	0,892

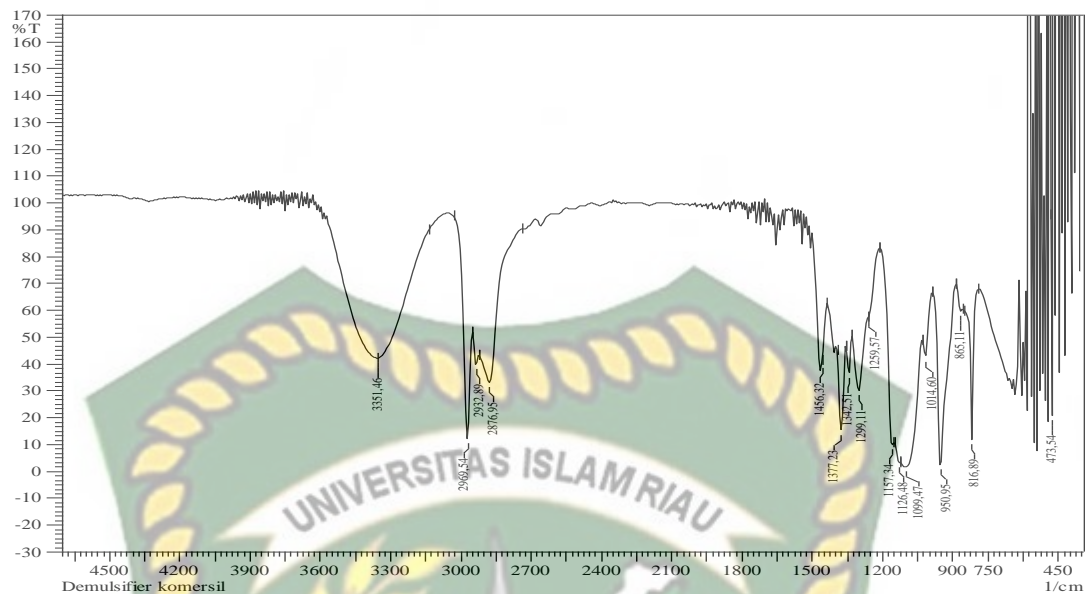
#### 4.4 Analisis Pengujian Fourier Transform Infrared Spectrometer (FTIR)

Spektroskopi FTIR merupakan teknik yang digunakan untuk menentukan gugus fungsi sampel dengan mengukur spectrum serapan infra merah. Spectrum FTIR direkam pada spektometri FTIR dengan rentang bilangan gelombang antara 400 dan 4000 cm<sup>-1</sup>. (Mohd et al., 2020).



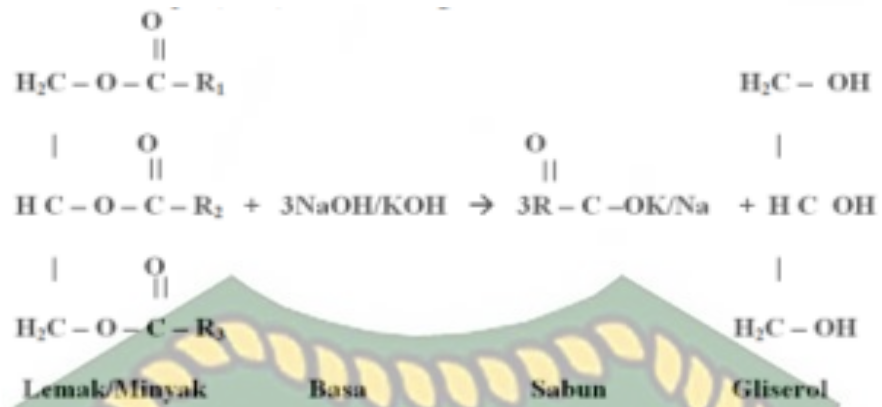
**Gambar 4. 7** Hasil pengujian *Fourier transform infrared* (FTIR) pada *demulsifier* organik (Belimbing Wuluh)





**Gambar 4. 8** Hasil pengujian *fourier transform infrared* (FTIR) pada *demulsifier* komersil

*Demulsifier* organik dan *demulsifier* komersil dianalisis menggunakan FTIR untuk mengetahui gugus fungsi yang terdapat pada kedua sampel tersebut. Spectrum IR dari kedua sampel tersebut ditunjukkan pada gambar 4.7 dan gambar 4.8. Untuk melihat gugus fungsi dari gambar grafik di bawah ini, dibutuhkan korelasi dari *peak* yang dihasilkan oleh grafik dengan tabel gugus fungsi. Dari analisis grafik FTIR, *demulsifier* yang baik dalam mengatasi emulsi W/O adalah *demulsifier* organik, karena pada korelasi grafik FTIR dengan tabel gugus fungsi *demulsifier* organik mengandung gugus OH sebanyak 9 OH dari bilangan gelombang  $3169,19 \text{ cm}^{-1}$  sampai dengan bilangan gelombang  $3425$  yang mana bahwa  $\text{-OH}$  larut dalam air karena membentuk ikatan hydrogen. Karena alkohol memiliki sifat polar, maka alkohol merupakan pelarut untuk molekul-molekul polar emulsi W/O dari *crude oil*. Hal ini disebabkan karena dalam proses pembuatan *demulsifier* organik dilakukan dengan mereaksikan perasan belimbing wuluh dengan alkali KOH sehingga membentuk gliserol dan garam alkali (sabun), reaksi kimia tersebut dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Reaksi Saponifikasi (Suarsa, 2018)



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Nilai pemisahan air terhadap emulsi menggunakan *demulsifier* belimbing wuluh dan *demulsifier* komersil sangat baik, karena keduanya mampu memecahkan emulsi pada variasi temperatur yaitu, 50 dan 60 serta pada konsentrasi 1 ml, 3 ml, 5 ml. pemisahan tertinggi untuk sampel DO dan DK terjadi pada temperatur 60 dengan konsentrasi 5 ml dengan besar pemisahan sebanyak 25 ml.
2. Dari hasil uji pH untuk menentukan *water quality*, penggunaan *demulsifier* organik memiliki nilai pH yang tinggi dibandingkan *demulsifier* komersil. Nilai pH air hasil pemisahan emulsi menggunakan *demulsifier* organik sebesar DO1=10,2, DO3=12,3, DO5=12,3, sedangkan pada penggunaan *demulsifier* komersil DK1=7,6, DK3=6,9, DK5=7,2.
3. Pada pengujian FTIR gugus OH ditemukan pada *demulsifier* organik dari belimbing wuluh sebanyak 9 OH sedangkan *demulsifier* komersil hanya 1 OH. Gugus OH dapat larut dalam air karena membentuk ikatan hydrogen dengan air.

### 5.2 Saran

Berdasarkan pembahasan yang telah dijabarkan pada sebelumnya, diharapkan peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan menambahkan parameter-parameter lainnya seperti kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), *Total Dissolve Solid* (TDS), serta mencari tau hal apa aja yang menyebabkan hasil pemisahan antara DO dan DK berbeda sehingga mendapatkan hasil yang lebih baik dalam pembuatan *demulsifier* organik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bin mat, Ariffin, ilyani rani. (2006a). *Kajian Terhadap Formulasi Bahan Demulsifier Bagi Perawatan Emulsi Minyak Mentah Malaysia* (VOT 74004).
- Bin mat, Ariffin, ilyani rani. (2006b). *Study on demulsifier formulation for treating Malaysian crude oil emulsion.*
- Dalmazzone, C., & Noik, C. (2001). Development of New “green” Demulsifiers for Oil Production. *Proceedings - SPE International Symposium on Oilfield Chemistry*, 565–573. <https://doi.org/10.2523/65041-ms>
- Erfando, T., Khalid, I., & Safitri, R. (2019). Studi Laboratorium Pembuatan Demulsifier dari Minyak Kelapa dan Lemon untuk Minyak Bumi pada Lapangan x di Provinsi Riau. *Teknik*, 40(2), 129. <https://doi.org/10.14710/teknik.v39i3.23656>
- Erfando, T., Rita, N., & Cahyani, S. R. (2018). Identifikasi Potensi Jeruk Purut Sebagai Demulsifier Untuk Memisahkan Air Dari Emulsi Minyak Di Lapangan Minyak Riau. *Kimia Mulawarman*, 15, 117–121.
- Falode, O. (2019). *Development of Local Demulsifier For Water - In- Oil Emulsion Treatment. January 2015.*
- Ganzoury, M. A., Allam, N. K., Nicolet, T., & All, C. (2015). Introduction to Fourier Transform Infrared Spectrometry. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 50, pp. 1–8). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.05.073>
- Gendrowati F. (2010). Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi) Sebagai Sumber Energi Dalam Sel Galvani. *Jakarta:*, 06(01), 11–17.
- Hajivand, P., & Vaziri, A. (2015). Optimization of demulsifier formulation for separation of water from crude oil emulsions. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 32(1), 107–118. <https://doi.org/10.1590/0104-6632.20150321s00002755>
- Hamadi, A. S., & Mahmood, L. H. (2010). *Demulsifiers for Simulated Basrah*

*Crude Oil Demulsifiers for Simulated Basrah Crude Oil*. 28(December), 54–64.

Insan, R. R., Anni, F., Yulastri, A., & Holinesti, R. (2018). *Using Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) As a Functional Food Processing Product*. 1(1), 47–55. <https://doi.org/10.31227/osf.io/pdur9>

Kandile, N., & El-din, M. R. N. (2011). *Functions of Demulsifiers in the Petroleum Industry*. April. <https://doi.org/10.1080/01496395.2010.550595>

Kokal, S., & Al-Juraid, J. (1999). Quantification of various factors affecting emulsion stability: watercut, temperature, shear, asphaltene content, demulsifier dosage and mixing different crudes. *Proceedings - SPE Annual Technical Conference and Exhibition*, 2 (PI), 91–99. <https://doi.org/10.2118/56641-ms>

Manggala, M. R., Kasmungin, S., & Fajarwati, K. (2017). Studi Pengembangan Demulsifier Pada Skala Laboratorium Untuk Mengatasi Masalah Emulsi Minyak Di Lapangan" Z", Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan*, 145–151.

Marble, R. A., & Land, S. (2001). *Aqueous Dispersion Of An Oil Soluble Demulsifier For Breaking Crude Oil Emulsions*. 1(12).

Mohd, T. A. T., Manaf, S. F. A., Naim, M. A., Shayuti, M. S. M., & Jaafar, M. Z. (2020). Properties of biodegradable polymer from terrestrial mushroom for potential enhanced oil recovery. *Indonesian Journal of Chemistry*, 20(6), 1382–1391. <https://doi.org/10.22146/ijc.52254>

Nugrahawati, D., P, Y. N. R., & S, H. W. (2009). *Program Buah Belimbing Wuluh (averrhoa bilimbi) Sebagai Cairan Akumulator Secara Alami dan Ramah Lingkungan*. Universitas Sebelas Maret.

Oriji, A. B., & Appah, D. (2012). Suitability of Local Demulsifier as an Emulsion Treating Agent in Oil and Gas Production. *All Days*, 1, 266–273. <https://doi.org/10.2118/162989-MS>

- Penniston, K. L., Nakada, S. Y., Holmes, R. P., & Assimos, D. G. (2008). Quantitative assessment of citric acid in lemon juice, lime juice, and commercially-available fruit juice products. *Journal of Endourology*, 22(3), 567–570. <https://doi.org/10.1089/end.2007.0304>
- Putra, Y. K. (2016). *Pengaruh Metode Ekstraksi Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) Sebagai Green Corrosion Inhibitor Pada Baja API 5L Grade B Di Lingkungan 3,5 % NaCl.*
- Putriana, A. (2018). *Ekstrak Buah Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) Sebagai Ovisida Keong Mas (Pomacea canaliculata L.).*
- Resti, A., Kusumastuti, E., G, A. P., & Wijayati, N. (2020). *Indonesian Journal of Chemical Science Optimalisasi Konsentrasi Demulsifier pada Proses Demulsifikasi Minyak Mentah dalam Slop Oil.* 9(2).
- Sari, D. K., & Sauqi, N. (2019). P Pengaruh Demulsifier a Dan Demulsifier B Terhadap Crude Oil Bentayan Dengan Metode Bottle Test Demulsifier. *Jurnal Teknik Patra Akademika.*
- Shosa, J. D., & Schramm, L. L. (2001). Surfactants: Fundamentals and Applications in the Petroleum Industry. *Palaos*, 16(6), 614. <https://doi.org/10.2307/3515635>
- Suarsa, W. (2018). Pembuatan Sabun Lunak Dari Minyak Goreng Bekas Ditinjau Dari Kinetika Kimia. In *Universitas Udayana* (Vol. 11, Issue 1).
- Sulaiman, A. D. I., Abdulsalam, S., & Francis, A. O. (2015). Formulation of demulsifiers from locally sourced raw materials for treatment of a typical nigerian crude oil emulsion. *Society of Petroleum Engineers - SPE Nigeria Annual International Conference and Exhibition, NAICE 2015, August 2015.* <https://doi.org/10.2118/178377-ms>
- Sulistia, S., & Septisya, A. C. (2020). Analisis Kualitas Air Limbah Domestik Perkantoran. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 12(1), 41–57. <https://doi.org/10.29122/jrl.v12i1.3658>

- Susanti, N. L., & Arum, Y. (2015). *Studi Karakteristik dan Kestabilan Emulsi Minyak Mentah Indonesia*. 1–7.
- Wiradimadja, R., Tanwiriah, W., & Rusmana, D. (2015). Efek Penambahan Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Dalam Ransum Terhadap Performan, Karkas Dan Income Over Feed Cost Ayam Kampung. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 40(2), 86–91. <https://doi.org/10.31602/zmip.v40i2.142>
- Wylde, J. J., Coscio, S., & Barbu, V. (2010). A case history of heavy-oil separation in Northern Alberta: A singular challenge of demulsifier optimization and application. *SPE Production and Operations*, 25(1), 19–24. <https://doi.org/10.2118/117177-PA>
- Zhou, H., Dismuke, K. I., Lett, N. L., & Penny, G. S. (2012). Development of more environmentally friendly demulsifiers. *Proceedings - SPE International Symposium on Formation Damage Control*, 2(February), 1042–1052. <https://doi.org/10.2118/151852-ms>
- Zulkifli, M., & Estiasih, T. (2014). Sabun dari Distilat Asam Lemak Minyak Sawit : Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(4), 170–177.