

**PEMANFAATAN MINYAK JARAK (*CASTOR OIL*) SEBAGAI
DEMULSIFIER LOKAL UNTUK MENGATASI EMULSI AIR
DALAM MINYAK PADA SKALA LABORATORIUM**

TUGAS AKHIR

Diajukan guna melengkapi syarat dalam mencapai Sarjana Teknik

Oleh

DEVIN THEO HANDOKO

NPM. 163210858



PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2019

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini disusun oleh :

Nama : Devin Theo Handoko
Npm : 163210858
Program Studi : Teknik Perminyakan
Judul Skripsi : Pemanfaatan Minyak Jarak (*Castor Oil*) Sebagai
Demulsifier Lokal Untuk Mengatasi Emulsi Air
Dalam Minyak Pada Skala Laboratorium

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

Pembimbing : Tomi Erfando, ST., M.T. ()

Penguji I : Novia Rita, ST., M.T. ()

Penguji II : Richa Melysa, ST., M.T ()

Ditetapkan di : Pekanbaru

Tanggal : 11 Desember 2019

Disahkan oleh :

DEKAN
FAKULTAS TEKNIK

KETUA PROGRAM STUDI
TEKNIK PERMINYAKAN

(Ir. H. ABDUL KUDUS ZAINI, M.T.)

(Dr. Eng. MUSLIM, M.T.)

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan karya saya sendiri dan semua sumber yang tercantum didalamnya baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar sesuai ketentuan.

Pekanbaru, 11 Desember 2019

Devin Theo Handoko
163210858



KATA PENGANTAR

Rasa syukur disampaikan kepada Allah Subhanna wa Ta'ala karena atas Rahmat dan limpahan ilmu dari-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir 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 tugas akhir 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 terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, Ayah Abdul Kadir dan Ibu Siti Ayu, Kakak Adriansyah dan Adik Sri Rizky Putri, serta keluarga besar Datuk Mat Usin dan Kakek Muhammad Sumir atas segala doa dan kasih sayang, serta dukungan moril maupun materil yang selalu diberikan sampai penyelesaian tugas akhir ini.
2. Bapak Tomi Erfando, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberi pengarahan maupun masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Ketua prodi, sekretaris prodi, dosen-dosen dan laboratorium perminyakan yang sangat banyak membantu terkait penelitian tugas akhir, perkuliahan, ilmu pengetahuan, hingga hal lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
4. Seluruh teman-teman Petro Musi, Teknik Perminyakan UIR dan sahabat-sahabat saya di Palembang yang telah memberikan suport berupa semangat kepada saya.

Teriring doa saya semoga Allah memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Pekanbaru, 11 Desember 2019

Penulis

LEMBAR REKOGNISI

Penelitian dengan judul
“Pemanfaatan Minyak Jarak (*Castor Oil*) Sebagai *Demulsifier* Lokal Untuk
Mengatasi Emulsi Air Dalam Minyak Pada Skala Laboratorium”
ini dibiayai oleh :

Dana Penelitian Universitas Islam Riau

Dan telah dipublikasikan pada :
International Conference On Science And Innovated Engineering
(I-COSINE 2019)
9 & 10 NOVEMBER 2019
MALACCA, MALAYSIA



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR REKOGNISI	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 TUJUAN PENELITIAN	2
1.3 MANFAAT PENELITIAN	3
1.4 BATASAN MASALAH	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>DEMULSIFIER</i>	4
2.2 APLIKASI SAPONIFIKASI	6
2.3 APLIKASI <i>BOTTLE TEST</i>	8
2.4 STATISTIK REGRESI MENGGUNAKAN <i>SOFTWARE MINITAB</i>	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	10
3.1 LOKASI PENELITIAN	10
3.2 <i>FLOWCHART</i>	10
3.3 JENIS PENELITIAN	10
3.3.1 Alat	11

3.3.2	Bahan.....	12
3.4	PROSEDUR PENELITIAN.....	13
3.4.1	Pembuatan <i>Demulsifier</i>	13
3.4.2	Pengujian <i>Bottle Test</i>	14
3.4.3	Tahapan Pengolahan Data <i>Software Minitab</i>	14
3.5	JADWAL KEGIATAN PENELITIAN	15
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1	ANALISIS FORMULA <i>DEMULSIFIER</i> DALAM MENGATASI EMULSI.....	16
4.1.1	Kondisi Temperatur 40°C	17
4.1.2	Kondisi Temperatur 60°C	19
4.1.3	Kondisi Temperatur 80°C	21
4.2	ANALISIS REGRESI DAN KORELASI TERHADAP PARAMETER PENGUJIAN DEMULSIFIKASI.....	23
BAB V	PENUTUP	26
5.1	KESIMPULAN.....	26
5.2	SARAN.....	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaksi Kimia Senyawa Surfaktan Minyak Jarak.....	8
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> penelitian.....	10
Gambar 3.2 Peralatan yang digunakan	12
Gambar 4.1 Hasil demulsifikasi sampel 1 pada temperatur 40°C	17
Gambar 4.2 Hasil demulsifikasi sampel 2 pada temperatur 40°C	18
Gambar 4.3 Hasil demulsifikasi sampel 3 pada temperatur 40°C	18
Gambar 4.4 Hasil tertinggi demulsifikasi pada temperatur 40°C.....	19
Gambar 4.5 Hasil demulsifikasi sampel 1 pada temperatur 60°C	20
Gambar 4.6 Hasil demulsifikasi sampel 2 pada temperatur 60°C	20
Gambar 4.7 Hasil demulsifikasi sampel 3 pada temperatur 60°C	20
Gambar 4.8 Hasil tertinggi demulsifikasi pada temperatur 60°C.....	21
Gambar 4.9 Hasil demulsifikasi sampel 1 pada temperatur 80°C	22
Gambar 4.10 Hasil demulsifikasi sampel 2 pada temperatur 80°C	22
Gambar 4.11 Hasil demulsifikasi sampel 3 pada temperatur 80°C	22
Gambar 4.12 Hasil tertinggi demulsifikasi pada temperatur 80°C.....	23

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan minyak jarak.....	7
Tabel 3.1 Karakteristik <i>crude oil</i> lapangan D	13
Tabel 3.2 Komposisi bahan pembuatan <i>demulsifier</i> lokal.....	14
Tabel 3.3 Jadwal kegiatan penelitian.....	15
Tabel 4.1 Hasil Regresi dan Korelasi dari <i>Software Minitab</i>	24



DAFTAR LAMPIRAN

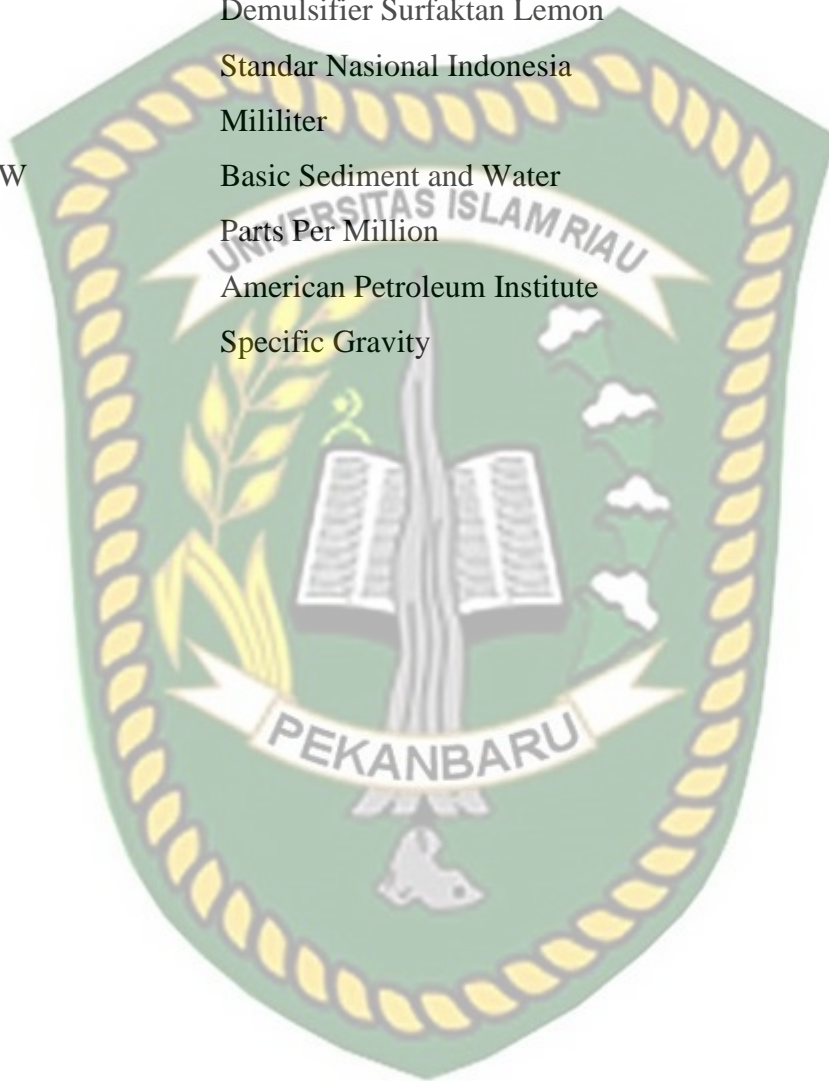
LAMPIRAN I.	Tabel Hasil Pengujian Di Laboratorium	31
LAMPIRAN II.	Grafik Pengaruh Parameter Pengujian Terhadap Parameter Pengujian	34
LAMPIRAN III.	Sampel <i>Demulsifier</i> Dari Bahan Lokal Minyak Jarak.....	36



Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR SINGKATAN

DK	Demulsifier Komersil
DS	Demulsifier Surfaktan
DSL	Demulsifier Surfaktan Lemon
SNI	Standar Nasional Indonesia
ml	Mililiter
BS & W	Basic Sediment and Water
Ppm	Parts Per Million
API	American Petroleum Institute
SG	Specific Gravity



DAFTAR SIMBOL

KOH	Kalium Hidroksida
°C	Derajat Celcius
α	Signifikansi
P	Probabilitas
R	Regresi



Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

PEMANFAATAN MINYAK JARAK (*CASTOR OIL*) SEBAGAI *DEMULSIFIER* LOKAL UNTUK MENGATASI EMULSI AIR DALAM MINYAK PADA SKALA LABORATORIUM

DEVIN THEO HANDOKO

163210858

ABSTRAK

Minyak mentah umumnya bercampur dengan air pada saat produksi. Air yang dihasilkan harus dipisahkan dari minyak dan diatasi dengan benar. Campuran minyak dan air pada saat produksi dikenal sebagai emulsi. Dalam mengatasi permasalahan emulsi membutuhkan penambahan sebuah senyawa kimia yang biasa disebut dengan *demulsifier* agar dapat memisahkan antara air dan minyak. Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi *demulsifier* berbahan lokal yaitu minyak jarak. Minyak jarak ini akan diolah menjadi senyawa surfaktan, karena memiliki kandungan lemak jenuh yang sangat tinggi sebesar 33% dari berat total biji.

Pembuatan *demulsifier* ini dengan menggunakan metode saponifikasi yaitu dengan cara memanaskan minyak jarak dan menambahkan KOH yang dilarutkan dalam aquades, serta ditambahkan gliserin secukupnya. Kemudian dilakukan proses pengujian demulsifikasi dengan sampel emulsi minyak mentah yang telah disiapkan menggunakan metode *bottle test*. Pengujian dilakukan selama 180 menit dan dilakukan pengamatan setiap 30 menit dengan menggunakan *waterbath*. *Demulsifier* lokal yang dibuat dari bahan minyak jarak diharapkan dapat mengatasi emulsi air dalam minyak lebih baik dan ramah lingkungan dibandingkan *demulsifier* komersil.

Dari hasil pengujian beberapa kondisi temperatur, konsentrasi dan waktu yang berbeda didapatkan hasil pengujian terbaik oleh *demulsifier* dalam pemisahan air yaitu pada suhu 80°C dan konsentrasi 5 ml. Pada sampel 1 *demulsifier* surfaktan (DS1) dan *demulsifier* surfaktan yang ditambahkan lemon (DSL1) memisahkan air sebanyak 38 ml dan 39 ml, sampel 2 *demulsifier* surfaktan (DS2) dan *demulsifier* surfaktan yang ditambahkan lemon (DSL2) memisahkan sebanyak 32 ml dan 35 ml dan sampel 3 *demulsifier* surfaktan (DS3) dan *demulsifier* surfaktan ditambahkan lemon (DSL3) memisahkan air sebanyak 34 ml dan 36,5 ml. Sedangkan *demulsifier* komersil (DK) memisahkan air sebanyak 31 ml. Maka, dapat ditarik kesimpulan bahwa *demulsifier* yang terbuat dari minyak jarak memiliki kemampuan yang lebih baik dibandingkan *demulsifier* komersil untuk skala laboratorium.

Kata Kunci : Emulsi, *Demulsifier*, Minyak Jarak, Saponifikasi, *Bottle Test*.

UTILIZATION OF CASTOR OIL AS LOCAL DEMULSIFIER TO OVERCOME WATER EMULSION IN OIL ON LABORATORY SCALE

DEVIN THEO HANDOKO

163210858

ABSTRACT

Crude oil is generally mixed with water at the time of production. The resulting water must be separated from the oil and properly resolved. The oil and water mixture at the time of production is known as an emulsion. In addressing the problem of emulsions requires the addition of a chemical compound, commonly referred to as demulsifier to be able to separate water and oil. This research aims to make the formulation of demulsifier locally based on castor oil. This castor oil will be processed into a surfactant compound because it has a very high saturated fat content of 33% of the total weight of the seeds.

The manufacture of this demulsifier using saponification method is to heat the castor oil and add the KOH dissolved in aquades, as well as the added glycerin to taste. Then, the process of testing demulsification with a sample of the emulsion of crude oil that has been prepared using the bottle test method. Testing is conducted for 180 minutes and observation is made every 30 minutes using the waterbath. Local demulsifier made from castor oil material is expected to overcome water emulsion in oil better and environmentally friendly than commercial demulsifier.

From the test results of several temperature conditions, different concentration and time obtained the best test results by demulsifier in the separation of water at a temperature of 80 °C and concentrations of 5 ml. In sample 1 demulsifier surfaktan (DS1) and the demulsifier surfaktan (DSL1) added lemon separates the water by as much as 38 ml and 39 ml, sample 2 demulsifier surfaktan (DS2) and the demulsifier surfaktan (DSL2) added lemon separates as much as 32 ml and 35 ml and sample 3 demulsifier surfaktan (DS3) and demulsifier surfaktan (DSL3) added lemon separating water as much as 34 ml and 36.5 ml. Meanwhile, the commercial demulsifier separates the water by 31 ml. Thus, it can be concluded that the demulsifier made from castor oil has a better ability than commercial demulsifier for laboratory scale.

Keywords : *Emulsion, Demulsifier, Castor Oil, Saponification, Bottle Test.*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pada tahap produksi dan pengolahan minyak sering terjadi permasalahan yaitu emulsi air dalam minyak yang stabil. Pembentukan emulsi ini umumnya disebabkan oleh adanya *resins* dan *asphaltenes* yang berperan sebagai “*natural emulsifiers*”, dan juga sebagai *wax* dan *solids* (Al-Sabagh, Kandile, El-Ghazawy, & Noor El-Din, 2011). Dalam mengatasi permasalahan emulsi membutuhkan suatu persyaratan untuk merubah emulsi menjadi kembali normal. Persyaratan ini yaitu adanya bahan yang dapat menstabilkan sistem antar permukaan. Bahan ini biasanya disebut *stabilizer*, atau juga dikenal sebagai *demulsifier* (Gavrielatos, Dabirian, Mohan, & Shoham, 2018). Mengatasi permasalahan emulsi ini juga dilakukan untuk menjaga fasilitas produksi dari kerusakan dan meningkatkan kualitas minyak itu sendiri (Sulaiman, Abdulsalam, & Francis, 2015).

Dalam penelitian Sulaiman et al., (2015) mengatasi emulsi air dalam minyak dengan menggunakan *demulsifier* berbahan lokal yaitu minyak jarak, pati singkong dan lilin, serta bahan baku kamper dan sabun cair lokal yang tersedia. Hasilnya menunjukkan bahwa *demulsifier* yang dihasilkan dari bahan – bahan lokal sangat efektif dari segi harga lebih murah, waktu yang efektif dan memecahkan emulsi minyak mentah dalam waktu yang lebih singkat dari pada *demulsifier* konvensional. Pada penelitian sebelumnya Erfando, Rita, & Cahyani, (2018) membuat *demulsifier* dengan menggunakan jeruk purut yang berguna untuk memperkecil dampak negatif dari bahan kimia terhadap lingkungan. Peneliti melakukan uji demulsifikasi menggunakan metode *bottle test* dengan beberapa parameter, seperti: temperatur, konsentrasi dan waktu. Menurut Zhou, Dismuke, Lett, & Penny, (2012) untuk memenuhi standar keamanan dalam dunia migas dan mengurangi dampak yang terjadi pada lingkungan akibat dari penggunaan *demulsifier* dengan bahan kimia, maka dibutuhkan formulasi baru sebagai *demulsifier* dengan mengembangkan dari bahan - bahan lokal. Maka dari itu, pada penelitian ini mencoba untuk mengembangkan formulasi *demulsifier* dengan menggunakan bahan lokal yaitu minyak jarak.

Minyak jarak memiliki kandungan lemak jenuh yang sangat tinggi. Biji jarak memiliki kandungan minyak yang cukup besar yaitu sebesar 55% untuk bagian inti biji atau 33% dari berat total biji sehingga dapat diolah menjadi senyawa surfaktan (Sari, Kasih, & Sari, 2010). Dalam proses pembuatan senyawa surfaktan menggunakan metode saponifikasi. Saponifikasi merupakan proses hidrolisis basa terhadap lemak dari minyak dengan cara menambahkan KOH (Naomi, Gaol, & Toha, 2013). Selanjutnya *demulsifier* lokal yang telah dibuat akan dilakukan proses pengujian dengan sampel *crude oil* dengan proses demulsifikasi menggunakan metode *bottle test*. *Bottle test* merupakan suatu metode dalam skala laboratorium yang paling umum dan cocok untuk digunakan dalam memecahkan emulsi air dalam minyak mentah. Menggunakan metode ini *demulsifier* dapat memisahkan antara air dan minyak secara cepat dengan kadar air serendah mungkin (Manggala, Kasmungin, & Fajarwati, 2017).

Dalam penelitian ini, untuk mengetahui kemampuan dan pengaruh *demulsifier* atau mengukur nilai hubungan beberapa parameter yang diamati seperti temperatur, konsentrasi dan waktu dalam penelitian, maka dilakukan analisis persamaan regresi dengan menggunakan *software minitab* (Sungkawa, 2013). Tujuan mengembangkan formulasi *demulsifier* berbahan lokal minyak jarak ini yaitu untuk dapat memenuhi standar dan keamanan dalam penggunaan bahan kimia di lapangan migas, sehingga adanya pengembangan formulasi yang lebih ramah lingkungan, tidak berbahaya dan lebih efisien dalam proses pemecahan emulsi air dalam minyak dibandingkan dengan *demulsifier* komersil (Dalmazzone & Noik, 2001). Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau.

1.2 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini diantaranya adalah :

1. Mengetahui kemampuan dari *demulsifier* berbahan lokal minyak jarak terhadap *demulsifier* komersil dalam proses pemecahan emulsi air dalam minyak (W/O).
2. Mengetahui pengaruh temperatur, konsentrasi dan waktu terhadap kinerja *demulsifier* menggunakan *software minitab*.

1.3 MANFAAT PENELITIAN

Penelitian Tugas Akhir ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai *demulsifier* alternatif dengan menggunakan bahan lokal yaitu minyak jarak sebagai pemecah emulsi air dalam minyak. Serta, diharapkan *demulsifier* ini bernilai ekonomis, ramah lingkungan dan dapat diaplikasikan pada lapangan migas.

1.4 BATASAN MASALAH

Dalam penelitian ini, untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang dimaksud, maka penelitian hanya membatasi pembahasan mengenai beberapa hal sebagai berikut:

1. Pembuatan formula *demulsifier* dari bahan lokal yaitu minyak jarak yang telah tersedia di pasaran.
2. Pengujian *demulsifier* dengan temperatur beberapa kondisi, yaitu 40 °C, 60 °C dan 80 °C.
3. Pengujian *demulsifier* dengan penambahan konsentrasi, yaitu sebesar 1 ml, 3 ml, 5 ml.
4. Pengujian demulsifikasi dengan menggunakan metode *bottle test*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bersyukur dengan mengucapkan “Alhamdulillah” kita telah diberikan kesempatan oleh ALLAH SWT untuk menjalani kehidupan di bumi dengan segala rahmat, taufik dan hidayahNya yang telah diberikan kepada kita. ALLAH SWT telah menciptakan manusia dengan berbagai sumber daya alam yang indah, maka dari itu kita harus menjaganya dengan baik. Sebagai mana yang telah dijelaskan pada Al – Quran dalam QS. Al- A’Raf [7]: 56 yang artinya “Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah (diciptakan) dengan baik. Berdo’alah kepadaNya dengan rasa takut dan penuh harapan. Sesungguhnya rahmat ALLAH sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan”.

Pada Al-Quran surat Al A’Raf ayat 57 ini ALLAH melarang manusia untuk berbuat kerusakan, baik di darat, di laut dan di udara bahkan dimana saja. Karena kerusakan yang disebabkan oleh manusia akan membahayakan pada tata kehidupan manusia itu sendiri, seperti kerusakan tata lingkungan alam, pencemaran udara dan bencana – bencana alam lainnya. Pada surat tersebut ALLAH menyuruh kita berdoa dan bersyukur atas karunia yang telah diberikan dariNya, sehingga alam yang telah disediakan oleh ALLAH itu mendatangkan rahmat dan manfaat serta nikmat yang besar bagi kehidupan manusia dalam rangka beribadah kepada ALLAH SWT, sehingga manusia menjadi makhluk yang muhsinin (baik).

2.1 DEMULSIFIER

Dalam mencegah kerusakan fasilitas produksi akibat dari emulsi air dalam minyak, dengan cara menambahkan senyawa organik atau yang disebut *demulsifier*. *Demulsifier* akan larut atau terdispersi dalam air. Molekul *demulsifier* akan bermigrasi ke permukaan air – minyak dan menggantikan surfaktan alami (*asphaltenes* dan *resin*). Dalam hal ini, suhu juga dapat mempengaruhi dampak dari proses demulsifikasi (Zhou et al., 2012). *Demulsifier* juga dapat dikatakan proses kegiatan yang sangat penting, terutama digunakan untuk menghilangkan kandungan air pada minyak mentah. Apabila tetesan air yang tersebar pada minyak mentah atau sebagai kotoran / impiuritis tidak dihilangkan, maka mereka akan menyebabkan korosi yang serius dan kerusakan pada peralatan *heat*

exchanger dan *desalting* (Al-Sabagh et al., 2011). Faktor – faktor yang mempengaruhi distribusi *demulsifier* diantaranya: volume keseluruhan emulsi, kualitas fasa *demulsifier*, suhu, pH, dan kadar garam pada air. Faktor lain yang terpenting yaitu target injeksi *demulsifier*, konsentrasi *demulsifier* dan usia emulsi tersebut (Alsabagh, Hassan, Desouky, & Nasser, 2016).

Menurut Bin Mat, et al, (2006) *demulsifier* harus memiliki karakteristik yang baik, adapun karakteristik yang baik yaitu memiliki sifat hidrofilik dan lipofilik pada *demulsifier* tersebut. Hidrofilik merupakan senyawa yang bersifat polar yang bertujuan untuk menarik pada molekul air. Lipofilik merupakan senyawa yang bersifat non polar yang bertujuan untuk menarik pada molekul lemak, dalam hal ini yang bertindak sebagai lemak yaitu *crude oil*. Kemudian terjadilah sebuah gaya tarik menarik antar molekul untuk mengurangi tegangan antar muka antara air dan minyak, sehingga terjadi suatu pemecahan emulsi.

Daerah penelitian yang dilakukan oleh Manggala et al (2017) memiliki kandungan air pada minyak yang bervariasi. Peneliti ini mengatasi emulsi dengan menggunakan *demulsifier* berbahan kimia dan menggunakan metode *bottle test*. Kriteria keberhasilan kinerja *demulsifier* yang diharapkan dapat dibuktikan dan diketahui pada lapangan dengan melihat kualitas minyak itu sendiri. Dari hasil uji lapangan, hal itu membuktikan bahwa *demulsifier* sudah sangat efektif untuk penanggulangan emulsi.

Penelitian yang dilakukan oleh Erfando, Cahyani, & Rita (2019) untuk mengatasi permasalahan emulsi melalui proses demulsifikasi dengan menggunakan *demulsifier* berbahan lokal yaitu jeruk purut dan jeruk lemon agar dapat memisahkan fase air dan minyak. Berdasarkan pengujian yang dilakukan di beberapa kondisi temperatur, konsentrasi dan waktu, untuk mengetahui efektivitas penggunaan bahan – bahan lokal sebagai komposisi utama dalam pembuatan *demulsifier*. Dalam penelitian ini pengujian *demulsifier* dengan menggunakan masing – masing temperatur yaitu 60 °C, 70°C dan 80 °C. Hasil yang yang diperoleh dari bahan lokal ini dapat meningkatkan efektivitas proses pemecahan emulsi yang akan dibandingkan dengan *demulsifier* komersil.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Emuchay, Onyekonwu, Ogolo, & Ubani (2013), peneliti mencoba untuk menemukan solusi untuk mengatasi

emulsi minyak mentah dengan menggunakan *demulsifier* berbahan lokal. Bahan lokal yang digunakan dalam penelitian ini yaitu minyak kelapa, minyak kulit jeruk, sabun cair dan dicampurkan dengan pati, kapur barus, kalsium hidroksida dan lilin parafin. Dengan 5 konsentrasi yang berbeda – beda diujikan pada emulsi minyak mentah dengan suhu 40°C. Dari penelitian ini diperoleh hasil yang menunjukkan efisiensi pemisahan yang tinggi dan hasil pengujian menunjukkan bahwa semua campuran bahan lokal dapat memecahkan emulsi pada minyak mentah dalam waktu singkat dan minyak tersebut.

Menurut penelitian Sulaiman, Abdulsalam, & Francis (2015), cara mengatasi emulsi pada minyak mentah dengan menggunakan *demulsifier* berbahan lokal. Bahan lokal yang digunakan pada penelitian ini yaitu minyak jarak, pati singkong dan lilin, serta bahan baku kapur barus dan sabun cair lokal. Peneliti melakukan pengujian formulasi *demulsifier* berbahan lokal dan *demulsifier* konvensional terhadap sampel emulsi minyak mentah. Konsentrasi yang disuntikkan ke dalam sampel emulsi minyak mentah masing – masing sebanyak 1 ml dengan masing – masing suhu 27 °C, 35,6 °C, 48,2 °C dan 48,8 °C. Hasilnya menunjukkan bahwa *demulsifier* yang dihasilkan dari bahan lokal sangat efektif dari segi harga lebih murah, waktu yang efektif dan dapat memecahkan emulsi minyak mentah dalam waktu yang lebih singkat dari pada *demulsifier* konvensional.

2.2 APLIKASI SAPONIFIKASI

Dalam pemilihan formulasi *demulsifier* untuk mengatasi emulsi sedikit berbasis secara empiris, salah satunya yang diaplikasikan yaitu efisiensi surfaktan pada larutan dan sifat dari struktur kimia (Carneiro et al., 2015). Dalam penelitian ini, proses pembuatan senyawa surfaktan menggunakan metode saponifikasi dengan menggunakan bahan lokal minyak jarak karena pada minyak jarak terkandung asam lemak oleat dan linoleat yang tinggi yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan senyawa surfaktan dengan mereaksikan lemak tersebut dengan KOH (Sari et al., 2010). Saponifikasi yaitu proses hidrolisis basa terhadap lemak dari minyak, reaksi saponifikasi tidak termasuk dari reaksi kesetimbangan. Hasil mula – mula dari proses senyawa surfaktan adalah karboksilat, karena campurannya bersifat basa. Kemudian karboksilat akan berubah menjadi asam

karboksilat. Fungsi senyawa surfaktan dalam hal ini untuk menurunkan tegangan permukaan air. Senyawa surfaktan juga bertindak sebagai zat pengemulsi yang bertujuan untuk mendispersikan minyak dan senyawa surfaktan teradsorpsi pada butiran kotoran / impuritis. Senyawa surfaktan yang dihasilkan dari proses saponifikasi yaitu hidrolisis lemak menjadi asam lemak dan gliserol dalam KOH sampai terhidrolisis sempurna. Adapun faktor yang mempengaruhi dari proses saponifikasi yaitu suhu, kecepatan pengadukan, waktu pengadukan, konsentrasi basa dan jumlah senyawa basa (KOH) yang digunakan (Naomi et al., 2013). Berikut merupakan beberapa kandungan yang terdapat pada minyak jarak :

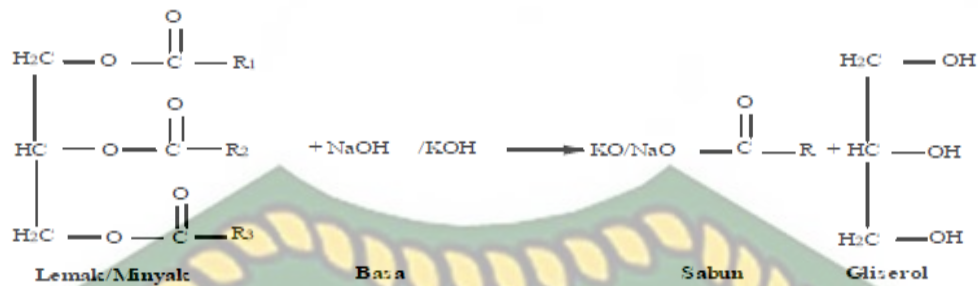
Tabel 2. 1 Kandungan minyak jarak

Parameter	Nilai
Bilangan asam (mg KOH/g lemak)	38,2
Bilangan penyabunan (mg KOH/g lemak)	195
Bilangan iod (mg iod/g lemak)	101,7
Viskositas (cP)	40,4
Komponen asam lemak (%)	
Palmitat	14,2
Stearat	6,9
Oleat	43,1
Linoleat	34,3
Lainnya	1,4

Sumber : Ani suryani, 2005

Paramita, Fahrurroji, & Wijianto (2014) menyatakan dalam penelitiannya bahwa proses dalam pembuatan senyawa surfaktan diawali dengan cara mereaksikan asam stearat yang dilelehkan sampai mencair dengan suhu 70° C. Kemudian asam oleat dan minyak jarak ditambahkan KOH sedikit demi sedikit dan diaduk sampai homogen dengan suhu 60° – 70° C. Lalu ditambahkan gliserin agar mempermudah pengadukan dan membantu proses hingga homogen. Menurut Zulkifli & Estiasih, (2014) senyawa surfaktan yang dibuat dari proses saponifikasi memiliki Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu kadar alkali bebas maksimal sebesar 0,1%. Perdana & Hakim (2014) menyatakan ada beberapa faktor yang mempengaruhi dalam pembuatan senyawa surfaktan, diantaranya : konsentrasi larutan KOH, Suhu (T), pengadukan dan waktu. Proses pembentukan senyawa

surfaktan dikenal sebagai reaksi saponifikasi, yaitu reaksi antara lemak/glisericida dengan basa seperti berikut :



Gambar 2.1 Reaksi Kimia Senyawa Surfaktan Minyak Jarak
(Perdana & Hakim, 2014)

2.3 APLIKASI *BOTTLE TEST*

Manggala et al (2017) menyatakan bahwa *bottle test* merupakan suatu metode pada proses demulsifikasi dalam skala laboratorium yang paling umum dan cocok untuk digunakan dalam memecahkan emulsi air dalam minyak mentah. Dengan menggunakan metode ini *demulsifier* dapat memisahkan antara air dan minyak secara cepat dengan kadar air serendah mungkin. Metode *bottle test* memberikan prosedur panduan bagaimana cara berkerja dengan baik untuk mendapatkan *demulsifier* tersebut. Beberapa penyesuaian mungkin diperlukan sesuai dengan kondisi di lapangan.

Dalam penelitian Al-Sabagh, Nasser, & El-Hamid (2013) *bottle test* digunakan untuk memperkirakan efisiensi *demulsifier* dalam mengatasi emulsi W/O. Setiap *demulsifier* dilarutkan dalam bahan aktif (xilena) dan kemudian ditambahkan 100 ml cairan emulsi yang disiapkan sebelumnya pada konsentrasi yang berbeda. Campuran sebelumnya dimasukkan kedalam gelas 100 ml dan kemudian dikocok selama 1 menit. Botol tersebut ditempatkan kedalam *waterbath thermostated* pada suhu 50 °C, 60 °C dan 70 °C. Kemudian amati air pada waktu yang berbeda untuk mengetahui efisiensi *demulsifier*.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Erfando et al (2019) hal – hal yang dilakukan pada metode *bottle test* yaitu mempersiapkan sampel emulsi masing – masing 50 ml dengan komposisi 25 ml air dan 25 ml minyak mentah. Masukkan sampel tersebut kedalam botol pengujian. Kemudian menyuntikkan formula *demulsifier* lokal berbahan jeruk purut dan lemon yang telah dibuat ke dalam setiap botol pengujian dengan masing – masing konsentrasi 1 ml, 3 ml, 5

ml. Lalu masukkan sampel pengujian ke dalam *waterbath*. Pengujian *bottle test* dilakukan dengan menggunakan suhu 60 °C, 70 °C dan 80 °C. Pengujian ini dilakukan selama 3 jam dan diamati setiap 30 menit untuk melihat hasil pemisahannya.

Proses *bottle test* pada penelitian Hajivand & Vaziri (2015) dilakukan menggunakan minyak mentah sebanyak 10 ml. Kemudian disuntikan *demulsifier* 10 ml ke dalam sampel minyak mentah 10 ml yang telah disiapkan sebelumnya. Lalu sampel dikocok selama 1 menit agar emulsi minyak mentah bercampur dengan *demulsifier* secara keseluruhan. Pengujian *bottle test* ini menggunakan alat yaitu inkubator. Pengujian ini diamati hasil pemisahannya setiap 15 menit dan diamati hasil pemisahan *demulsifier* tersebut.

2.4 STATISTIK REGRESI MENGGUNAKAN SOFTWARE MINITAB

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dalimunthe & Rosyidan (2018) menyatakan bahwa salah satu teknik statistik yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel atau lebih yang sifatnya kuantitatif yaitu menggunakan koefisien korelasi. Peneliti melakukan uji keterkaitan harga minyak Indonesia dengan harga minyak dunia yang bertujuan untuk mengetahui dampak fluktuasi harga minyak di pasar dunia terhadap harga minyak Indonesia melalui data runtun waktu dari harga rata – rata minyak dunia dan harga rata – rata minyak Indonesia.

Pada penelitian ini untuk mengetahui kinerja demulsifikasi dengan cara menggunakan *software minitab*. *Minitab* merupakan salah satu program aplikasi statistika yang digunakan untuk mempermudah pengolahan data statistik (Wahyuni, Agoestanto, & Pujiastuti, 2018). Berdasarkan analisis regresi menggunakan *software minitab*, apabila nilai korelasi mendekati 1, berarti menunjukkan bahwa hubungan yang erat dan jika nilai mendekati 0, maka menunjukkan bahwa tidak terjadi hubungan terhadap pemisahan dan temperatur (P. Subekti, 2015). Dalam pendekatan nilai probabilitas (*p-value*), apabila nilai probabilitas (*p-value*) lebih besar atau sama dari tingkat signifikansi (α), maka hipotesis 0 diterima. Namun apabila nilai probabilitas (*p-value*) lebih kecil dibandingkan tingkat signifikansi, maka hipotesis 0 ditolak (Gio, 2016).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 LOKASI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Reservoir Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau. Penentuan lokasi ini karena pertimbangan bahwa di Laboratorium Reservoir Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau terdapat alat dan bahan yang dapat menunjang keberhasilan dari penelitian yang akan dilakukan.

3.2 FLOWCHART



Gambar 3.1 Flowchart penelitian

3.3 JENIS PENELITIAN

Jenis yang digunakan pada penelitian ini merupakan metode eksperimen di Laboratorium Reservoir Universitas Islam Riau. Melalui metode ini peneliti memperoleh data hasil yang akan dicapai dengan melaksanakan percobaan secara

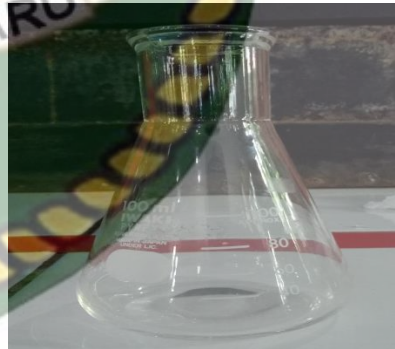
langsung di Laboratorium. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

3.3.1 Alat

1. Gelas Ukur : sebagai alat untuk mengukur volume larutan dengan berbagai jenis volume.
2. Erlenmeyer : untuk mencampur, mengukur dan menyimpan cairan.
3. Gelas Beaker : sebagai penampung cairan.
4. Suntikan Ukur : untuk memindahkan volume cairan yang telah terukur.
5. Corong : untuk memasukkan atau memindahkan larutan dari satu tempat ke tempat lain.
6. *Hotplate Magnetic Stirrer* : digunakan sebagai pemanas dan untuk pengaduk cairan dengan kecepatan konstan dan sesuai kebutuhan.
7. Neraca digital : untuk mengetahui bobot/massa suatu benda atau sebagai alat ukur massa/berat.
8. *Waterbath* : sebagai tempat pengujian *bottle test* untuk menciptakan suhu yang konstan dan sesuai waktu yang diinginkan.



1. Gelas Ukur



2. Erlenmeyer



Gambar 3.2 Peralatan yang digunakan

3.3.2 Bahan

1. Minyak Jarak
2. KOH
3. Gliserin
4. *Aquadest*
5. Lemon
6. *Demulsifier* komersil
7. Sampel Minyak Lapangan D

Tabel 3.1 Karakteristik *crude oil* lapangan D

Parameter	Nilai	Satuan
Massa Minyak (m_{minyak})	23,23	gr
Densitas Minyak (ρ_{minyak})	0,924	gr/ml
Specific gravity (SG)	0,924	-
°API	21,6	-

3.4 PROSEDUR PENELITIAN

3.4.1 Pembuatan *Demulsifier*

Dalam pembuatan *demulsifier* lokal sama seperti dalam pembuatan sabun cair yang menggunakan bahan lokal yaitu minyak jarak. Adapun prosedur menurut Paramita et al (2014) dalam pembuatan senyawa surfaktan menggunakan minyak jarak sebagai berikut :

1. Persiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan sabun cair.
2. Masukkan minyak jarak sebanyak kedalam gelas beaker.
3. Panaskan minyak jarak dengan temperatur 70°C selama 30 menit.
4. Kemudian larutkan KOH dengan aquadest gr.
5. Masukkan larutan KOH dan aquades secara perlahan kedalam minyak jarak yang telah dipanaskan sebelumnya.
6. Lalu aduk larutan tersebut dengan menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 800 rpm selama \pm 100 menit.
7. Tambahkan gliserin kedalam larutan minyak jarak.
8. Kemudian tambahkan *aquadest* kedalam larutan tersebut.
9. Apabila larutan tersebut telah homogen dan membentuk *trace*, matikan *magnetic stirrer*.
10. Diamkan larutan yang telah homogen dan bisa diujikan ke emulsi minyak mentah.

Tabel 3.2 Komposisi bahan pembuatan *demulsifier* lokal

Parameter	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
Minyak Jarak	50 ml	50 ml	25,79 gr
KOH	12,5 gr	19,3 gr	8,15 gr
Aquades	25 ml	50 ml	50 ml
Gliserin	4 ml	2 ml	10 ml

Sumber : Ani suryani, (2005), Sari et al., (2010) dan Paramita et al., (2014)

3.4.2 Pengujian *Bottle Test*

Adapun prosedur pengujian *bottle test* menurut Erfando et al (2019) dan Impian & Praputri (2014) diantaranya sebagai berikut :

1. Persiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pengujian *bottle test* (*demulsifier* minyak jarak, botol pengujian dan *waterbath*).
2. Siapkan sampel emulsi minyak mentah yang akan digunakan dalam pengujian *bottle test*.
3. Siapkan formulasi *demulsifier* yang akan disuntikkan kedalam emulsi minyak mentah.
4. Masukkan sampel emulsi minyak mentah kedalam botol pengujian sebanyak 50 ml.
5. Suntikkan formula *demulsifier* kedalam botol pengujian yang telah terisi emulsi minyak mentah dengan masing – masing konsentrasi yaitu 1 ml, 3 ml, 5 ml.
6. Letakkan botol pengujian kedalam *waterbath* dengan menggunakan temperatur yang akan diujikan yaitu 40°C, 60°C, 80°C.
7. Waktu dalam pengujian *bottle test* ini yaitu selama 3 jam dan diamati setiap per 30 menit.
8. Catat hasil pemisahan pada pengujian *bottle test* dan analisis dari hasil tersebut.

3.4.3 Tahapan Pengolahan Data *Software Minitab*

Pada pengujian demulsifikasi terdapat beberapa parameter yang mempengaruhi, seperti temperatur, konsentrasi dan waktu. Dalam hal ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari parameter tersebut, maka dilakukan

analisis menggunakan *software minitab*. Adapun tahapan analisis atau pengolahan data menggunakan *software minitab* menurut R. Subekti, (2011) sebagai berikut :

1. Memasukkan data (hasil pengujian) terlebih dahulu kedalam lembar kerja dengan cara, klik menu *file, new* dan input data temperatur, konsentrasi, waktu dan hasil pemisahan.
2. Kemudian pembuatan grafik untuk mengetahui hasil regresi dan pengaruh beberapa parameter terhadap pengujian demulsifikasi dengan cara klik menu *stat – regression – fitted line plot* dan pilih tabel yang akan dianalisis.
3. Lalu dilakukan analisis korelasi untuk mengetahui hasil yang didapatkan dari grafik *fitted line plot* diterima atau tidaknya dengan cara klik *stat – basic statistics – correlation*.

3.5 JADWAL KEGIATAN PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Reservoir Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau pada tanggal 2 September 2019 hingga 29 November 2019, dengan rincian jadwal kegiatan penelitian sebagai berikut :

Tabel 3.3 Jadwal kegiatan penelitian

Kegiatan	Waktu Pelaksanaan (per Minggu)											
	September				Oktober				November			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Studi Literatur	■	■	■	■	■	■	■					
Pembuatan Proposal Penelitian			■	■	■	■	■					
Pembuatan <i>Demulsifier</i> (Saponifikasi)				■	■	■	■	■				
Pengujian <i>Demulsifier</i> (<i>Bottle Test</i>)							■	■	■	■		
Pengolahan Data									■	■	■	
Analisis & Pembuatan Laporan Hasil Akhir									■	■	■	■

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan menjelaskan hasil dan pembahasan yang didapatkan dari penelitian yang berjudul “Pemanfaatan Minyak Jarak (*Castor Oil*) Sebagai *Demulsifier* Lokal Untuk Mengatasi Emulsi Air Dalam Minyak Pada Skala Laboratorium”. Pada penelitian ini akan disampaikan proses pembuatan dan pengujian formula *demulsifier* berbahan lokal yaitu minyak jarak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari *demulsifier* berbahan lokal minyak jarak yang ditinjau dari beberapa variabel, seperti : temperatur, konsentrasi dan waktu. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui perbandingan efektivitas antara formula *demulsifier* berbahan lokal minyak jarak dengan *demulsifier* komersil terhadap proses pemisahan pada emulsi air dalam minyak (W/O). Dalam penelitian ini membuat formula *demulsifier* sebanyak 6 formula diantaranya, 3 formula *demulsifier* pertama yaitu *demulsifier surfactan* 1 (DS1), *demulsifier surfactan* 2 (DS2) dan *demulsifier surfactan* 3 (DS3). 3 sampel (DS1, DS2, DS3) tersebut terbuat dari bahan lokal yaitu minyak jarak. 3 formula *demulsifier* kedua yaitu *demulsifier surfactan* lemon 1 (DSL1), *demulsifier surfactan* lemon 2 (DSL2) dan *demulsifier surfactan* lemon 3 (DSL3). 3 sampel (DSL1, DSL2, DSL3) tersebut yaitu campuran formulasi antara *demulsifier surfactan* (DS1, DS2, DS3) dan ditambahkan perasan dari lemon, serta *demulsifier* komersil (DK) yang telah tersedia di laboratorium teknik perminyakan Universitas Islam Riau.

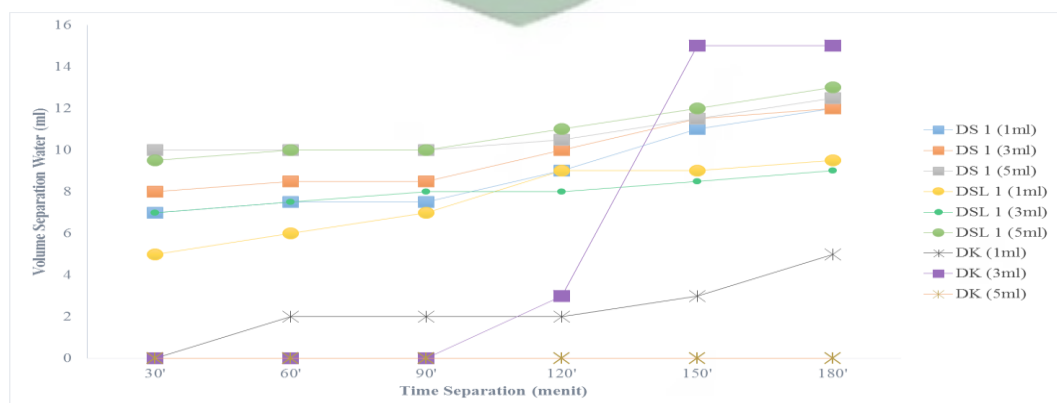
4.1 ANALISIS FORMULA *DEMULSIFIER* DALAM MENGATASI EMULSI

Pada saat proses pemisahan emulsi dengan menggunakan *demulsifier*, ada beberapa parameter yang mempengaruhi pemisahan tersebut yaitu temperatur, konsentrasi dan waktu. Proses untuk mengetahui pemisahan emulsi pada penelitian ini, maka dilakukanlah proses yang dinamakan demulsifikasi. Proses demulsifikasi ini menggunakan metode *bottle test* yang merupakan metode dalam skala laboratorium yang memberikan panduan yang baik dan sesuai dengan kondisi lapangan (Manggala et al., 2017). Dalam pengujian demulsifikasi dilakukan selama 180 menit (3 jam) agar bisa mendapatkan hasil yang maksimum dalam proses pemisahan antara air dan minyak (Erfando, 2018). Proses pengujian

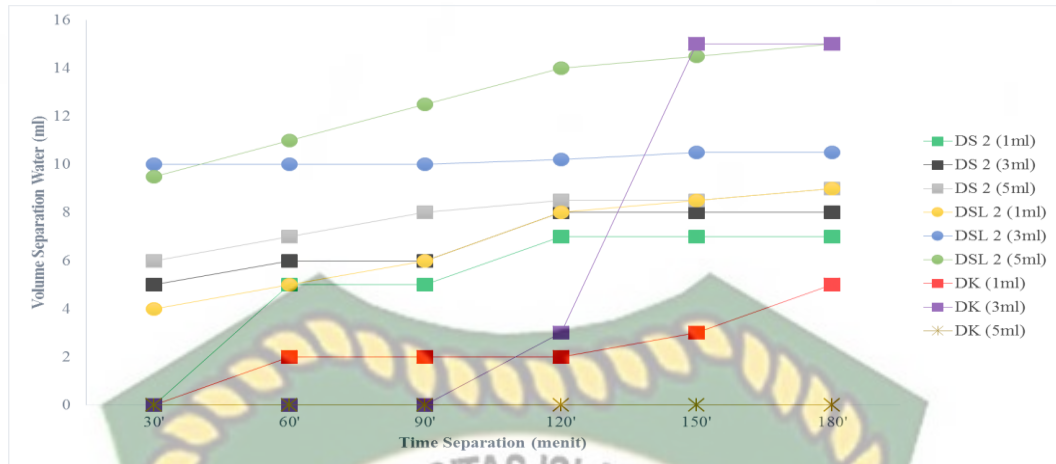
demulsifikasi dengan metode *bottle test* menggunakan beberapa temperatur pengujian diantaranya 40°C, 60°C dan 80°C dengan 3 skenario konsentrasi yaitu 1 ml, 3 ml dan 5 ml yang dilakukan dengan menggunakan alat pengujian yaitu *waterbath* dan diamati hasilnya setiap per 30 menit sampai waktu terakhir yaitu 180 menit.

4.1.1 Kondisi Temperatur 40°C

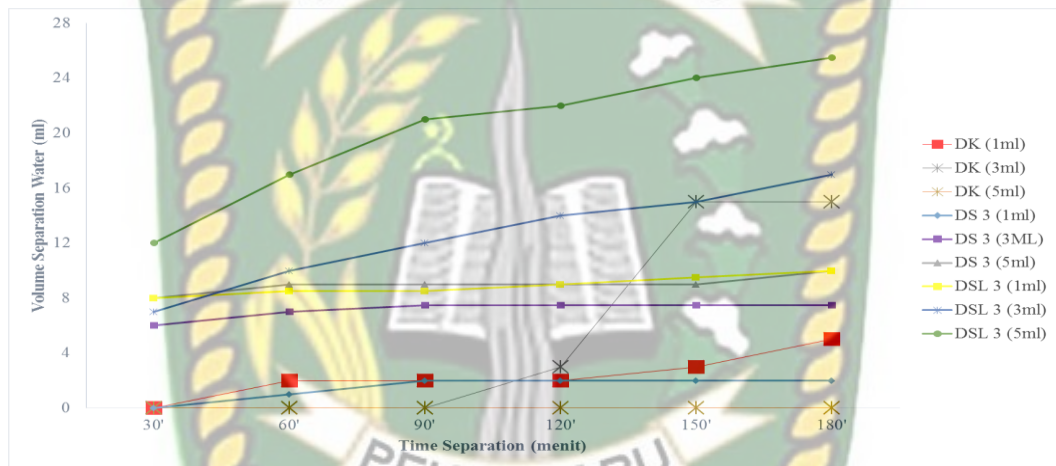
Dari pengujian demulsifikasi pada temperatur 40 °C bahwa hasil pemisahan yang didapatkan oleh formula *demulsifier* konvensional tidak terlalu signifikan dibandingkan dengan hasil formula *demulsifier* lokal yang terbuat dari minyak jarak. Berdasarkan pengujian *demulsifier*, hasil pemisahan tertinggi yang didapatkan dari masing – masing formula *demulsifier* dapat dilihat pada gambar 4.1, 4.2 dan 4.3 diantaranya yaitu *demulsifier* komersil (DK) konsentrasi 3 ml sebesar 15 ml, *demulsifier* surfaktan 1 (DS1) konsentrasi 5 ml sebesar 12,5 ml, *demulsifier* surfaktan 2 (DS2) konsentrasi 5 ml sebesar 9 ml dan *demulsifier* surfaktan (DS3) konsentrasi 5 ml sebesar 10 ml. Dalam hal ini menurut Bin Mat, Samsuri, Aizan, & Ilyani Rani, (2006) perbedaan hasil yang didapatkan dari proses demulsifikasi disebabkan oleh pengaruh dari homogenisasi formula yang tidak merata dan kualitas dari setiap formula yang bekerja pada temperatur tertentu saja. Hasil tersebut dapat dilihat pada gambar yang menunjukkan pada sampel *demulsifier* komersil (DK) pada waktu 150 menit tidak bekerja dengan baik. Kemudian dijelaskan juga oleh Kokal & Al-Juraid, (1999) bahwasanya kestabilan emulsi dipengaruhi juga oleh temperatur yang rendah dan jenis fraksi minyak berat. Formula *demulsifier* juga tidak akan bekerja dengan baik walaupun ditambahkan konsentrasi yang tinggi dengan temperatur yang rendah.



Gambar 4.1 Hasil demulsifikasi sampel 1 pada temperatur 40°C



Gambar 4.2 Hasil demulsifikasi sampel 2 pada temperatur 40°C



Gambar 4.3 Hasil demulsifikasi sampel 3 pada temperatur 40°C

Hasil yang paling efektif dalam pengujian ini yaitu formula *demulsifier* lokal yang ditambahkan oleh perasan lemon dengan beberapa konsentrasi 1 ml, 3 ml dan 5 ml. Adapun hasil pemisahan tertinggi yang didapatkan dalam pengujian demulsifikasi dapat dilihat pada gambar 4.1, 4.2 dan 4.3 yaitu pada konsentrasi 5 ml diantaranya *demulsifier* surfaktan lemon 1 (DSL1) sebesar 13 ml, *demulsifier* surfaktan lemon 2 (DSL2) sebesar 15 ml dan *demulsifier* surfaktan lemon 3 (DSL3) konsentrasi 5 ml sebesar 25,5 ml. Dalam hal ini menurut Alsabagh, Hassan, Desouky, & Nasser, (2016) yang mempengaruhi efektivitas *demulsifier* yaitu volume dari emulsi, kualitas fasa *demulsifier*, suhu, pH dan konsentrasi *demulsifier*. Dapat dilihat pada gambar 4.3 yang menunjukkan hasil tertinggi untuk suhu 40°C yaitu pada formula *demulsifier* surfaktan lemon 3 (DSL3) yaitu sebesar 25,5 ml. Metode *bottle test* juga merupakan metode penelitian yang tepat dalam skala laboratorium untuk formulasi *demulsifier* lokal atau organik, karena

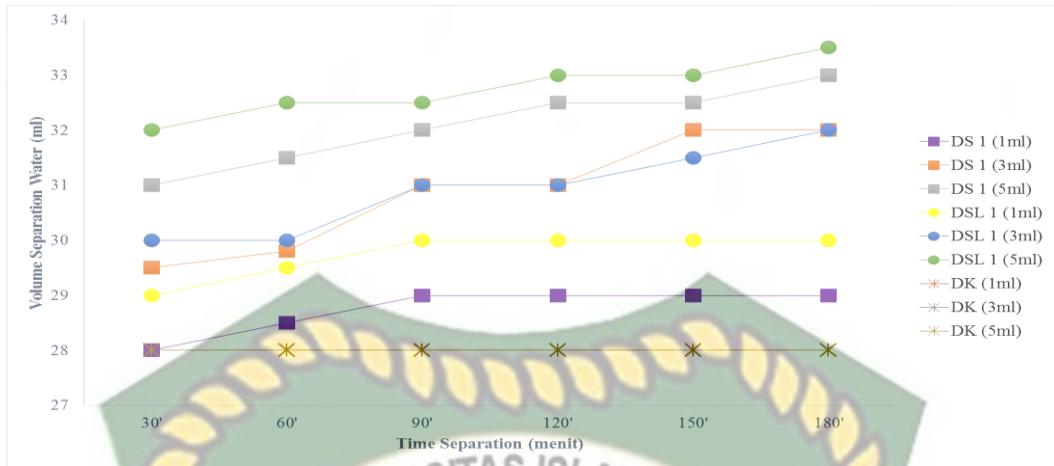
demulsifier komersil tidak dapat bereaksi dengan baik apabila dibandingkan dengan *demulsifier* lokal yang digunakan (Erfando et al., 2019).



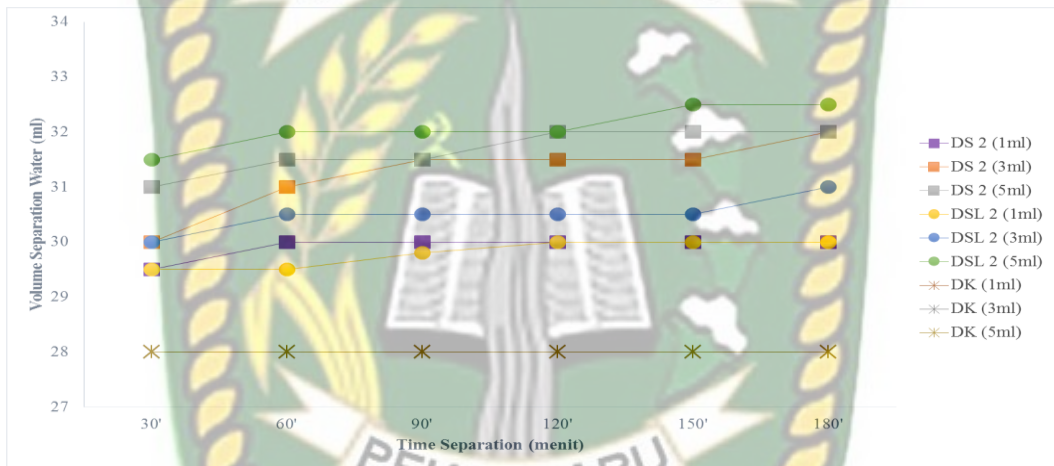
Gambar 4.4 Hasil tertinggi demulsifikasi pada temperatur 40°C

4.1.2 Kondisi Temperatur 60°C

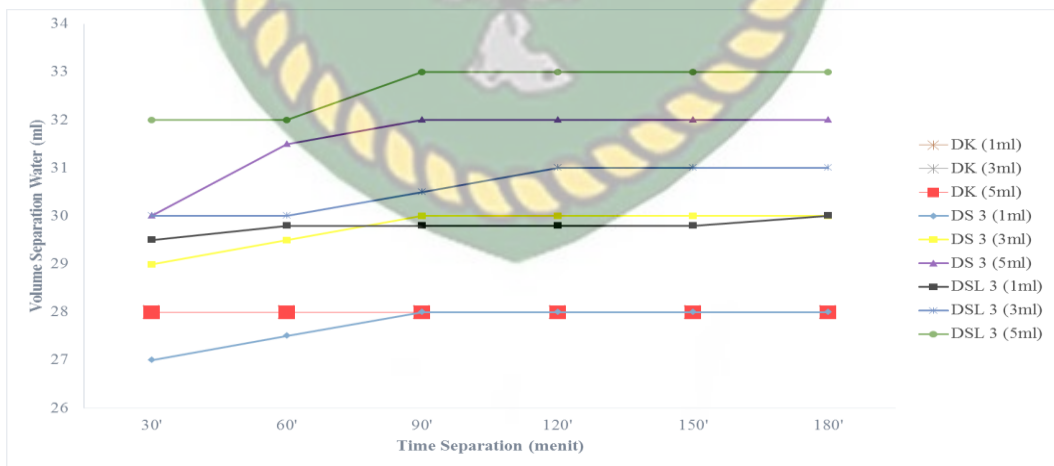
Berdasarkan dari pengujian demulsifikasi menggunakan metode *bottle test* pada suhu 60°C mengalami kenaikan pemisahan air yang cukup tinggi dari sebelumnya akibat dari kenaikan temperatur pada pengujian demulsifikasi ini. Dapat dilihat pada gambar 4.5, 4.6 dan 4.7 bahwasanya hasil pemisahan air antara sampel 1, 3 dan 5 tidak terlalu jauh jaraknya dan *demulsifier* lokal masih lebih efektif dibandingkan dengan *demulsifier* komersil yang memiliki rentan 1-5 ml. Perolehan hasil maksimum pada temperatur 60°C terdapat pada konsentrasi 5 ml diantaranya *demulsifier* komersil sebesar 28 ml, *demulsifier* surfaktan 1 (DS1) sebesar 33 ml, *demulsifier* surfaktan 2 (DS2) sebesar 32 ml dan *demulsifier* surfaktan 3 (DS3) sebesar 32 ml. Menurut Abdulkadir, (2010) bahwa panas yang ditambahkan pada pengujian demulsifikasi dapat meningkatkan efektivitas dalam pencampuran *demulsifier* dengan emulsi sehingga melakukan pemisahan secara cepat. Kemudian *demulsifier* lokal yang terbuat dari bahan minyak jarak merupakan salah satu *demulsifier* yang dapat mengatasi emulsi air dalam minyak lebih cepat, sangat efektif dari segi harga yang lebih murah dan ramah lingkungan dibandingkan dengan *demulsifier* komersil (Sulaiman et al., 2015).



Gambar 4.5 Hasil demulsifikasi sampel 1 pada temperatur 60°C



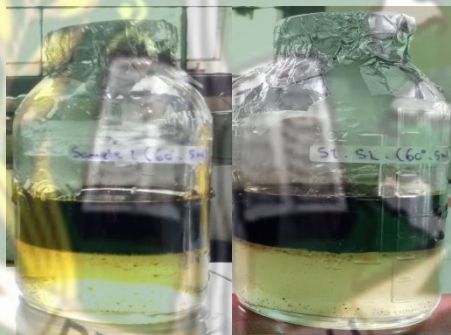
Gambar 4.6 Hasil demulsifikasi sampel 2 pada temperatur 60°C



Gambar 4.7 Hasil demulsifikasi sampel 3 pada temperatur 60°C

Kemudian dilakukan proses pengujian demulsifikasi dengan menambahkan perasan lemon yang ditambahkan pada formula *demulsifier* lokal dapat dilihat pada gambar 4.5, 4.6 dan 4.7. Hasil tertinggi yang didapatkan pada pengujian

terdapat pada konsentrasi 5 ml diantaranya yaitu *demulsifier* surfaktan lemon 1 (DSL1) sebesar 33,5 ml, *demulsifier* surfaktan lemon 2 (DSL2) sebesar 32,5 ml dan *demulsifier* surfaktan lemon 3 (DSL3) sebesar 33 ml. Dalam hal ini yang mempengaruhi hasil pengujian demulsifikasi ini yaitu dari lemon yang digunakan, karena lemon mengandung asam sitrat yang mengandung gugus karboksil yang tinggi sehingga membuat efisiensi demulsifikasi menjadi lebih baik. Asam sitrat juga merupakan jenis asam yang tidak beracun dan ramah lingkungan (Liu et al., 2018). Temperatur 60°C ini merupakan temperatur yang cocok untuk pengujian demulsifikasi dalam skala laboratorium, karena dinyatakan oleh Bin Mat, Samsuri, Aizan, & Ilyani Rani, (2006) bahwa temperatur yang sesuai dipertimbangkan untuk proses demulsifikasi pada skala laboratorium berada diantara suhu 50°C hingga 70°C.

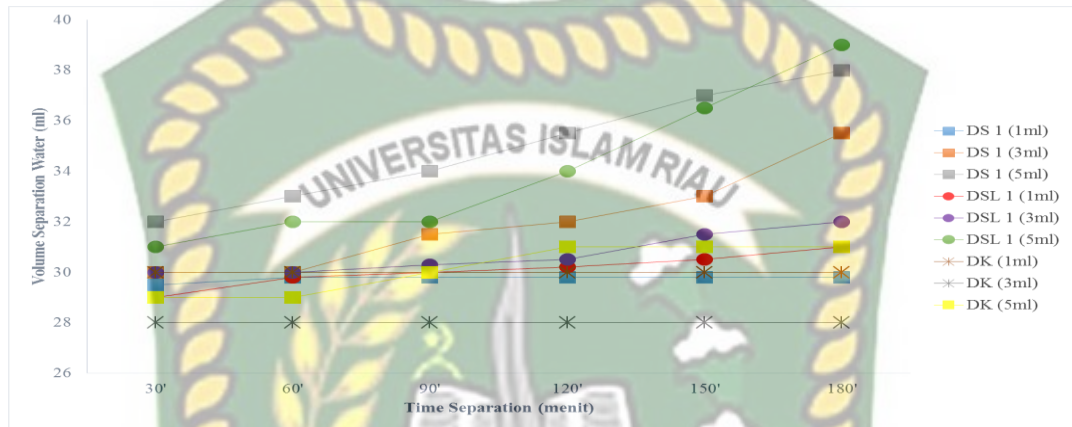


Gambar 4.8 Hasil tertinggi demulsifikasi pada temperatur 60°C

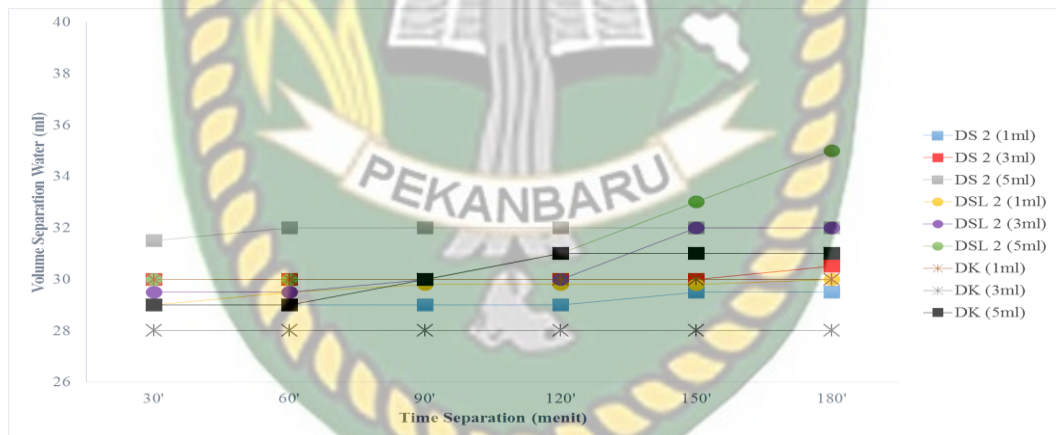
4.1.3 Kondisi Temperatur 80°C

Dalam pengujian demulsifikasi yang terakhir menggunakan suhu 80°C, ini merupakan suhu tertinggi yang digunakan dalam pengujian demulsifikasi menggunakan metode *bottle test*. Berdasarkan dari hasil dari pengujian demulsifikasi, bahwa temperatur 80°C mendapatkan hasil yang signifikan dari pada temperatur sebelumnya. Menurut Manggala et al., (2017) temperatur merupakan faktor utama yang mempengaruhi kestabilan emulsi. Semakin tinggi temperatur, maka emulsi semakin tidak stabil dan sebaliknya jika temperatur semakin rendah, maka emulsi akan semakin stabil. Hasil tertinggi yang didapatkan dari pengujian demulsifikasi terdapat pada konsentrasi 5 ml dapat dilihat pada gambar 4.9, 4.10 dan 4.11 diantaranya yaitu *demulsifier* komersil (DK) sebesar 31 ml, *demulsifer* surfaktan 1 (DS1) sebesar 38 ml, *demulsifier* surfaktan 2 (DS2) sebesar 32 ml dan *demulsifier* surfaktan 3 (DS3) sebesar 34 ml.

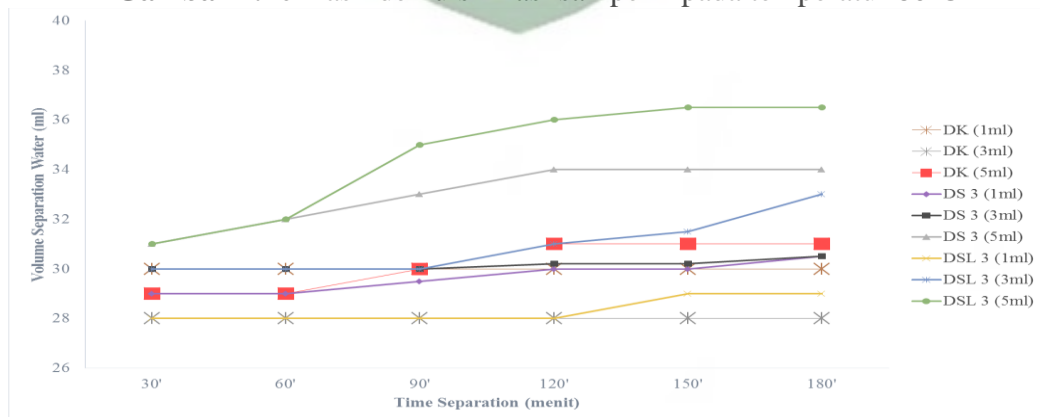
Dalam hal ini menurut Abdulbari, Abdurahman, Rosli, Mahmood, & Azhari, (2011) bahwa saat suhu pengujian meningkat, maka viskositas minyak akan menurun lebih cepat sehingga pemisahan air mengalami kenaikan. Sulaiman et al., (2015) menyatakan bahwa temperatur tinggi akan lebih efektif dalam pemecahan emulsi karena dapat mengurangi tegangan antarmuka antara minyak dan air.



Gambar 4.9 Hasil demulsifikasi sampel 1 pada temperatur 80°C



Gambar 4.10 Hasil demulsifikasi sampel 2 pada temperatur 80°C



Gambar 4.11 Hasil demulsifikasi sampel 3 pada temperatur 80°C

Pengujian demulsifikasi selanjutnya yaitu dengan menambahkan perasan lemon kedalam formula *demulsifier* surfaktan dengan beberapa konsentrasi 1 ml, 3 ml dan 5 ml. Hasil dapat dilihat pada gambar 4.9, 4.10 dan 4.11 yang menunjukkan bahwa hasil konsentrasi 5 ml adalah yang paling tinggi. Dalam hal ini bahwa semakin tinggi konsentrasi dari *demulsifier* akan meningkatkan pemecahan emulsi dengan mengurangi tegangan permukaan (Hajivand & Vaziri, 2015). Hasil yang didapatkan dari pengujian tersebut diantaranya *demulsifier* surfaktan lemon 1 (DSL1) sebesar 39 ml, *demulsifier* surfaktan lemon 2 (DSL2) sebesar 35 ml dan *demulsifier* surfaktan lemon 3 (DSL3) sebesar 36,5 ml. Salah satu yang mempengaruhi hasil ini menjadi lebih meningkat yaitu faktor dari perasan lemon yang digunakan, karena lemon mengandung asam sitrat (*Citric Acid*) dan gugus karboksil yang tinggi, sehingga memiliki efisiensi demulsifikasi yang tinggi dalam mengatasi emulsi (Liu et al., 2018). Salah satu yang dipertimbangkan dalam penggunaan *demulsifier* lokal yaitu dari segi kualitas air yang dihasilkan, *demulsifier* lokal lebih cenderung menghasilkan kualitas air yang baik (jernih) dibandingkan demulsifier komersil yang menghasilkan kualitas air yang buruk (keruh) dari pengujian demulsifikasi yang dilakukan (Erfando et al., 2019).



Gambar 4.12 Hasil tertinggi demulsifikasi pada temperatur 80°C

4.2 ANALISIS REGRESI DAN KORELASI TERHADAP PARAMETER PENGUJIAN DEMULSIFIKASI

Dalam penelitian ini dilakukan sebuah analisis untuk mengetahui seberapa besar pengaruh parameter pengujian seperti temperatur, konsentrasi dan waktu terhadap hasil pemisahan air yang didapatkan dengan perhitungan statistik menggunakan aplikasi *minitab*. Aplikasi *minitab* menyediakan berbagai program untuk mengolah data statistik secara lengkap, seperti ; analisis regresi,

pengendalian statistika, analisis *time series* dan lain – lain (Wahyuni et al., 2018). Adapun hasil dari perhitungan statistik menggunakan aplikasi *minitab* dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Regresi dan Korelasi dari *Software Minitab*

No	Parameter	P-Value	R-Sq	R-Sq (adj)
1	Temperatur	0	71.0	70.9
2	Konsentrasi	0.014	1.6	1.3
3	Waktu	0.108	0.7	0.4

Perbandingan model pada regresi linier sangat menentukan pengaruh dari variabel X pada Y (P. Subekti, 2015). Apabila hasil positif yang didapatkan, maka nilai variabel X akan sama dengan nilai variabel Y. Pada tabel 4.1 hasil dalam *regression analysis* diperoleh nilai P atau *p-value* sebesar 0,000 yang berarti nilai P lebih kecil dari syarat kriteria signifikan yaitu 0,05, sehingga variabel bebas berpengaruh signifikan terhadap variabel yang terkait. Pada output *P-value* yang diperoleh dari suhu adalah hanya kurang dari nilai signifikansi yaitu $\alpha = 0.05$ yang menyatakan bahwa model regresi linier memenuhi kriteria linieritas dan akan terjadi perubahan yang signifikan (Draper & Smith, 1998). Dari hasil korelasi temperatur terhadap pemisahan air didapatkan hasil *P-value* sebesar 0,000. Dalam hal ini dinyatakan bahwa apabila hasil *P-value* lebih kecil dari signifikansi ($\alpha = 0.05$) dan apabila nilai *P-value* lebih kecil atau sama dari tingkat signifikansi (α), maka hipotesis diterima, apabila nilai *P-value* (probabilitas) lebih besar dari pada tingkat signifikansi, maka hipotesis ditolak (Gio, 2016). Temperatur pada saat proses demulsifikasi memiliki peran penting dalam pemisahan air. Kerena apabila semakin tinggi temperatur, maka emulsi akan semakin tidak stabil sehingga pemisahan air semakin banyak (Nofrizal & Ady Prashetya, 2011). Kemudian untuk hasil dari *fitted line plot* dapat dilihat pada lampiran II yaitu temperatur terhadap hasil pemisahan didapatkan hasil *R-esq* sebesar 71,0% dan *R-esq (adj)* sebesar 70,9% . Dalam hal ini menunjukkan bahwa variabel pemisahan air (terkait) dipengaruhi oleh variabel temperatur (bebas) (Wahyuni et al., 2018). Pada pengujian demulsifikasi menyatakan bahwa pengaruh temperatur terhadap pemisahan air mendapatkan hasil yang sangat tinggi karena mendapatkan hasil

hampir mendekati 100% dan menunjukkan hasil positif karena kedua variabel meningkatkan secara bersamaan (Pratomo & Astuti, 2014).

Konsentrasi yang diinjeksikan dalam pengujian demulsifikasi ini diantaranya 1 ml, 3 ml dan 5 ml yang memiliki hasil pemisahan air yang berbeda – beda. Adapun hasil yang didapatkan dari grafik *fitted line plot* untuk hasil *P-value* sebesar 0,014 yang dinyatakan bahwa hasil yang didapatkan lebih kecil dari pada standard yang telah ditentukan yaitu 0,05. Apabila hasil korelasi (*p-value*) mendekati 1 berarti menunjukkan hubungan yang erat dan jika hasil mendekati 0 maka menunjukkan bahwa tidak terjadi hubungan pemisahan air terhadap konsentrasi (P. Subekti, 2015). Hasil lain yang didapatkan dari grafik *fitted line plot* yaitu *R-esq* sebesar 1,6% dan *R-esq (adj)* sebesar 1,3% yang menyatakan hasil ini lebih kecil dari pada hasil yang didapatkan pada temperatur. Kemudian dianalisis juga pengaruh pemisahan air terhadap waktu. Dalam hal ini pengujian demulsifikasi dilakukan selama 180 menit (3 jam) yang diamati setiap per 30 menit. Apabila pengujian demulsifikasi dilakukan semakin lama, maka akan semakin tinggi juga volume pemisahan air yang terjadi (Hamadi & Mahmood, 2010). Hasil dari analisis regresi linier didapatkan hasil signifikansi (*p-value*) sebesar 0,108 yang menyatakan masih lebih besar dari pada batas signifikansi ($\alpha = 0,05$). Kemudian didapatkan juga hasil dari grafik *fitted line plot* yaitu *R-esq* sebesar 0,7% dan *R-esq (adj)* sebesar 0,4%. Perbedaan tingkat efisiensi demulsifikasi dari masing – masing formula dapat disebabkan oleh homogenisasi dan dari setiap formula memiliki perbedaan ketahanan atau kualitas yang bertindak dalam pemisahan air pada parameter tertentu (Erfando.T, Irma Elfradina, 2019).

BAB V PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

1. Berdasarkan pengujian *demulsifier* berbahan lokal minyak jarak dengan metode *bottle test* dengan beberapa temperatur pengujian 40°C, 60°C, 80°C, konsentrasi 1 ml, 3 ml, 5 ml dan waktu pengujian selama 180 menit (3 jam), maka didapatkan hasil tertinggi dalam proses pengujian *demulsifier* yaitu pada sample 1 konsentrasi 5 ml dengan suhu 80°C didapatkan hasil volume pemisahan air pada *demulsifier* surfaktan (DS1) sebesar 38 ml dan *demulsifier* surfaktan lemon (DSL1) sebesar 39 ml. Dalam hal ini *demulsifier* berbahan lokal minyak jarak lebih baik dalam pemisahan air dibandingkan dengan *demulsifier* komersil yang hanya memisahkan air sebesar 31 ml.
2. Dalam proses demulsifikasi menggunakan metode *bottle test*, ada beberapa parameter yang mempengaruhi hasil dari pengujian *demulsifier* diantaranya yaitu temperatur, konsentrasi dan waktu. Dari analisis regresi dan korelasi menggunakan *software minitab* didapatkan hasil pengaruh parameter terhadap pengujian yaitu temperatur sebesar 70,9%, konsentrasi sebesar 1,3% dan waktu sebesar 0,4%. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa parameter temperatur sangat mempengaruhi dalam pengujian *demulsifier* dan mendapatkan hasil yang signifikan dari pada parameter konsentrasi dan waktu.

5.2 SARAN

Berdasarkan dari pembahasan yang telah dijabarkan sebelumnya. Diharapkan peneliti selanjutnya dapat melakukan *research* dengan bahan lokal lainnya, menambahkan parameter – parameter lainnya seperti pH, salinitas, rantai kimia dan lain – lain serta memperhatikan segala aspek bahan dan alat untuk menunjang penelitian *demulsifier* bahan lokal ini agar mendapatkan hasil yang lebih baik lagi dan dapat diaplikasikan di industri migas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulbari, H. A., Abdurahman, N. H., Rosli, Y. M., Mahmood, W. K., & Azhari, H. N. (2011). Demulsification of petroleum emulsions using microwave separation method. *International Journal of Physical Sciences*, 6(23), 5376–5382.
- Abdulkadir, M. (2010). Comparative analysis of the effect of demulsifiers in the treatment of crude oil emulsion. *ARPN Journal of Engineering and Applied Science*, 5(6), 67–73.
- Al-Sabagh, A. M., Kandile, N. G., El-Ghazawy, R. A., & Noor El-Din, M. R. (2011). Synthesis and evaluation of some new demulsifiers based on bisphenols for treating water-in-crude oil emulsions. *Egyptian Journal of Petroleum*, 20(2), 67–77.
- Al-Sabagh, A. M., Nasser, N. M., & El-Hamid, T. M. A. (2013). Investigation of kinetic and rheological properties for the demulsification process. *Egyptian Journal of Petroleum*, 22(1), 117–127.
- Alsabagh, A. M., Hassan, M. E., Desouky, S. E. M., & Nasser, N. M. (2016). Demulsification of W / O emulsion at petroleum field and reservoir conditions using some demulsifiers based on polyethylene and propylene oxides. *Egyptian Journal of Petroleum*, 25(4), 585–595.
- Ani suryani, E. dan M. (2005). Pemanfaatan Minyak Jarak dan Gliserin dari Hasil Samping Produksi Biodisel Untuk Pembuatan Sabun. *Seminar Nasional Pengembangan Minyak Jarak Untuk Biodisel Dan Minyak Bakar*, 253–268.
- Bin Mat, H., Samsuri, A., Aizan, W., & Ilyani Rani, S. (2006). *Study on Demulsifier Formulation for Treating Malaysian Crude Oil Emulsion*. *Universiti Teknologi Malaysia* (Vol. 74).
- Carneiro, G. F., Silva, R. C., Barbosa, L. L., Freitas, J. C. C., Sad, C. M. S., Tose, L. V, Neto, A. C. (2015). Characterisation and selection of demulsifiers for water-in-crude oil emulsions using low-field ¹H NMR and ESI–FT-ICR MS. *Fuel*, 140, 762–769.
- Dalimunthe, Y. K., & Rosyidan, C. (2018). Keterkaitan Harga Minyak Indonesia Dengan Harga Minyak Dunia Melalui Koefisien Korelasi. *Petro*, 5(1).
- Dalmazzone, C., & Noik, C. (2001). Development of New “green” Demulsifiers for Oil Production. In *In SPE International Symposium on Oilfield Chemistry*. *Society of Petroleum Engineers*. (pp. 1–9).
- Draper, N. R., & Smith, H. (1998). *Applied regression analysis* (Vol. 326). John

Wiley & Sons.

Emuchay, D., Onyekonwu, M. O., Ogolo, N. A., & Ubani, C. (2013). Breaking of emulsions using locally formulated demulsifiers. In *SPE Nigeria Annual International Conference and Exhibition* (pp. 1–10).

Erfando, T., Irma Elfradina, N. R. (2019). Effects Of Adding Local Materials On Demulsifier Performance For Oil-Water Emulsions. *International Journal of GEOMATE*, 17(62), 107–112.

Erfando, T. (2018). Identifikasi Potensi Jeruk Purut Sebagai Demulsifier Untuk Memisahkan Air Dari Emulsi Minyak di Lapangan Minyak Riau. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 15(2), 117–121.

Erfando, T., Cahyani, S. R., & Rita, N. (2019). The utilization of citrus hystrix and citrus limon as an organic demulsifier formulation. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 509, p. 12145). IOP Publishing.

Erfando, T., Rita, N., & Cahyani, S. R. (2018). Identifikasi Potensi Jeruk Purut Sebagai Demulsifier Untuk Memisahkan Air Dari Emulsi Minyak Di Lapangan Minyak Riau Identification of Potential Kaffir Lime As Demulsifier To Separate Water From Oil Emulsion in Riau ' S Oil Field. *Kimia Mulawarman*, 15, 117–121.

Gavrielatos, I., Dabirian, R., Mohan, R., & Shoham, O. (2018). SPE-190114-MS Nanoparticle and Surfactant Oil / Water Emulsions - Is Different Treatment Required ? *SPE Western Regional Meeting*, 13, 1–16.

Gio, P. U. (2016). *Belajar Olah Data dengan SPSS, Minitab, R, Microsoft Excel, EViews, LISREL, AMOS, dan SmartPLS*. USU Press (Vol. 112). INA-Rxiv.

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.

Hamadi, A. S., & Mahmood, L. H. (2010). Demulsifiers for Simulated Basrah Crude Oil. *Engineer & Technologi Journal*, 28(1), 54–64.

Impian, D., & Praputri, E. (2014). Optimasi Injeksi Demulsifier Sebagai Respon Terhadap Proses Acidizing. *Jurnal Teknik Kimia*, 4(4).

Kokal, S., & Al-Juraid, J. (1999). Quantification of Various Factors Affecting Emulsion Stability: Watercut, Temperature, Shear, Asphaltene Content, Demulsifier Dosage and Mixing Different Crudes. *SPE Annual Technical Conference and Exhibition*, 56641.

Liu, D., Suo, Y., Zhao, J., Zhu, P., Tan, J., Wang, B., & Lu, H. (2018). Effect of

Demulsification for Crude Oil-in-Water Emulsion: Comparing CO₂ and Organic Acids. *Energy and Fuels*, 32(1), 757–764.

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

Naomi, P., Gaol, A. M. L., & Toha, M. Y. (2013). Pembuatan Sabun Lunak dari Minyak Goreng Bekas Ditinjau Dari Kinetika Reaksi Kimia. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(2), 42–48.

Nofrizal, A., & Ady Prashetya, Y. (2011). Pengaruh Suhu dan Salinity Terhadap Kestabilan Emulsi Minyak Mentah Indonesia. *Jurnal Teknik Kimia Universitas Diponegoro*, 1–9.

Paramita, N., Fahrurroji, A., & Wijianto, B. (2014). Optimasi Sabun Cair Ekstrak Etanol Rimpang Zingiber officinale Rosc. Var. rubrum dengan Variasi Minyak Jarak dan Kalium Hidroksida. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 2(5), 272–282.

Perdana, F. K., & Hakim, I. (2014). Pembuatan Sabun Cair Dari Minyak Jarak Dan Soda Q Sebagai Upaya Meningkatkan Pangsa Pasar Soda Q. *Teknik Kimia*, 2(1), 1–13.

Pratomo, D. S., & Astuti, E. Z. (2014). Analisis Regresi Dan Korelasi Antara Pengunjung Dan Pembeli Terhadap Nominal Pembelian Di Indomaret Kedungmundu Semarang Dengan Metode Kuadrat Terkecil. *Ilmu Komputer*, (1).

Sari, T. I., Kasih, J. P., & Sari, T. J. N. (2010). Pembuatan Sabun Padat dan Sabun Cair dari Minyak Jarak. *Jurnal Teknik Kimia*, 17(1).

Subekti, P. (2015). Perbandingan Perhitungan Matematis Dan SPSS Analisis Regresi Linear Studi Kasus (Pengaruh IQ Mahasiswa Terhadap IPK). *Prosiding SNATIKA*, 3, 70–75.

Subekti, R. (2011). Pemanfaatan Software MINITAB Untuk Regresi PLS (Partial Least Square). *Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta*, 11(3).

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. In *SPE Nigeria Annual International Conference and Exhibition* (p. SPE-178377). Society of Petroleum Engineers.

Sungkawa, I. (2013). Penerapan Analisis Regresi Dan Korelasi Dalam

Menentukan Arah Hubungan Antara Dua Faktor Kualitatif Pada Tabel Kontingensi. *Jurnal Mat Stat*, 13(1), 33–41.

Wahyuni, T., Agoestanto, A., & Pujiastuti, E. (2018). Analisis Regresi Logistik terhadap Keputusan Penerimaan Beasiswa PPA di FMIPA Unnes Menggunakan Software Minitab. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 1, pp. 755–764).

Zhou, H., Dismuke, K. I., Lett, N. L., & Penny, G. S. (2012). Development of more environmentally friendly demulsifiers. In *SPE International Symposium and Exhibition on Formation Damage Control* (pp. 1–11). Society of Petroleum Engineers.

Zulkifli, M., & Estiasih, T. (2014). Sabun Dari Distilat Asam Lemak Minyak Sawit: Kajian Pustaka [In Press Oktober 2014]. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(4), 170–177.

