STUDI AWAL PEMANFAATAN MINYAK KELAPA, LEMON, PATI SINGKONG, KALSIUM HIDROKSIDA DAN SABUN CAIR SEBAGAI *DEMULSIFIER* UNTUK MINYAK BUMI PADA LAPANGAN X

TUGAS AKHIR

Diajukan guna melengkapi syarat dalam mencapai gelar sarjana

Oleh

RAVY CHARLI PUTRA

153210678

PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2020

Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini disusun oleh :

Nama	:	Ravy Charli Putra
NPM	:	153210678
Program Studi	:	Teknik Perminyakan
Judul Skripsi	:	Studi Awal Pemanfaatan Minyak Kelapa, Lemon, Pati Singkong, Kalsium Hidroksida Dan Sabun Cair Sebagai *Demulsifier* Untuk Minyak Bumi Pada Lapangan X

Telah berhasil dipertahankan dihadapan 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	:	Novia Rita, ST., MT	(.....)
Penguji I	:	Tomi Erfando, ST., MT	(.....)
Penguji II	:	Fiki Hidayat, ST., M.Eng	(.....)
Ditetapkan di	:	Pekanbaru	
Tanggal	:	30 Juni 2020	

Disahkan Oleh:

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN	DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
NOVIA RITA, ST., MT	NOVIA RITA, ST., MT

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

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, Papa Yon Raffles Chaniago dan Mama Warniati, Kakak Rika Putri dan Adik Dela Purnama Sari, serta seluruh keluarga besar atas segala doa dan kasih sayang, serta dukungan moril maupun materil yang selalu diberikan sampai penyelesaian tugas akhir ini.
2. Ibu Novia Rita, 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 teknik perminyakan yang sangat banyak membantu terkait penelitian tugas akhir, perkuliahan, ilmu pengetahuan, hingga hal lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
4. Kepala dan Laboran Laboratorium Reservoir Teknik Perminyakan UIR
5. Seluruh keluarga besar Daebak Class dan juga kepada sahabat saya Rizki Aldino Ahmad dari *Bio Nanotechnology Researcher Group* Universitas Indonesia yang telah memberikan *support* 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, 19 Juni 2020

Penulis

Universitas Islam Riau

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ii

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI v

DAFTAR GAMBAR vii

DAFTAR TABEL 8

DAFTAR LAMPIRAN ix

DAFTAR SINGKATAN x

DAFTAR SIMBOL xi

ABSTRAK xii

ABSTRACT xiii

BAB I PENDAHULUAN 14

1.1 LATAR BELAKANG 14

1.2 TUJUAN PENELITIAN 15

1.3 MANFAAT PENELITIAN 15

1.4 BATASAN MASALAH 16

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 17

2.1 EMULSI 17

2.2 *DEMULSIFIER* 20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 25

3.1 METODE PENELITIAN 25

3.2 ALAT DAN BAHAN 25

3.2.1 Peralatan 25

3.2.2 Bahan 26

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

3.3 PROSEDUR PENELITIAN 27
3.4 TEMPAT PENELITIAN 28
3.5 JADWAL PENELITIAN 28
3.6 DIAGRAM ALIR PENELITIAN 30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 31
4.1 ANALISIS *DEMULSIFIER* DALAM MENGATASI EMULSI 31
4.1.1 Kondisi Pada Temperatur 50℃ 32
4.1.2 Kondisi pada temperatur 60℃ 34
4.1.3 Kondisi Pada Temperatur 70ºC 36
4.2 PENGARUH PARAMETER PENGUJIAN TERHADAP HASIL DEMULSIFIKASI 38
4.2.1 Temperatur 38
4.2.2 Konsentrasi 39
4.2.3 Waktu 40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 41
5.1 KESIMPULAN 41
5.2 SARAN 41
DAFTAR PUSTAKA 42
LAMPIRAN 47

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Umum Masalah Emulsi (Saad et al., 2019) 18
Gambar 2. 2 Tipe-tipe Emulsi (Kokal, 2005)..... 19
Gambar 3. 1 Peralatan yang dipakai dalam metode *bottle test*..... 26
Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian 30
Gambar 4. 1 Hasil demulsifikasi tertinggi pada temperatur 50°C..... 33
Gambar 4. 2 Hasil demulsifikasi terhadap waktu pada Temperatur 50℃..... 33
Gambar 4. 3 Hasil Demulsifikasi dalam Persen (%) pada Temperatur 50℃..... 34
Gambar 4. 4 Hasil demulsifikasi tertinggi pada temperatur 60°C..... 35
Gambar 4. 5 Hasil demulsifikasi terhadap waktu pada temperatur 60℃..... 36
Gambar 4. 6 Hasil Demulsifikasi dalam Persen (%) Temperatur 60^0C 36
Gambar 4. 7 Hasil demulsifikasi tertinggi pada temperatur 70°C..... 37
Gambar 4. 8 Hasil demulsifikasi terhadap waktu pada Temperatur 70℃..... 38
Gambar 4. 9 Hasil Demulsifikasi Dalam Persen (%) Temperatur 70^0C 38
Gambar 4.10 Grafik Pengaruh Temperatur dan Konsentrasi Terhadap Proses Demulsifikasi.....39

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Evolusi penggunaan bahan kimia untuk *demulsifier*..... 20
Tabel 2. 2 Bahan-bahan Alami Pembuatan *Demulsifier* 21
Tabel 3. 1 Sifat fisik sampel minyak lapangan X..... 26
Tabel 3. 2 Klasifikasi minyak mentah..... 27
Tabel 3. 3 Jadwal kegiatan penelitian 29

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Tabel Hasil Pengujian Di Laboratorium 47

LAMPIRAN 2. Grafik Pengaruh Parameter Pengujian Terhadap Parameter Pengujian 48

LAMPIRAN 3. Sampel *Demulsifier* Dari Bahan Lokal Minyak kelapa, Pati Singkong, Kalsium Hidroksida, Lemon dan Sabun 49

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR SINGKATAN

API	*American Petroleum Institute*
ASTM	*American Standart Testing and Material*
DA	Demulsifier Alami
DK	Demulsifier Komersil
ml	mililiter
pH	*Power of Hydrogen*
SG	*Spesific Gravity*

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR SIMBOL

α	Signifikansi
$Ca(OH)_2$	Kalsium Hidroksida
℃	Derajat Celcius
NaCl	Sodium Klorida
P	Probabilitas
R	Regresi
W/O	*Water in Oil Emulsion*

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

STUDI AWAL PEMANFAATAN MINYAK KELAPA, LEMON, PATI SINGKONG, KALSIUM HIDROKSIDA DAN SABUN CAIR SEBAGAI *DEMULSIFIER* UNTUK MINYAK BUMI PADA LAPANGAN X

RAVY CHARLI PUTRA
153210678

ABSTRAK

Emulsi pada minyak mentah sangat umum terjadi di dalam industri perminyakan, khususnya pada sektor produksi. Minyak pada umumnya akan bercampur bersamaan dengan air yang kemudian akan menyebabkan beberapa masalah oprasional selama proses produksi seperti korosi hingga penurunan kualitas minyak bumi. Oleh karena itu, demulsifier diperlukan untuk memisahkan air dan minyak dalam emulsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan *demulsifier* yang terbuat dari bahan dasar seperti minyak kelapa, lemon, pati singkong, kalsium hidroksida dan sabun cair dibandingkan dengan demulsifier komersil untuk sampel minyak Lapangan X. Metode *bottle test* digunakan untuk melakukan pengujian demulsifikasi sampel emulsi yang tersedia. Pengujian sampel dilakukan pada kondisi variasi temperatur pengujian 50^{o}C, 60^{o}C, 70^{o}C, konsentrasi 0.2 ml, 0.4 ml, 0.6 ml, 0.8 ml, 1 ml dan waktu pengujian selama 180 menit yang mana diobservasi setiap 30 menit. *Demulsifier* ini diharapkan dapat lebih baik dalam mengatasi emulsi air dalam minyak dibandingkan *demulsifier* komersil. Hasil yang diperoleh dari penelitian menunjukkan bahwa volume air terpisah yang tertinggi dalam proses pengujian demulsifier yaitu terjadi pada sampel DA 1 ml pada temperatur 60^{o}C dan 70^{o}C dengan volume air terpisah masing-masing sebesar 30 ml. Hasil perbandingan demulsifikasi antara DA 1 dan DK 1 mempunyai nilai volume air terpisah yang sama yakni 30 ml. Namun, berdasarkan waktu pemisahan DA 1 masih lebih efektif dibandingkan demulsifier DK 1 (komersil), yang mana DA 1 membutuhkan waktu yang lebih cepat untuk mencapai volume air terpisah maksimalnya yakni selama 60 menit pengujian. Sedangkan, DK 1 membutuhkan waktu selama 120 menit untuk mencapai hasil demulsifikasi maksimal.

Kata Kunci : Emulsi, *Demulsifier*, Demulsifikasi, *Bottle Test*.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

EARLY STUDY OF UTILIZATION OF COCONUT OIL, LEMON, CASSAVA STARCH, CALSIUM HIDROXIDE AND LIQUID SOAP AS DEMULSIFIER FOR CRUDE OIL ON X FIELD

RAVY CHARLI PUTRA
153210678

ABSTRACT

Crude oil emulsion is frequently encountered in petroleum industry, especially at production phase. Crude oil is widely commingled with water, which generates a number of operational problems during oil production process such as corrosion and degradation of oil quality. However, The demulsifier is needed to separate oil and water in emulsion. This research aims to determine the ability of the demulsifier which made from basical substances such as coconut oil, lemon, cassava starch, calcium hydroxide and liquid soap. This research used the bottle test method to testing the demulsification of emulsion sample with temperature variations 50^{o}C, 60^{o}C, 70^{o}C. Consentration demulsifier 0.2 ml, 0.4 ml, 0.6 ml, 0.8 ml, 1 ml and testing time for 180 minutes with observation every 30 minutes. This demulsifier expected to be able to overcome emulsion more effective against commersial demulsifer. From the results of this research were obtained the DA 1 at 60^{o}C and 70^{o}C was the highest separated water volume by 30 ml. The same demulsification result obtained between DA 1 and DK 1 by 30 ml separated water. Nevertheless, DA 1 is more effective than DK 1 based on separating time, DA 1 required a shorter separation time to attained the maximal value of separated water volume, it required 60 minute. On the other hand, DK 1 required 120 minute to attained the maximal volume to separating the water from oil.

Kata Kunci : *Emulsion, Demulsifier, Demulsification, Bottle Test*.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Emulsi pada minyak mentah sangat umum terjadi di dalam industri perminyakan khususnya pada sektor produksi. Emulsi adalah dua cairan yang pada kondisi alamiahnya tidak saling bercampur, namun pada kondisi tertentu menyatu menjadi satu fasa (Manggala, Kasmungin, & Fajarwati, 2017). Emulsi ini terjadi karena terdapat material kimia yang berperan sebagai emulsifier alami seperti asphaltene, resin dan asam naftenat (Fernando, 2012; Wylde, Coscio, & Barbu, 2008). Emulsi tidak diharapkan dalam industri perminyakan karena volume air yang terdispersi akan mengisi ruang pada peralatan di *gathering station* sehingga meningkatkan biaya kapital dari suatu perusahaan minyak dan gas bumi (Ed, 2009). Selain itu, emulsi juga dapat berdampak buruk terhadap kualitas minyak, meningkatkan biaya produksi untuk pompa, transportasi, korosi pada peralatan produksi dan peralatan distilasi (Dosunmu, Otikiri, & Fekete, 2012). Oleh karena itu, air yang terdispersi dalam minyak mentah perlu dipisahkan.

Pemisahan air dari emulsi minyak dapat dilakukan dengan metode mekanik, termal, elektrik dan proses kimiawi (Schramm, 2000). Diantara metode-metode ini, metode kimiawi menggunakan *demulsifier* merupakan metode yang paling banyak diaplikasikan di industri perminyakan karena proses pemisahannya paling efisien dibandingkan dengan metode yang lain (Saad, Kamil, Abdurahman, Yunus, & Awad, 2019). Akan tetapi, *demulsifier* yang sekarang beredar di pasaran merupakan jenis *polymeric surfactant* termasuk *polypropylene* dan *polyoxyethylene* yang mengandung *methyl benzene*, yaitu sebuah bahan kimia yang berdampak buruk terhadap organisme pada suatu lingkungan (Yaakob & Sulaimon, 2017). Oleh sebab itu, pengembangan formulasi *demulsifier* yang ramah terhadap lingkungan sangat krusial untuk dilakukan.

Pemakaian bahan kimia yang berdampak buruk terhadap lingkungan perlu diminimalisir dengan menggunakan bahan-bahan alternatif seperti minyak kelapa, pati singkong, ekstrak lemon, kalsium hidroksida dan sabun cair. Bahan-bahan

Universitas Islam Riau
Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

tersebut mempunyai fungsi-fungsi tertentu sehingga dapat memisahkan emulsi minyak dalam air (W/O). Minyak kelapa mempunyai sifat dehidrasi dan dapat mengontrol hubungan antarmuka dengan baik sehingga hal ini menjadi alasan minyak kelapa dijadikan bahan *demulsifier* (Emuchay, 2013). Pati singkong mempunyai daya afinitas yang kuat dengan air sehingga dapat memberikan sifat hidrofilik pada *demulsifier* berbahan lokal (Sulaiman, Abdulsalam, Technology, et al., 2015). Lemon berfungsi untuk meningkatkan efisiensi demulsifikasi karena mengandung asam sitrat dengan gugus karboksil yang lebih banyak sehingga lebih reaktif terhadap emulsi (Liu et al., 2018). Kalsium hidroksida dapat membantu proses flokulasi tetesan air dalam emulsi (W/O) (Yaakob & Sulaimon, 2017). Sabun cair berfungsi untuk menciptakan hubungan antar muka yang baik antara minyak dengan air (Sulaiman, Abdulsalam, Technology, et al., 2015).

Penelitian ini dikerjakan di Laboratorium Reservoir Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau. Untuk menguji efektifitas dari *demulsifier* bahan lokal ini maka dibutuhkan *demulsifier* komersil yang berfungsi sebagai pembanding terhadap hasil penelitian yang paling optimal.

1.2 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian ini, yakni sebagai berikut :

1. Mengetahui kemampuan *demulsifier* yang terbuat dari minyak kelapa, lemon, pati singkong, kalsium hidroksida dan sabun cair terhadap *demulsifier* komersil dalam proses demulsifikasi minyak Lapangan X.
2. Mengetahui pengaruh temperatur, konsentrasi dan waktu terhadap kinerja *demulsifier* dalam proses pemecahan emulsi air dalam minyak (W/O).

1.3 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat penelitian ini adalah untuk memanfaatkan bahan lokal sebagai pengganti bahan kimia agar lebih ramah dan aman terhadap lingkungan. Hasil dari penelitian ini diharapkan nantinya dapat diperoleh formula *demulsifier* yang sesuai dengan minyak bumi lapangan X yang ada di Riau. Hasil dari penelitian ini juga dapat dibuat jurnal atau *paper* yang dapat menjadi referensi untuk penelitian yang membahas bidang yang sama.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

1.4 BATASAN MASALAH

Agar penelitian ini berjalan dengan baik dan sistematis serta tidak menyimpang dari tujuan awal penelitian, maka dalam penelitian ini hanya membatasi mengenai beberapa hal berikut:

1. Pembuatan *demulsifier* menggunakan minyak kelapa, lemon, pati singkong, kalsium hidroksida dan sabun cair.
2. Temperatur diatur pada skala 50°C, 60 °C dan 70°C.
3. Konsentrasi diterapkan pada skala 0.2 ml, 0.4 ml, 0.6 ml, 0.8 ml dan 1.0 ml.
4. Tingkat efektifitas *demulsifier* dapat dilihat dari volume air yang paling banyak dari proses demulsifikasi.
5. Tipe emulsi yang digunakan adalah emulsi air di dalam minyak (W/O).
6. Metode yang digunakan dalam proses demulsifikasi ini menggunakan metode *bottle test*.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

Bersyukur kita kepada ALLAH SWT dengan mengucapkan "Alhamdulillah" karena telah diberikan kesempatan untuk menjalani kehidupan di bumi dengan penuh rahmat, taufik dan hidayahNya. ALLAH SWT telah menciptakan manusia serta sumber daya alam yang melimpah, maka dari itu kita harus memanfaatkan sekaligus 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 SWT memerintahkan manusia untuk tidak berbuat kerusakan di muka bumi. Kerusakan yang disebabkan ulah tangan manusia akan berdampak buruk untuk manusia itu sendiri, seperti kerusakan lingkungan alam, pencemaran udara dan bencana-bencana alam lainnya. Pada ayat tersebut ALLAH SWT juga memerintahkan kita agar berdoa dan bersyukur atas karunia yang telah diberikan olehNya, sehingga alam yang telah tersedia itu dapat mendatangkan nikmat dan manfaat yang.

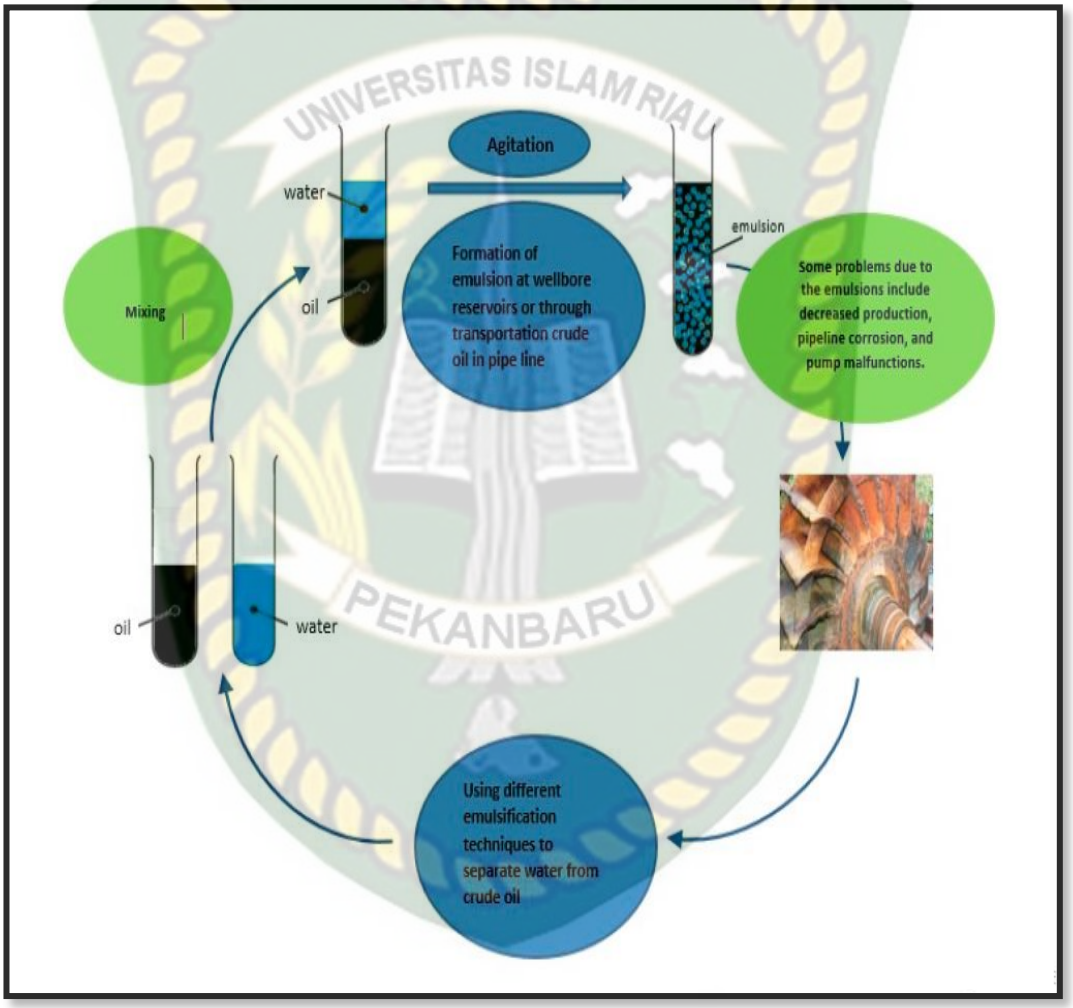
2.1 EMULSI

Emulsi minyak mentah sangat umum terjadi di dalam industri perminyakan khususnya pada sektor produksi. Emulsi adalah dispersi tetesan atau droplet air di dalam minyak (Borges, Cristante, Nokai, & Furtado, 2015; Kokal, 2005). Emulsifikasi terdiri dari satu fluida yang terdispersi kedalam fluida lain yang tak dapat tercampur, kemudian membentuk sebuah pembatas (Leal-Calderon, Schimitt, & Bibette, 2007).

Emulsi tidak diharapkan terjadi di industri perminyakan karena volume air yang terdispersi akan mengisi ruang peralatan *prosessing* dan perpipaan sehingga akan meningkatkan operasi dan biaya kapital (Alomair, Alqabandi, Malallah, & Alajmi, 2015; Sulaiman, Abdulsalam, Technology, et al., 2015). Tetesan air yang terdispersi di dalam minyak mentah sebagai zat impiuritis yang tidak diatasi akan

Universitas Islam Riau
Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

menyebabkan korosi yang serius dan kerusakan pada peralatan *heat exchanger* dan *desalting* (Al-Sabagh, Kandile, El-Ghazawy, & Noor El-Din, 2011). Keberadaan air di dalam minyak mentah mengakibatkan beberapa tantangan operasional dalam fasilitas produksi yang mana ini menjadi alasan pemisahan antara air dan minyak sangat perlu untuk dilakukan demi alasan ekonomi dan operasional (Augustina & Sylvester, 2015). Gambar berikut menunjukkan sketsa umum permasalahan dan langkah demulsifikasi.



Gambar 2. 1 Skema Umum Masalah Emulsi (Saad et al., 2019)

Menurut (Manggala et al., 2017) terdapat tiga faktor yang dapat menyebabkan terbentukya emulsi dalam industri perminyakan yaitu:

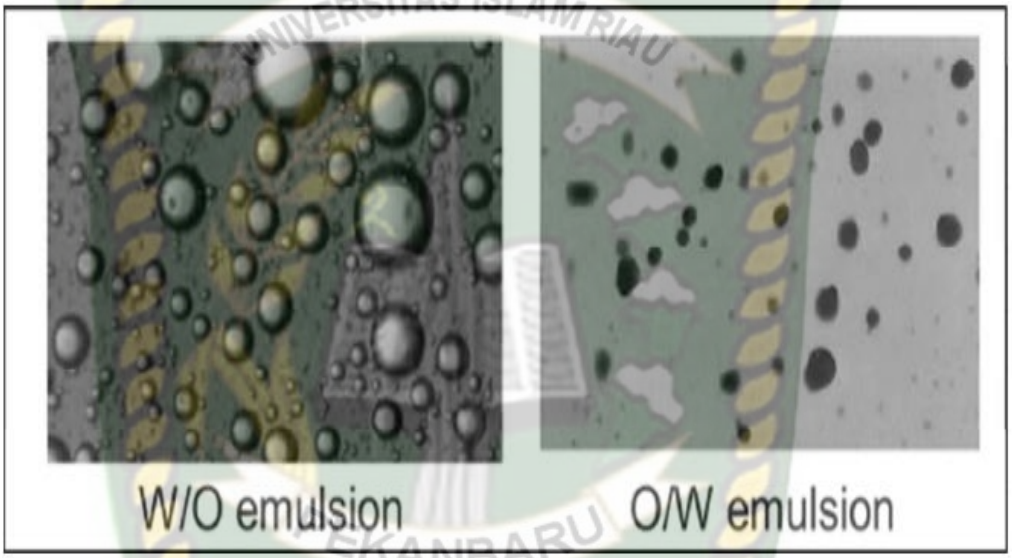
a. Terdapatnya dua macam fluida yang saling tercampur
b. Terjadi agitasi maupun turbulensi yang kuat contohnya yaitu ketika fluida melewati *choke* di *wellhead* (Dosunmu et al., 2012; Oliveira, 2017) .

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

c. Kehadiran zat koloid yang berperan sebagai emulsifier.

Berdasarkan fase dispersinya, emulsi dapat diklasifikasikan menjadi emulsi minyak dalam air (O/W) dan emulsi air dalam minyak (W/O) (Abdel-raouf, 2012; Estiasih, Harijono, Waziiroh, & Fibrianto, 2016; Wen et al., 2010).

a. Emulsi minyak dalam air (O/W) : merupakan emulsi dimana minyak berperan sebagai fase terdispersi dan air sebagai medium pendispersi.
b. Emulsi air dalam minyak (W/O) : merupakan emulsi dimana air berperan sebagai fasa terdispersi dan minyak sebagai medium pendispersi.



Gambar 2. 2 Tipe-tipe Emulsi (Kokal, 2005)

Demulsifikasi adalah proses pemisahan emulsi menjadi fase-fase penyusun, dalam hal ini memisahkan emulsi minyak mentah menjadi fase minyak dan fase air. Kestabilan minyak mentah dan air tercapai karena pembentukan lapisan antarmuka partikel air dan minyak mentah. Untuk memecah emulsi menjadi minyak dan air maka lapisan antarmuka harus dihancurkan selanjutnya butiran-butiran air akan bergabung (Nuri, 2013).

Penanggulangan emulsi minyak mentah terdiri dari beberapa metode, di antaranya yaitu metode termal, elektrikal, proses kimiawi atau kombinasinya. Proses kimiawi merupakan metode yang sering dipakai di lapangan minyak maupun pengilangan (Sulaiman, Abdulsalam, Technology, et al., 2015). *Demulsifier* (metode kimiawi) merupakan pilihan terbaik industri saat ini dalam menangani masalah emulsi selama proses produksi (Dosunmu et al., 2012).

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

2.2 *DEMULSIFIER*

Demulsifier merupakan senyawa kimia yang biasa digunakan dalam memecahkan emulsi. *Demulsifier* merupakan senyawa aktif permukaan yang bermigrasi ke antarmuka air dan minyak kemudian melemahkan lapisan film sehingga meningkatkan koalesensi pada tetesan air. *Demulsifier* dapat menurunkan muatan anionik pada permukaan tetesan minyak, menurunkan elastisitas film, dan menurunkan tingkat reduksi ketegangan antarmuka, membuat pemisahan fasa lebih cepat *Demulsifier* meliputi *polymeric* surfaktan, likuid ionik dan nano-partikel sangat umum digunakan untuk mengatasi stabilitas emulsi dan memisahkan air dari minyak (Adewunmi, Kamal, & Fahd, 2019).

Demulsifier yang baik harus memiliki karakteristik atau sifat hidrofilik dan lipofilik (Bin Mat, Samsuri, Aizan, & Ilyani Rani, 2006). Hidrofilik bersifat polar sehingga dapat menarik molekul air di dalam emulsi. Sedangkan, lipofilik bersifat non polar yang dapat menarik molekul minyak. *Demulsifier* yang memiliki sifat hidrofilik dan lipofilik yang baik dapat mengurangi tegangan antar muka antara minyak dan air karena terjadi gaya tarik menarik antar molekul sehingga emulsi dapat diatasi.

Pembuatan *demulsifier* sudah mengalami perubahan dari tahun ke tahun. Berikut table perkembangan pembuatan *demulsifier*.

Tabel 2. 1 Evolusi penggunaan bahan kimia untuk *demulsifier*

Tahun	*Demulsifier*
1920-1930	Sabun, garam asam naftenat dan alkil aril sulfonat, minyak jarak silang
1930-1940	Minyak *sulphonate*, turunan dari minyak jarak yang teroksidasi asam sulfo dan ester asam sulfosuksinat
1940-1950	Asam lemak, alkohol berlemak, alkilfenol
1950-1960	Kopolimeretilenaoksida/propilenaoksida,resin formaldehid sikloksiklik siklikat alkoksilat
1960-1970	Amine alkoksilat
1970-1980	Resin formaldehida sikloksiklik siklikat alkoksilat
1980-1990	Poliesteramin dan campuran

Sumber: (Mat & Al., 2006)

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh (Lou, Zhang, Zhang, & Liu, 2012). Pengujian *demulsifier* dilakukan dengan metode *tube test.* Dalam pengujian menggunakan minyak mentah sebanyak 40 ml yang di dalamnya terdapat konsenterasi air sebanyak 80 dan emulsi sebenyak 20%. Dalam penelitian tersebut menggunakan 2 jenis *demulsifier* yaitu *chemical demulsifier* dan *biodemulsifier. Biodemulsifier* ini digunakan dengan tujuan agar mengurangi polusi terhadap tanah yang disebabkan oleh limbah minyak mentah. *Demulsifier* yang digunakan adalah PRJ-1 dan SP-19. PRJ-1 merupakan *biodemulsifier* yang dicampurkan ke dalam *chemical demulsifier.* Efesiensi demulsifikasi dan pengeringan kekeruhan dipertimbangkan pada 60 menit dengan dosis *demulsifier* 0,4 ml. Pemisahan air dan minyak pada dosis (PRJ-1 dan SP-19) 1:1 dan 1:2 merupakan hasil terbaik dalam proses demulsifikasi.

Penelitian tentang pemecahan emulsi minyak mentah menggunakan formulasi *demulsifier* bahan lokal juga telah dilakukan oleh (Emuchay, 2013). Penelitian tersebut menguji lima sampel yang terbuat dari bahan lokal seperti minyak kelapa, ekstrak lemon, sabun cair, pati singkong, kamper, kalsium hidroksida dan *paraffin wax.* Lima sampel dengan konsentrasi yang berbeda diuji terhadap sampel minyak mentah lapangan Niger Delta, kemudian ditambahkan *demulsifier* berbahan lokal pada temperatur 40 ˚C. Campuran minyak kelapa, pati singkong, ekstrak lemon dan sabun terbukti dapat memberikan hasil pemisahan yang baik dengan dosis yang kecil dan waktu pemisahan yang singkat.

Tabel 2. 2 Bahan-bahan Alami Pembuatan *Demulsifier* (Emuchay, 2013)

No	Bahan	Kegunaan
1	Minyak kelapa	Dapat mengatur tegangan antarmuka cairan
2	Lemon	Mencegah adhesi antara dua permukaan cairan
3	Sabun cair	Surfaktan yang dapat menentukan tegangan antar muka
4	Pati	Sebagai zat anti air
5	Kapur barus	Pembasah padat dan pengatur viskositas
6	Kalsium hidroksida	Sebagai penguat pemisahan
7	Lilin parafin	Zat anti air

Penelitian mengenai pembuatan *demulsifier* selanjutnya dilakukan oleh (Yaakob & Sulaimon, 2017). Penelitian ini melakukan investigasi potensi beberapa tanaman seperti ekstrak daun teh, minyak zaitun dan minyak kelapa

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

untuk dijadikan *demulsifier* yang ramah lingkungan. Tanaman tersebut dapat mengatasi emulsi karena mengandung asam oktadeseonik dan heksana yang dapat bereaksi dengan surfaktan dan membantu proses flokulasi dan koalesensi dari tetesan air dalam emulsi (Foy & Pritchard, 1996). Beberapa bahan lain juga digunakan seperti pati singkong, kamper, kalsium hidroksida, natrium hidroksida lilin paraffin, sabun cair dan air distilasi. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa *demulsifier* yang berasal dari minyak kelapa sangat efektif dalam memisahkan minyak dan air dalam rentang waktu yang singkat dan volume air terpisah yang besar.

Penelitian terkait telah dilakukan oleh (Erfando, Rita, & Cahyani, 2018) mengenai studi laboratorium formulasi *demulsifier* menggunakan bahan lokal yaitu Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*), Lemon (Citrus Limon), dan bahan pendukung seperti sabun cair untuk memisahkan air dari emulsi minyak pada Lapangan A. Jeruk purut sendiri merupakan jenis jeruk yang memiliki kandungan asam sitrat (*Naphthetic Acid*) yang memiliki efisiensi demulsifikasi yang tinggi dikarenakan memiliki gugus karboksil yang lebih tinggi dari asam sitrat lainnya (Erfando et al., 2018). Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah metode *bottle test*. Metode *bottle test* dapat memberikan sebuah perkiraan temperatur dan *retention time* yang dapat digunakan untuk desain dan operasi (Kokal, 2005). Uji laboratorium ini dilakukan pada beberapa kondisi temperatur yang berbeda yaitu 60˚C, 70˚C, 80˚C untuk mengetahui kinerja *demulsifier* pada variasi temperatur yang berbeda.

Menurut penelitian Sulaiman, Abdulsalam, & Francis (2015), emulsi pada minyak mentah dapat diatasi dengan menggunakan *demulsifier* berbahan lokal. Bahan lokal yang digunakan pada penelitian ini yaitu minyak jarak, pati singkong *wax*, baku kapur barus dan sabun cair lokal. Konsentrasi yang diterapkan ke dalam sampel emulsi sebanyak 1 ml dengan variasi temperatur 27 ^{o}C, 35,6 ^{o}C, 48,2 ^{o}C dan 48,8 ^{o}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.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan *demulsifier* organik pada penelitian ini terdiri dari minyak kelapa, pati singkong, lemon (Citrus Limon), kalsium hidroksida dan sabun cair. Penentuan penggunaan bahan-bahan tersebut dilakukan berdasarkan sifat kandungan yang dapat mempermudah pemecahan emulsi. Berikut penjelasan singkat mengenai hal tersebut;

1. **Minyak Kelapa**

   Minyak kelapa mempunyai sifat dehidrasi dan dapat mengontrol hubungan antarmuka dengan baik sehingga hal ini menjadi alasan minyak kelapa dijadikan bahan *demulsifier* (Emuchay, 2013) . Minyak kelapa memiliki kandungan asam oktadekanoik dan heksana grup yang mampu memecah emulsi (Yaakob & Sulaimon, 2017).

2. **Pati Singkong**

   Pati singkong mempunyai daya afinitas yang kuat dengan air sehingga dapat memberikan sifat hidrofilik pada *demulsifier* berbahan lokal (Sulaiman, Abdulsalam, Technology, et al., 2015). Sifat hidrofilik pada pati berasal dari zat amilosa. Menurut Winarno (1992), Amilosa merupakan fraksi pati yang terlarut. Molekul amilosa memiliki karakteristik hidrofilik yang memiliki afinitas yang tinggi terhadap air.

3. **Lemon**

   Lemon mengandung asam sitrat (*Citric Acid*) yang mana memiliki efisiensi demulsifikasi yang tinggi dikarenakan memiliki lebih banyak gugus karboksil yang lebih tinggi dari asam lainnya, sehingga efisiensi demulsifikasi menggunakan asam sitrat memiliki nilai yang tinggi. Selain itu, asam sitrat merupakan jenis asam yang tidak beracun, tidak menimbulkan iritasi, dan ramah lingkungan (Liu, D., Suo, Y., Zhao, J., Zhu, P., Tan, J., Wang, B., & Lu, 2009). Asam sitrat juga mudah ditemukan pada bahan organik sejenis jeruk (*citrus*) termasuk jeruk purut (*Citrus Hystrix*) dan lemon (*Citrus Limon*). Kandungan asam sitrat yang terdapat dalam lemon adalah 48.0 g/L.

4. **Kalsium Hidroksida ($Ca(OH)_2$)**

   Kalsium hidroksida dapat membantu proses flokulasi tetesan air dalam emulsi (W/O) (Yaakob & Sulaimon, 2017).

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

5. Surfaktan

Digunakan sebagai pengikat formulasi *demulsifier* yang bersumber dari bahan lokal untuk mengikat ujung lipofilik dan hidrofilik (Emuchay, Onyekonwu, Ogolo, & Ubani, 2013). Sabun cair (*detergent*) merupakan cairan pembersih yang komposisi utamanya terdiri dari surfaktan, yang mana pada umumnya surfaktan yang digunakan dalam sabun cair adalah *anionic surfactant*. Surfaktan anionik merupakan agen yang ramah lingkungan dan telah dievaluasi sebagai pengemulsi untuk memecahkan air dalam emulsi minyak mentah dan juga telah dievaluasi baik menggunakan prosedur *bottle test* maupun menggunakan interval pemanasan *microwave* dielektrik (Martínez-palou & Aburto, 2015).

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode eksperimen. Pengujian *demulsifier* dilakukan dengan menggunakan metode *bottle test* untuk menguji temperatur dan konsentrasi *demulsifier* berbahan lokal untuk mendapatkan hasil yang optimal. Sedangkan, teknik pengumpulan data yaitu data primer didapatkan dari hasil penelitian, buku referensi, jurnal, makalah yang sesuai dengan topik penelitian. Setelah didapatkan hasil tersebut, kemudian dilakukan evaluasi data yang membawa kepada kesimpulan yang merupakan tujuan dari penelitian.

3.2 ALAT DAN BAHAN

3.2.1 Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan formulasi adalah sebagai berikut:

1. Alat perasan jeruk
2. Batang pengaduk
3. Saringan
4. Botol berukuran 100 ml,
5. Gelas kimia ,
6. Gelas ukur,
7. *Heater*,
8. Piknometer,
9. Neraca digital,
10. *Water bath*.
11. *Magnetic stirrer*
12. Alumunium foil

Gambar peralatan-peralatan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.

Universitas Islam Riau

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Gambar 3. 1 Peralatan yang dipakai dalam metode *bottle test*

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sampel minyak Lapangan X

   Sampel minyak mentah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel minyak dari salah satu lapangan Riau yang tersedia di Laboratorium Analisa Fluida *Reservoir* Teknik Perminyakan. Minyak yang digunakan ini tergolong ke dalam jenis minyak *light oil*.

Tabel 3. 1 Sifat fisik sampel minyak lapangan X

No	Parameter	Nilai	Keterangan
1.	Masa Minyak (m_{minyak})	42,74	Gram
2.	Densitas Minyak (ρ_{minyak})	0,854	gr/ml
3.	Specific gravity (SG)	0,854	-
4.	˚API	34,19	-

Specific Gravity pada *crude oil* merupakan perbandingan massa jenis minyak pada suhu tertentu dengan massa jenis air pada suhu tertentu. Pada umumnya suhu yang digunakan adalah 15ºC atau 60ºF. Pengukuran *specific gravity* dilakukan untuk menentukan kategori minyak tersebut

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

termasuk dalam minyak berat atau minyak ringan dan hal ini menentukan *treatment* untuk proses selanjutnya yaitu distilasi. Standar yang digunakan untuk menentukan *specific grafity* adalah ASTM D 1298-99. Pada standar tersebut ditentukan pula persamaan untuk menentukan *specific gravity* dengan mencari nilai ºAPI terlebih dahulu.

$$^{o}\mathbf{API} = \frac{\mathbf{141{,}5}}{\mathbf{Specific\ Gravity}} - \mathbf{131{,}5} \quad \text{.....(1)}$$

Kemudian untuk menentukan jenis minyak mentah tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 2 Klasifikasi minyak mentah

Jenis Minyak	**ºAPI**
Minyak Ringan	ºAPI ≥ 31
Minyak Medium	22 ≤ ºAPI ≥ 31
Minyak Berat	10 ≤ ºAPI ≥ 22
Minyak Ekstra Berat	ºAPI ≤ 10

Sumber : (Santos, Loh, Bannwart, & Trevisan, 2014)

2. *Demulsifier* Komersil

   Demulsifier yang digunakan merupakan *demulsifier* yang tersedia di Laboratorium Analisa Fluida *Reservoir*.
3. Sodium Klorida (NaCl)
4. *Demulsifier* Berbahan Lokal

   Demulsifier berbahan lokal ini dibuat dari bahan-bahan organik yang terdiri dari minyak kelapa, pati singkong, lemon, kalsium hidroksida dan sabun cair.

3.3 PROSEDUR PENELITIAN

Prosedur yang pertama kali dilakukan adalah pembuatan *demulsifier*. Proses pembuatan *demulsifier* alami (DA) yang berasal dari minyak kelapa ekstrak lemon, sabun cair, pati singkong dan kalsium hidroksida adalah sebagai berikut:

1. 20 gram pati singkong dilarutkan ke dalam air dengan volume 20 ml
2. Campuran ini kemudian dicampurkan dengan 10 ml Ekstrak lemon
3. Lalu tambahkan 10 ml minyak kelapa kemudian diaduk hingga terlihat homogen.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

4. Kemudian tambahkan 5 gram kalsium hidroksida dan 10 ml sabun cair.
5. Aduk dengan pengaduk sampai membentuk larutan dengan tekstur sedikit mengental.

Setelah *demulsifier* tersebut selesai dibuat, selanjutnya *demulsifier* diuji terhadap emulsi minyak mentah ditambahkan ke dalam emulsi minyak mentah ke dalam sebuah botol. Metode ini disebut dengan metode *bottle test*. Langkah-langkah pengujian metode *bottle test* yakni (Impian & Praputri, 2014):

1. Menyiapkan sampel emulsi minyak mentah yang ingin diuji
2. Menyediakan botol sesuai jumlah sampel yang ingin dianalisa
3. Masukkan sampel kedalam botol lalu menambahkan *demulsifier* dengan variasi konsentrasi 0.2 ml, 0.4 ml, 0.6 ml, 0.8 ml dan 1 ml.
4. Masukkan sampel ke dalam *water bath*, aturlah temperatur sesuai dengan temperatur pengujian.
5. Tunggu sampel sampai mendapatkan hasil pemisahan yang diinginkan
6. Amati kemudian analisa sampel.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan sampel minyak lapangan X pada variasi temperatur 50°C, 60 °C dan 70°C untuk melihat hasil pemisahan yang optimal.

3.4 TEMPAT PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Analisa Fluida Reservoir, Program Studi Teknik Perminyakan, Universitas Islam Riau.

3.5 JADWAL PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan selama 3 Bulan (12 Minggu) dari Bulan Desember 2019 – Februari 2020. Adapun rincian jadwal kegiatan penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

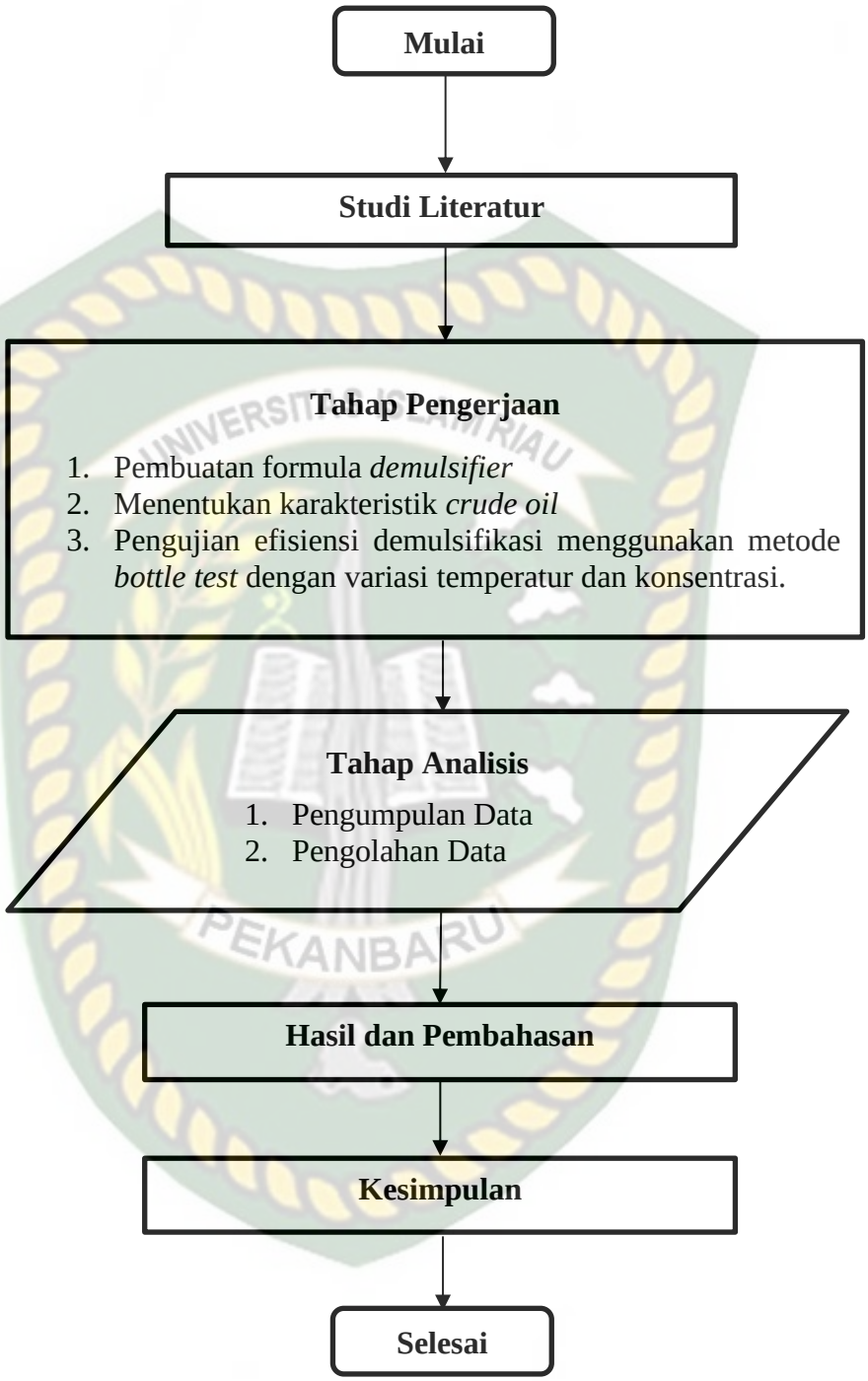
Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Tabel 3. 3 Jadwal kegiatan penelitian

Kegiatan	Waktu Pelaksanaan (per Minggu)											
	Desember				Januari				Februari			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Studi Literatur												
Pembuatan Proposal Penelitian												
Pembuatan *Demulsifier*												
Pengujian *Demulsifier* (*Bottle Test*)												
Pengolahan Data												
Analisis & Pembuatan Laporan Hasil Akhir												

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

3.6 DIAGRAM ALIR PENELITIAN



Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan yang diperoleh dari penelitian yang berjudul "Studi Awal Pemanfaatan Minyak Kelapa, Lemon, Pati Singkong, Kalsium Hidroksida Dan Sabun Cair Sebagai *Demulsifier* Untuk Minyak Bumi Pada Lapangan X". Penelitian ini dilakukan pada skala laboratorium dan bertujuan untuk mengetahui kemampuan *demulsifier* alami (DA) yang yang terbuat dari minyak kelapa, lemon, pati singkong, kalsium hidroksida dan sabun cair terhadap proses demulsifikasi minyak dan air. Selain itu, penelitian ini juga untuk mengetahui pengaruh parameter pengujian seperti: temperatur, konsentrasi dan waktu sehingga menghasilkan formulasi *demulsifier* yang cocok dengan minyak di lapangan X yang ada di Riau.

4.1 ANALISIS *DEMULSIFIER* DALAM MENGATASI EMULSI

Temperatur dan konsentrasi mempunyai pengaruh yang sangat penting terhadap proses demulsifikasi air dan minyak. Temperatur pada penelitian ini diatur pada variasi skala 50℃, 60℃, dan 70℃. Sedangkan konsentrasi yang digunakan adalah 0.2 ml, 0.4 ml, 0.6 ml, 0.8 ml dan 1 ml. Proses demulsifikasi diuji dengan menggunakan metode *bottle test* yang merupakan metode yang cocok untuk melakukan pengujian pada skala laboratorium sekaligus memberikan panduan yang baik dan sesuai dengan kondisi lapangan (Manggala et al., 2017).

Alat *waterbath* digunakan untuk melakukan pengujian pada temperatur yang diinginkan dalam penelitian. Proses demulsifikasi dilakukan selama 180 menit (3 jam) supaya memperoleh hasil demulsifikasi yang maksimum (Erfando, 2018). Setiap sampel yang diuji akan dilakukan observasi hasilnya setiap selang 30 menit sampai waktu maksimalnya yakni 180 menit. Hasil demulsifikasi dapat diukur dari volume air yang terpisah dari minyak.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

4.1.1 Kondisi Pada Temperatur 50℃

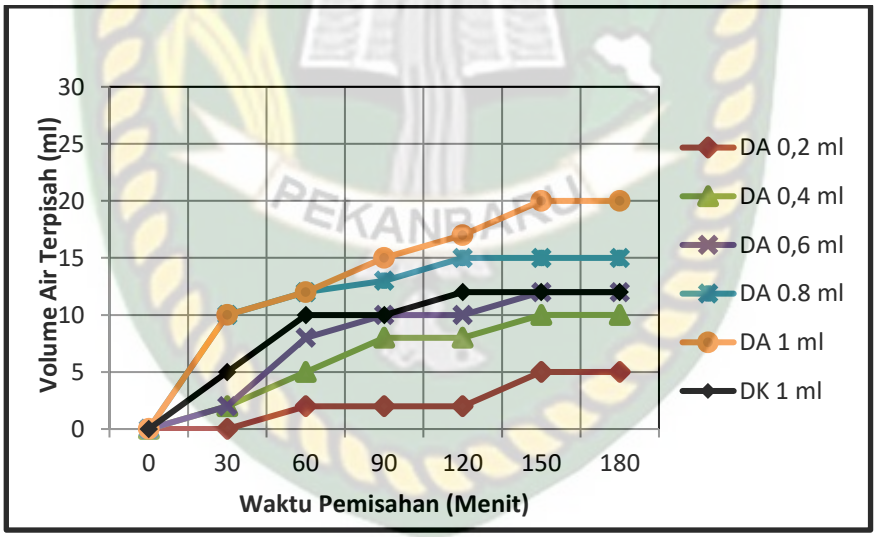
Berdasarkan pengujian *demulsifier* yang dilakukan pada temperatur 50℃ menunjukkan hasil demulsifikasi yang berbeda-beda pada setiap konsentrasi. Observasi dilakukan setiap 30 menit pada sampel selama 3 jam. Pada skala 50℃, sampel DA dengan konsentrasi 0,2 ml memiliki hasil volume air terpisah yang paling sedikit di antara sampel yang lain dengan nilai hanya mencapai 5 ml atau 16.67% selama 180 menit (3 jam). Sampel DA dengan konsentrasi 0,4 sudah menunjukkan hasil yang lebih baik dengan volume air terpisahnya sebesar 10 ml atau 33.33% pada waktu 180 menit. Selanjutnya, hasil pemisahan semakin menunjukkan peningkatan pada sampel DA 0,6 ml dan 0,8 ml dimana hasil pemisahannya masing-masing ialah 12 ml (40%) dan 15 ml (50%) dalam waktu 180 menit (3 jam). Hasil pemisahan pada temperatur 50℃ yang paling optimum diperoleh dari sampel DA pada konsentrasi 1 ml dengan volume air terpisah sebesar 20 ml (66.67%) dalam waktu 30 menit terakhir dari pengujian (150 menit), dapat terlihat dari volume air terpisah yang lebih besar dibandingkan dengan sampel lain pada kondisi tersebut.

Demulsifier komersil (DK 1) tidak menunjukkan hasil yang efektif dibandingkan DA 1 pada kondisi konsentrasi dan temperatur yang sama. Hasil volume air yang terpisah dengan menggunakan DK 1 pada temperature 50℃ selama waktu pengujian 3 jam terakhir hanya sebesar 12 ml (40%) Hal ini menunjukkan bahwa DK 1 tak terlalu berfungsi pada temperatur yang rendah. 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.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

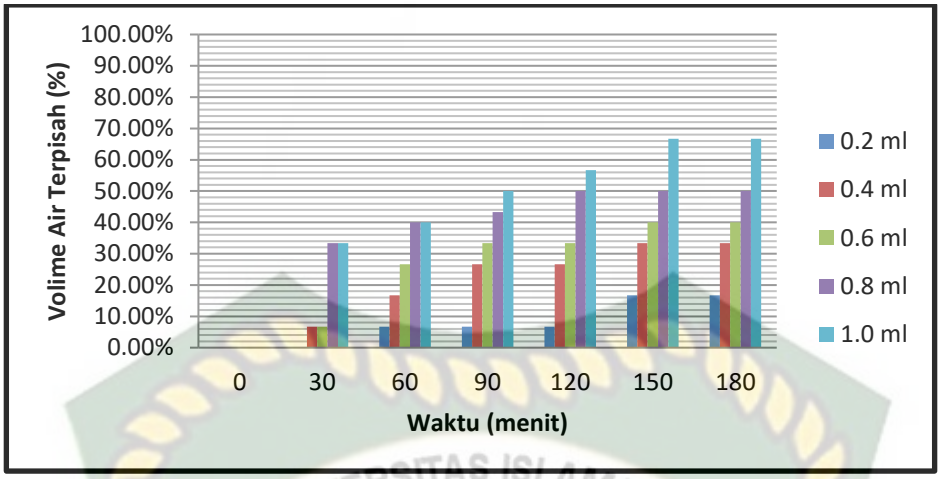
Gambar 4. 1 Hasil demulsifikasi tertinggi pada temperatur 50°C

Sedangkan pengaruh waktu dalam pemisahan ikut meningkat seiring bertambahnya waktu. Dimana pemisahan air signifikan diperoleh saat waktu mencapai 30 menit, setelah itu peningkatan menjadi sedikit (Hamadi & Mahmood, 2016).



Gambar 4. 2 Hasil demulsifikasi terhadap waktu pada Temperatur 50℃

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Gambar 4. 3 Hasil Demulsifikasi dalam Persen (%) pada Temperatur 50℃

4.1.2 Kondisi pada temperatur 60℃

Temperatur 60^0C merupakan temperatur kedua setelah temperatur 50^0C dalam pengujian demulsifikasi dengan metode *bottle test* untuk setiap sampel. Pada temperature ini, air yang terpisah dari emulsi minyak mentah sudah mulai stabil dan yang pasti sudah mulai terjadi peningkatan efisiensi demulsifikasi dibandingkan dengan temperatur 50^0C. Menurut Abdulkadir, (2010) panas yang ditambahkan pada pengujian demulsifikasi dapat meningkatkan efektivitas dalam pencampuran *demulsifier* dengan emulsi sehingga dapat melakukan pemisahan secara cepat. Berdasarkan hasil pengujian demulsifikasi menggunakan metode *bottle test* pada suhu 60^oC , terjadi kenaikan pemisahan air yang cukup tinggi akibat dari kenaikan temperatur pada pengujian demulsifikasi ini. Sampel DA dengan konsentrasi 0,2 ml memiliki hasil volume air terpisah yang paling sedikit di antara sampel yang lain dengan nilai hanya mencapai 10 ml (33.33%) selama 180 menit (3 jam). Sampel DA dengan konsentrasi 0,4 sudah menunjukkan hasil yang lebih baik dengan volume air terpisahnya sebesar 18 ml (60%) pada waktu 180 menit. Selanjutnya, hasil pemisahan semakin menunjukkan peningkatan pada sampel DA 0,6 ml dimana hasil pemisahannya ialah 22 ml (73.33%) dalam waktu 180 menit (3 jam).

Hasil pemisahan pada temperatur 60℃ yang paling efektif diperoleh dari sampel DA pada konsentrasi 0,8 ml dan 1 ml dengan volume air

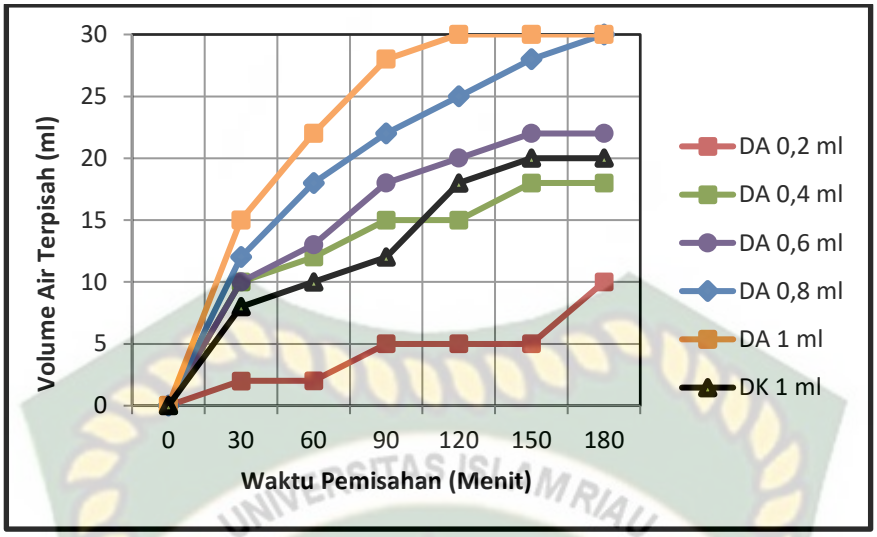
Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

terpisahnya yang sama yaitu sebesar 30 ml (100%). Akan tetapi, sampel DA 1 ml lebih efektif dari pada sampel DA 0,8 ml dalam hal waktu pemisahan. Sampel DA 1 ml dapat memisahkan air secara keseluruhan pada waktu 120 menit sedangkan DA 0,8 mencapai pemisahan maksimum pada menit ke-180. Sedangkan, hasil demulsifikasi sampel DK 1 menunjukkan hasil yang kurang efektif dibandingkan dengan DA . Volume air yang terpisah pada kondisi temperatur 60℃ pada pengujian ini adalah 20 ml.

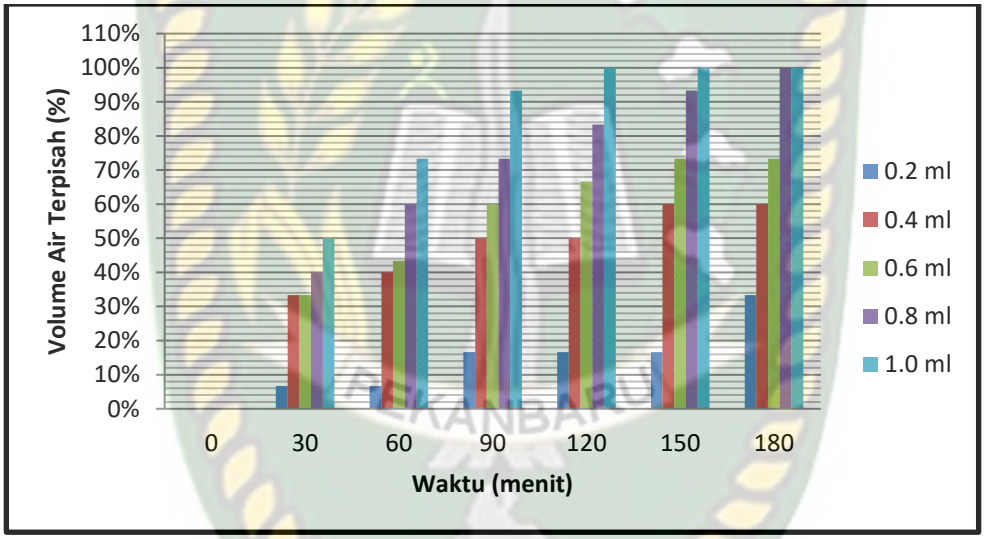
Temperatur 60ºC ini merupakan temperatur yang cocok untuk pengujian demulsifikasi pada skala laboratorium, menurut Bin Mat, Samsuri, Aizan, & Ilyani Rani, (2006) bahwa temperatur yang sesuai dipertimbangkan untuk proses demulsifikasi pada skala laboratorium berada diantara suhu 50ºC hingga 70ºC. Hasil demulsifikasi semua sampel pada kondisi temperatur 50℃ menunjukkan pengaruh konsentrasi yang cukup dominan, hal tersebut didukung oleh Hajivand & Vaziri (2015) yang mana menyatakan semakin tinggi konsentrasi dari *demulsifier* yang diberikan maka akan meningkatkan laju koalesensi pada droplet.

Gambar 4. 4 Hasil demulsifikasi tertinggi pada temperatur 60°C

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Gambar 4. 5 Hasil demulsifikasi terhadap waktu pada temperatur 60℃



Gambar 4. 6 Hasil Demulsifikasi dalam Persen (%) Temperatur 60^0C

4.1.3 Kondisi Pada Temperatur 70ºC.

Temperatur 70^0C merupakan temperatur yang paling akhir sekaligus paling tinggi dalam pengujian demulsifikasi dengan metode *bottle test* ini. Pada temperature ini, diperoleh hasil demulsifikasi yang paling tinggi dan waktu pemisahan paling singkat dibandingkan dengan temperatur yang lainnya. Menurut Sulaiman et al., (2015) temperatur tinggi dapat lebih efektif dalam pemecahan emulsi karena mengurangi tegangan antarmuka antara minyak dan air.

Berdasarkan hasil pengujian demulsifikasi menggunakan metode *bottle test* pada suhu 70ºC , dimana sampel DA dengan konsentrasi 0,2 ml

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

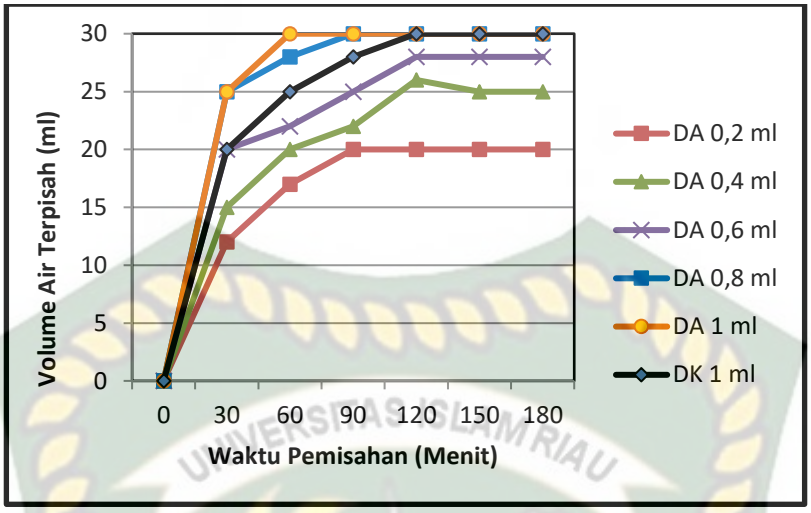
memiliki hasil volume air terpisah yang paling sedikit di antara sampel yang lain pada temperatur yang sama dengan nilai mencapai 20 ml (66.67%) selama 180 menit (3 jam). Sampel DA dengan konsentrasi 0,4 sudah menunjukkan hasil yang lebih baik dengan volume air terpisahnya sebesar 25 (83.33%) ml pada waktu 180 menit. Selanjutnya, hasil pemisahan semakin menunjukkan peningkatan pada sampel DA 0,6 ml dimana hasil pemisahannya ialah 28 ml (93.33%) dalam waktu 180 menit (3 jam).

Hasil pemisahan pada temperature 70℃ yang paling efektif diperoleh dari sampel DA pada konsentrasi 0,8 ml dan 1 ml dengan volume air terpisahnya yang sama yaitu sebesar 30 ml (100%) pada akhir pengujian. Akan tetapi, sampel DA 1 ml lebih efektif dari pada sampel DA 0,8 ml dalam hal waktu pemisahan. Sampel DA 1 ml dapat memisahkan air secara keseluruhan pada waktu ke-60 menit sedangkan DA 0,8 mencapai pemisahan maksimum pada menit ke-90. Temperatur 70^0C ini merupakan salah satu temperatur optimal pengujian demulsifikasi (Erfando et al., 2018).

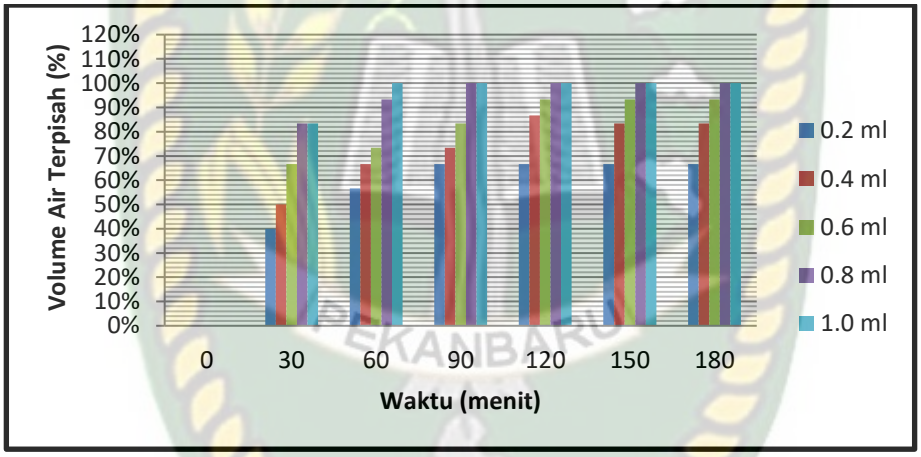
Hasil demulsifikasi antara DA 1 dan DK 1 mempunyai nilai yang sama yakni 30 ml. Namun, berdasarkan waktu pemisahan DA 1 masih lebih efektif dibandingkan *demulsifier* komersil DK 1, yang mana DA 1 membutuhkan waktu yang lebih cepat untuk mencapai volume air terpisah maksimalnya yakni selama 60 menit pengujian. Sedangkan, DK 1 membutuhkan waktu selama 120 menit untuk mencapai hasil demulsifikasi maksimal.

Gambar 4. 7 Hasil demulsifikasi tertinggi pada temperatur 70°C

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Gambar 4. 8 Hasil demulsifikasi terhadap waktu pada Temperatur 70℃



Gambar 4. 9 Hasil Demulsifikasi Dalam Persen (%) Temperatur 70^0C

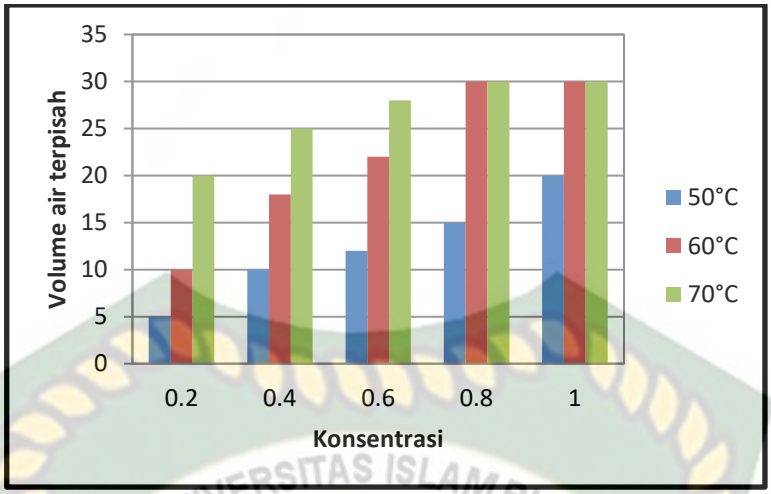
4.2 PENGARUH PARAMETER PENGUJIAN TERHADAP HASIL DEMULSIFIKASI

Parameter-parameter pada penelitian ini seperti temperatur, konsentrasi dan waktu memiliki pengaruh terhadap hasil atau volume pemisahan air pada emulsi yang diujikan. Pengaruh parameter ialah sebagai berikut:

4.2.1 Temperatur

Temperatur memiliki pengaruh yang cukup signifikan jika dilihat dari grafik hasil demulsifikasi yang ditunjukkan oleh gambar berikut:

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Gambar 4. 10 Grafik Pengaruh Temperatur dan Konsentrasi Terhadap Proses Demulsifikasi

Temperatur yang diterapkan pada penelirtian ini adalah 50℃, 60℃, dan 70℃. Menurut Bin Mat, Samsuri, Aizan, & Ilyani Rani, (2006) bahwa temperatur yang sesuai dipertimbangkan untuk proses demulsifikasi pada skala laboratorium berada diantara suhu 50^{o}C hingga 70^{o}C. Pada skala 50℃-70℃, dapat terlihat hasil pemisahan yang didapatkan berbanding lurus dengan peningkatan temperatur. Temperatur pada saat proses demulsifikasi tetap mempunyai peran yang penting dalam pemisahan air dengan minyak. Apabila temperatur semakin tinggi, maka emulsi semakin tidak stabil sehingga mengakibatkan pemisahan air semakin banyak (Nofrizal & Ady Prashetya, 2011).

4.2.2 Konsentrasi

Konsentrasi yang digunakan pada pengujian adalah 0.2 ml, 0.4 ml, 0.6 ml, 0.8 ml dan 1 ml. *Range* konsentrasi ini diterapkan untuk mengetahui perbedaan hasil air yang terpisah dan pengaruhnya terhadap proses demulsifilkasi. Gambar 4.7 menunjukkan pengaruh konsentrasi terhadap volume air terpisah pada proses demulsifikasi. Pada rentang konsentrasi 0.2 ml-1 ml, hasil volume air yang terpisah memiliki hasil yang berbeda– beda, dimana air yang terpisah tersebut berbanding lurus dengan penambahan konsentrasi *demulsifier*. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan, maka volume air terpisah akan semakin banyak hal ini terjadi karena semakin tinggi

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

konsentrasi dari *demulsifier* akan meningkatkan pemecahan emulsi dengan mengurangi tegangan permukaan (Hajivand & Vaziri, 2015). Menurut Alsabagh, Hassan, Desouky, & Nasser, (2016) yang mempengaruhi efektivitas demulsifier yaitu volume dari emulsi, kualitas fasa *demulsifier*, suhu, pH dan konsentrasi *demulsifier*.

4.2.3 Waktu

Waktu merupakan parameter yang penting dalam proses demulsifikasi. Proses pemisahan fasa air dari fasa minyak dalam suatu emulsi membutuhkan waktu tertentu, semakin cepat waktu yang dibutuhkan dalam pemisahan maka akan semakin efisien suatu *demulsfier*. Sampel pada penelitian ini diujikan selama 180 menit atau 3 jam untuk melihat proses pemisahannya dilakukan observasi setiap 30 menit.

Hasilnya dapat terilhat pada gambar 4.2, 4.4 dan 4.6, menyimpulkan bahwa proses demulsifikasi membutuhkan waktu untuk melakukan pemisahan fasa air dan fasa minyak, yang mana semakin lama maka akan semakin maksimal hasil air yang terpisah. Apabila pengujian demulsifikasi dilakukan semakin lama, maka akan semakin tinggi juga volume pemisahan air yang terjadi (Hamadi & Mahmood, 2010). Pada 30 menit pertama hampir seluruh sampel sudah menunjukkan hasil air yang terpisah dari minyak meskipun belum mencapai nilai maksimum. Beberapa sampel bahkan mencapai batas pemisahan maksimumnya dalam waktu yang lebih singkat (DA 1 ml, 60 menit), hal ini tentunya tergantung pada parameter lain seperti temperatur dan konsentrasi.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

1. Berdasarkan pengujian *demulsifier* berbahan minyak kelapa, lemon, pati singkong, kalsium hidroksida dan sabun cair dengan menggunakan metode *bottle test* pada kondisi variasi temperatur pengujian 50^{o}C, 60^{o}C, 70^{o}C, konsentrasi 0.2 ml, 0.4 ml, 0.6 ml, 0.8 ml, 1 ml dan waktu pengujian selama 180 menit (3 jam), maka diperoleh hasil volume air terpisah yang tertinggi dalam proses pengujian *demulsifier* yaitu pada sampel DA 1 ml pada temperatur 60^{o}C sebesar 30 ml dan DA 1 ml pada temperatur 70^{o}C sebesar 30 ml. Hasil demulsifikasi antara DA 1 dan DK 1 mempunyai nilai yang sama yakni 30 ml. Namun, berdasarkan waktu pemisahan DA 1 masih lebih efektif dibandingkan *demulsifier* komersil DK 1, yang mana DA 1 membutuhkan waktu yang lebih cepat untuk mencapai volume air terpisah maksimalnya yakni selama 60 menit pengujian. Sedangkan, DK 1 membutuhkan waktu selama 120 menit untuk mencapai hasil demulsifikasi maksimal.
2. Beberapa parameter yang mempengaruhi hasil dari pengujian *demulsifier* diantaranya yaitu temperatur, konsentrasi dan waktu. Semua parameter tersebut mempunyai pengaruh yang berbanding lurus dengan volume air terpisah dalam suatu proses demulsifikasi.

5.2 SARAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dijabarkan pada tugas akhir ini. Diharapkan peneliti selanjutnya mencoba dengan bahan lokal lainnya yang relevan untuk membuat *reverse demulsifier*. Kemudian 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.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR PUSTAKA

Abdel-raouf, E. M. E. (2012). Crude Oil Emulsions– Composition Stability. In Theodora Smiljanic (Ed.), *Egyptian Petroleum Research Institute* (pp. 184–185). InTech.

Abdulkadir, M. (2010). Comparative analysis of the effect of *demulsifier*s in the treatment of crude oil emulsion. *ARPN Journal of Engineering and Applied Science*, *5*(6), 67–73.

Adewunmi, A. A., Kamal, M. S., & Fahd, K. (2019). Performance Evaluation of Fly Ash as a Potential *Demulsifier* for Water-in-Crude-Oil Emulsion Stabilized by Asphaltenes. *SPE Annual Technical Symposium and Exhibition, Dammam, Saudi Arabia*, (April 2018), 1–3.

Al-Sabagh, A. M., Kandile, N. G., El-Ghazawy, R. A., & Noor El-Din, M. R. (2011). Synthesis and evaluation of some new *demulsifier*s based on bisphenols for treating water-in-crude oil emulsions. *Egyptian Journal of Petroleum*, *20*(2), 67–77.

Alomair, O., Alqabandi, S., Malallah, M., & Alajmi, A. (2015). Experimental Investigation of Crude Oil Emulsion Physicochemical Properties and *Demulsifier* Dosage Prediction. *SPE/IATMI Asia Pacific Oil & Gas Conference and Exhibition, Nusa Dua, Bali, Indonesia*, (SPE-176464-MS), 1–24.

Augustina, O., & Sylvester, O. (2015). Emulsion Treatment in the Oil Industry : A Case Study of Oredo Field. *SPE Annual International Conference and Exhibition, Lagos, Nigeria*, 1–4.

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).

Borges, O. C., Cristante, V. M., Nokai, R. A., & Furtado, R. G. (2015). Improving Flow Stability and Increase of Oil Production in Electrical Submersible Pump Systems Through *Demulsifier* Application in Jubarte. *SPE Artificial Lift Conference, Latin America and Caribbean, Salvador, Bahia, Brazil*.

Dosunmu, Otikiri, & Fekete. (2012). Evaluation of Emulsion Treatment Using

Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Different De-emulsifiers. *SPE Annual International Conference and Exhibition, Abuja, Nigeria*, (SPE 1629).

Draper, N. R., & Smith, H. (1998). *Applied regression analysis* (Vol. 326). John Wiley & Sons.

Ed, T. F. T. (2009). Emulsion Science and Technology (pp. 3–38). Weinheim: The Deutsche Nationalbibliothek. Retrieved from http://dnb.d-nb.de.

Emuchay. (2013). *Breaking of Emulsions Using Locally Formulated Demusifiers* (SPE-167528). *SPE Annual International Conference and Exhibition. Lagos, Nigeria*. River State.

Emuchay, D., Onyekonwu, M. O., Ogolo, N. A., & Ubani, C. (2013). Breaking of Emulsions Using Locally Formulated Demusifiers. *SPE 167528*.

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., Rita, N., & Cahyani, S. R. (2018). Identifikasi Potensi Jeruk Purut Sebagai *Demulsifier* Untuk Memisahkan Air dari Emulsi Minyak Di Lapangan Minyak Riau. *Jurnal Kimia Mulawarman*, *15*, 117–121.

Estiasih, T., Harijono, Waziiroh, E., & Fibrianto, K. (2016). *Kimia dan Fisik Pangan*. (S. B. Hastuti, Ed.) (1st ed.). Jakarta: Sinar Grafika Offset.

Fernando, Y. (2012). *Proses Demulsifikasi Heavy Crude Oil Jatibarang*. Universitas Indonesia.

Foy, C. L., & Pritchard, D. W. (1996). *Pesticide formulation and adjuvant technology*. CRC press.

Hajivand, P., & Vaziri, A. (2015). Optimization of *demulsifier* formulation for separation of water from crude oil emulsions. *Braziilian Journal of Chemical Engineering*, *32*(1), 107–118.

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

Hamadi, A. S., & Mahmood, L. H. (2016). *Demulsifier*s for Simulated Basrah

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Crude Oil. *Eng & Tech Journal*, *28(1)*, *54*–(January 2010).

Impian, D., & Praputri, E. (2014). Optimasi Injeksi *Demulsifier* Sebagai Respon Terhadap Proses Acidizing. *Jurnal Teknik Kimia , FTI, Universitas Bung Hatta*, (19).

Kokal. (2005). Crude-Oil Emulsions : A State-Of-The-Art Review. *SPE Annual Technical Conference and Exhibition. San Antonio, Brazil*, (December 2004).

Leal-Calderon, F., Schimitt, V., & Bibette, J. (2007). *Emulsion Science Basic Principles* (2nd ed.). New York, USA: Springer Science & Business Media.

Liu, D., Suo, Y., Zhao, J., Zhu, P., Tan, J., Wang, B., & Lu, H. (2009). Effect of Demulsification for Crude Oil-in-Water Emulsion: Comparing CO and Organic Acids, *22*(3), 567–570.

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 CO2and Organic Acids. *Energy and Fuels*, *32*(1), 757–764.

Lou, Y., Zhang, Y., Zhang, Y., & Liu, Q. (2012). Research and application of combinational *demulsifier*. *Advanced Materials Research*, *475*(27–2), 2674–2677.

Manggala, M. R., Kasmungin, S., & Fajarwati, K. (2017). Studi Pengembangan *Demulsifier* Pada Skala Laboratorium Untuk Mengatasi Masalah Emulsi Minyak Di Lapangan " Z ", Sumatera Selatan. *Seminar Nasional Cendikiawan*, *1*, 145–151.

Martínez-palou, R., & Aburto, J. (2015). Ionic Liquids as Surfactants – Applications as *Demulsifier*s of Petroleum Emulsions. *In INTECH*, (pp. 306-326).

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

Nuri, W. (2013). Pengaruh Daya Listrik Oven Gelombang Mikro terhadap Pemecahan Emulsi Minyak Mentah Cepu. *Jurnal Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta*, *11*, 50–56.

Oliveira, M. C. (2017). OTC-28132-MS Subsea *Demulsifier* Injection to Reduce

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Emulsion Viscosity and Enhance Crude Oil Production. *Offshore Technology Conference. Rio de Janeiro, Brazil*.

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).

Saad, M. A., Kamil, M., Abdurahman, N. H., Yunus, R. M., & Awad, O. I. (2019). An Overview of Recent Advances in State-of-the-Art Techniques in the Demulsification of Crude. *MDPI, Basel, Switzerland*, *7*, 3–26.

Santos, R. G., Loh, W., Bannwart, A. C., & Trevisan, O. V. (2014). An Overview of Heavy Oil Properties and Its Recovery and Transportation Method. *Brazilian Journal*, *31*(3), 571–590.

Schramm, L. L. (2000). Surfactants : Fundamentals and Applications in the Petroleum Industry. *Cambridge University Press*, (ISBN 0521640679), 79–150.

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

Sulaiman, A. D. I., Abdulsalam, S., & Francis, A. O. (2015). Formulation of *Demulsifier*s 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.

Sulaiman, A. D. I., Abdulsalam, S., Technology, E., Tafawa, A., Francis, A. O., & Polytechnic, A. (2015). *Formulation of Demulsifiers from Locally Sourced Raw Materials for Treatment of Typical Nigerian Crude Oil Emulsion* (SPE-178377-MS). Auchi.

Wahyu, A., Widharyanto, R., Setijono, H., & Nirmala, S. (2013). Rancang Bangun Sensor Specific Gravity pada Crude Oil Menggunakan Serat Optik Plastik. *Jurnal Teknik Pomits*, *2*(2), 2337–3539.

Wahyuni, T., Agoestanto, A., & Pujiastuti, E. (2018). Analisis Regresi Logistik terhadap Keputusan Penerimaan Beasiswa PPA di FMIPA Unnes

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Menggunakan Software Minitab. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, *1*, 755–764.

Wen, Y., Cheng, H., Lu, L., Liu, J., Feng, Y., Guan, W., … Huang, X. (2010). Bioresource Technology Analysis of biological demulsification process of water-in-oil emulsion by Alcaligenes sp . S-XJ-1. *Bioresource Technology*, *101*(21),

Wylde, J. J., Coscio, S., & Barbu, V. (2008). *A Case History of Heavy Oil Separation in Northern Alberta : A Singular Challenge of Demulsifier Optimization and Application*. *SPE International Thermal Operations and Heavy Oil Symposium*. Alberta, Canada.

Yaakob, abu B., & Sulaimon, A. A. (2017). Performance Assessment of Plant Extracts as Green *Demulsifiers*. *Japan Petroleum Institute*, *60*(4), 186–193.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :