

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xivi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Maksud dan Tujuan .....	2
1.4. Tempat Pelaksanaan .....	3
1.5. Metodologi .....	3
1.6. Batasan penelitian .....	5
1.7. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	<b>7</b>
2.1. <i>Enhanced oil Recovery</i> .....	7
2.2. Tinjauan tentang surfaktan.....	12
2.2.1. Mekanisme Surfaktan .....	13
2.3. Biosurfaktan .....	14
2.3.1. Jenis Biosurfaktan dan mikroba penghasil .....	15
2.3.2. Karakteristik Biosurfaktan .....	17
2.3.2.1. Tegangan Antarmuka .....	17
2.3.2.2. Emulsifikasi.....	18
2.3.2.3. <i>Critical Micelle Concentration</i> .....	19
2.3.2.4. Kesetimbangan Hidropobik-Lipofilik .....	20
2.3.2.5. Stabilitas Biosurfaktan terhadap pH.....	23
2.4. Peran Biosurfaktan dalam EOR .....	23
2.5. Parameter Uji .....	23
2.5.1. Uji penentuan karakteristik <i>oil, brine</i> lapangan TRY..	23

**DAFTAR ISI  
(Lanjutan)**

	<b>Halaman</b>
2.5.1.1. <i>Crude Oil</i> TRY .....	23
2.5.1.2. Air Formasi .....	25
2.5.2. Uji Kompatibilitas.....	26
2.5.2.1. Uji Viskositas.....	26
2.5.2.2. Uji Tegangan Antarmuka.....	27
2.5.2.3. Uji <i>Phase Behavior</i> .....	28
2.5.3. Persiapan <i>core</i> sintetik.....	30
2.5.3.1. Persiapan Dimensi <i>core</i> .....	31
2.5.3.2. Uji Porositas.....	31
2.5.3.3. Uji Permeabilitas .....	35
2.5.4. <i>Coreflooding</i> .....	39
2.6. <i>Pilot Project</i> .....	40
2.6.1. <i>Huff and Puff</i> .....	40
2.6.2. Persiapan yang di lakukan sebelum <i>Huff and Puff</i> ....	41
<b>BAB III PROSEDUR DAN HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>43</b>
3.1. Alat dan Bahan.....	43
3.1.1. Alat .....	43
3.1.2. Persiapan Bahan Sampel.....	47
3.2. Pelaksanaan penelitian Laboratorium .....	49
3.3. Metode Penelitian .....	49
3.3.1. Persiapan pembuatan <i>artificial core</i> .....	49
3.3.1.1. Tahap Pembuatan <i>core</i> .....	50
3.3.1.2. Tahap Pencucian <i>core</i> .....	51
3.3.1.3. Tahap penjenuhan atau perendaman <i>core</i> ....	52
3.3.2. Uji penentuan karakteristik <i>oil, Brine</i> , kelakuan fasa..	54
3.3.2.1. Persiapan Sampel <i>crude oil</i> .....	54
3.3.2.2. Persiapan Air Formasi .....	56
3.3.3. Persiapan pengukuran sifat fisik fluida.....	57
3.3.3.1. Mempersiapkan dimensi <i>core</i> .....	57
3.3.3.2. Pengukuran Porositas .....	59
3.3.3.3. Pengukuran Permeabilitas .....	61
3.3.4. Persiapan Uji Kompatibilitas.....	63
3.3.4.1. Pengukuran Densitas .....	64
3.3.4.2. Pengujian Viskositas .....	65
3.3.4.3. Pengujian IFT .....	69
3.3.4.4. Pengujian <i>Phase Behavior</i> .....	71
3.3.5. Pengujian <i>Coreflood</i> .....	73

**DAFTAR ISI**  
**(Lanjutan)**

	<b>Halaman</b>
3.3.5.1. Persiapan Sampel.....	73
3.3.5.2. <i>Brine Saturation</i> .....	73
3.3.5.3. <i>Oil Saturation</i> .....	75
3.3.5.4. <i>Coreflooding</i> .....	77
3.3.5.4.1. <i>Coreflooding</i> Injeksi Air .....	77
3.3.5.4.2. <i>Coreflooding</i> Injeksi “U-Champ” .	80
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....	<b>87</b>
<b>BAB V KESIMPULAN</b> .....	<b>93</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>95</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>98</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 1.1.</b> <i>Flowchart</i> Metodologi.....	6
<b>Gambar 2.1.</b> Variasi teknologi pengurusan primer, sekunder, dan EOR..	8
<b>Gambar 2.2.</b> Mekanisme Injeksi pada <i>waterflooding</i> .....	9
<b>Gambar 2.3.</b> Pendesakan tercampur dengan injeksi CO2 .....	9
<b>Gambar 2.4.</b> Injeksi Polimer.....	10
<b>Gambar 2.5.</b> Perbandingan pendesakan antara air & injeksi polymer.....	11
<b>Gambar 2.6.</b> Model Injeksi <i>Steam</i> .....	11
<b>Gambar 2.7.</b> Ilustrasi MEOR.....	12
<b>Gambar 2.8.</b> Skema Molekul Surfaktan .....	13
<b>Gambar 2.9.</b> Mekanisme Kerja Surfaktan .....	14
<b>Gambar 2.10.</b> Tampilan Pengujian IFT pada <i>spinning drop</i> .....	18
<b>Gambar 2.11.</b> Sistem Emulsi .....	19
<b>Gambar 2.12.</b> Jenis Konfigurasi misel.....	20
<b>Gambar 2.13.</b> Skema Konsentrasi Kritik Micellar .....	20
<b>Gambar 2.14.</b> Skala HLB dan Aplikasi Surfaktan.....	22
<b>Gambar 2.15.</b> Hubungan antara tekanan reservoir dengan viskositas pada Temperature yang sama .....	26
<b>Gambar 2.16.</b> Distribusi Konsentrasi .....	27
<b>Gambar 2.17.</b> Mikroemulsi dari uji fasa dalam system surfaktan- <i>brine-oil</i> .....	28
<b>Gambar 2.18.</b> Diagram ternery air-surfaktan-minyak .....	30
<b>Gambar 2.19.</b> Bentuk Butiran.....	32
<b>Gambar 2.20.</b> Sususnan Butiran .....	33
<b>Gambar 2.21.</b> Sortasi .....	33
<b>Gambar 2.22.</b> Sementasi .....	33
<b>Gambar 2.23.</b> Kompaksi Batuan.....	34
<b>Gambar 2.24.</b> Diagram Percobaan Pengukuran Permeabilitas.....	37
<b>Gambar 2.25.</b> Hubungan Permeabilitas efektif minyak dan Air .....	39

**DAFTAR GAMBAR**  
**(Lanjutan)**

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 2.26.</b> Gambaran Injeksi <i>Huff and Puff</i> .....	41
<b>Gambar 3.1.</b> Timbangan Digital.....	44
<b>Gambar 3.2.</b> Jangka Sorong.....	44
<b>Gambar 3.3.</b> Timbangan Analog dan Anak Timbangan.....	44
<b>Gambar 3.4.</b> <i>Vacuum pump</i> .....	45
<b>Gambar 3.5.</b> <i>Gas permeameter</i> .....	45
<b>Gambar 3.6.</b> Gelas Kimia .....	45
<b>Gambar 3.7.</b> Penjepit <i>krusible</i> .....	46
<b>Gambar 3.8.</b> Picnometer .....	46
<b>Gambar 3.9.</b> Spatula .....	46
<b>Gambar 3.10.</b> Biosurfaktan “U-Champ” .....	47
<b>Gambar 3.11.</b> Minyak.....	48
<b>Gambar 3.12.</b> <i>Brine</i> .....	48
<b>Gambar 3.13.</b> Toluena .....	48
<b>Gambar 3.14.</b> Proses pembuatan <i>artificial core</i> .....	50
<b>Gambar 3.15.</b> Cetakan <i>Core</i> .....	52
<b>Gambar 3.16.</b> Pasir+Semen .....	53
<b>Gambar 3.17.</b> Adonan Pasir+Semen+Air.....	53
<b>Gambar 3.18.</b> <i>Artificial core</i> sebelum dikeringkan .....	53
<b>Gambar 3.19.</b> Alat Pemotong <i>core</i> .....	53
<b>Gambar 3.20.</b> <i>Core</i> setelah dikeringkan di dalam Oven.....	54
<b>Gambar 3.21.</b> Pencucian <i>core</i> dengan Air.....	54
<b>Gambar 3.22.</b> Pengemasan <i>core</i> .....	54
<b>Gambar 3.23.</b> Grafik hubungan Densitas Terhadap penambahan Konsentrasi “U-Champ” .....	64
<b>Gambar 3.24.</b> <i>Viscometer</i> .....	66
<b>Gambar 3.25.</b> Plot hasil pengukuran viskositas vs temperature pada ..... berbagai konsentrasi.	68

**DAFTAR GAMBAR**  
**(Lanjutan)**

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 3.26.</b> <i>Spinning Drop tensiometer</i> .....	69
<b>Gambar 3.27.</b> Grafik Konsentrasi ‘U-Champ’ vs IFT .....	71
<b>Gambar 3.25.</b> Pengujian <i>Phase behavior</i> pada berbagai konsentrasi.....	67
<b>Gambar 3.26.</b> Viskometer.....	69
<b>Gambar 3.27.</b> Grafik Konsentrasi Larutan ‘U-Champ’ vs IFT .....	71
<b>Gambar 3.28.</b> Pengujian <i>Phase Behavior</i> pada berbagai konsentrasi .....	73
<b>Gambar 3.29.</b> Peralatan <i>coreflooding</i> .....	74
<b>Gambar 3.30.</b> Proses saturasi <i>core</i> dengan <i>Brine</i> .....	75
<b>Gambar 3.31.</b> <i>Core</i> sintetik setelah saturasi dengan <i>brine</i> .....	75
<b>Gambar 3.32.</b> Grafik Recovery factor dan <i>watercut</i> vs <i>PV core 30-7</i> .....	86
<b>Gambar 3.33.</b> Grafik Recovery factor dan <i>watercut</i> vs <i>PV core 40-7</i> .....	86

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel II-1.</b> Biosurfaktan dan Mikroba Penghasil.....	15
<b>Tabel II-2.</b> Jenis Mikroba dan Biosurfaktan .....	16
<b>Tabel II-3.</b> Nilai HLB dan Aplikasinya .....	21
<b>Tabel II-4.</b> Nilai gugus hidropilik dan hidropobik surfaktan.....	22
<b>Tabel II-5.</b> Klasifikasi Minyak bumi menurut API Gravity.....	25
<b>Tabel II-6.</b> Kisaran Nilai Porositas Batuan .....	34
<b>Tabel II-7.</b> Skala Penentuan baik tidaknya kualitas nilai porositas .....	35
<b>Tabel II-8.</b> Densitas Matriks berbagai Lithologi.....	35
<b>Tabel II-9.</b> Skala penentuan kualitas nilai permeabilitas .....	37
<b>Tabel III-1.</b> Karakteristik Minyak murni sumur TRY .....	56
<b>Tabel III-2.</b> Karakteristik Air Formasi sumur TRY.....	57
<b>Tabel III-3.</b> Hasil Persiapan Dimensi <i>core</i> mesh 30-7 .....	58
<b>Tabel III-4.</b> Hasil Persiapan Dimensi <i>core</i> mesh 40-7 .....	58
<b>Tabel III-5.</b> Hasil pengukuran porositas <i>core</i> mesh 30-7 .....	60
<b>Tabel III-6.</b> Hasil pengukuran porositas <i>core</i> mesh 40-7 .....	61
<b>Tabel III-7.</b> Hasil pengukuran permeabilitas <i>core</i> mesh 30-7 .....	62
<b>Tabel III-8.</b> Hasil pengukuran permeabilitas <i>core</i> mesh 40-7 .....	63
<b>Tabel III-9.</b> Pengaruh Penambahan Larutan “U-Champ” terhadap Densitas.....	64
<b>Tabel III-10.</b> Hasil pengukuran Viskositas sebelum penambahan Konsentrasi “U-Champ” .....	66
<b>Tabel III-11.</b> Hasil pengukuran Viskositas setelah penambahan Konsentrasi “U-Champ” 1%.....	67
<b>Tabel III-12.</b> Hasil pengukuran Viskositas setelah penambahan Konsentrasi “U-Champ 2,5” .....	67
<b>Tabel III-13.</b> Hasil pengukuran Viskositas setelah penambahan Konsentrasi “U-Champ” 5%.....	67
<b>Tabel III-14.</b> Hasil pengukuran Viskositas setelah penambahan Konsentrasi “U-Champ” 10%.....	67
<b>Tabel III-15.</b> Hasil Pengujian IFT pada Berbagai konsentraasi.....	70

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel III-16.</b> Konsentrasi Biosurfaktan “U-Champ” .....	71
<b>Tabel III-17.</b> Hasil pengukuran <i>oil saturation core-30</i> .....	77
<b>Tabel III-18.</b> Hasil pengukuran <i>oil saturation core-40</i> .....	77
<b>Tabel III-19.</b> Hasil pengukuran <i>oil saturation</i> pada <i>artificial core</i> .....	77
<b>Tabel III-20.</b> Hasil Pengukuran <i>Waterflood</i> pada <i>Core 30-7</i> .....	78
<b>Tabel III-21.</b> Hasil Pengukuran <i>Waterflood</i> pada <i>Core 40-7</i> .....	79
<b>Tabel III-22.</b> Hasil Pengujian <i>coreflood</i> injeksi air .....	79
<b>Tabel III-23.</b> Hasil Pengukuran Injeksi “U-Champ” pada <i>Core 30-7</i> .....	81
<b>Tabel III-24.</b> Hasil Pengukuran Injeksi “U-Champ” pada <i>Core 40-7</i> .....	82
<b>Tabel III-25.</b> Hasil pengujian <i>coreflood</i> Injeksi “U_Champ”.....	82
<b>Tabel III-26.</b> Hasil Pengukuran Injeksi <i>waterflooding afte soaking</i> pada <i>Core 30-7</i> .....	83
<b>Tabel III-27.</b> Hasil Pengukuran Injeksi <i>waterflooding afte soaking</i> pada <i>Core 40-7</i> .....	83
<b>Tabel III-28.</b> Hasil Pengujian Injeksi <i>waterflooding afte soaking</i> .....	83
<b>Tabel III-29.</b> <i>Recovery Crude Oil</i> yang dihasilkan pada proses simulasi <i>coreflooding</i> .....	84
<b>Tabel III-30.</b> Hasil <i>Corefloding artificial core 30-7</i> .....	85
<b>Tabel III-31.</b> Hasil <i>Corefloding artificial core 40-7</i> .....	85



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
<b>Lampiran A.</b> Penentuan karakteristik <i>Crude Oil</i> .....	99
<b>Lampiran B.</b> Penentuan Air Formasi.....	101
<b>Lampiran C.</b> Penentuan Uji <i>Phase Behavior</i> .....	102
<b>Lampiran D.</b> Penentuan Komposisi dalam persiapan pembuatan <i>artificial core</i> .....	104
<b>Lampiran E.</b> Prosedure perhitungan Porositas dan permeabilitas <i>core</i> .....	113
<b>Lampiran F.</b> Prosedur Persiapan Fluida Reservoir Lapangan TW untuk <i>Coreflooding Test</i> .....	118
<b>Lampiran G.</b> Prosedure Persiapan Uji <i>coreflooding</i> .....	119