

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
RINGKASAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GRAFIK	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Maksud dan Tujuan	1
1.4. Metodologi	1
1.5. Sistematika Penulisan	2
BAB II. SURFAKTAN DAN KARAKTERISTIK BATUAN KARBONAT	3
2.1. Surfaktan	3
2.1.1. Klasifikasi Surfaktan	4
2.1.2. Komposisi Kimia Surfaktan	5
2.1.3. Sifat Surfaktan	8
2.1.4. Injeksi Surfaktan	8
2.1.5. <i>Screening Criteria</i> Injeksi Surfaktan	10
2.1.6. Parameter yang Mempengaruhi Injeksi Surfaktan	10
2.1.7. Perencanaan Laboratorium	12
2.1.8. Kelebihan dan Kekurangan Surfaktan	13
2.2. Batuan Karbonat	13
2.2.1. Komposisi Batuan Karbonat	13
2.2.1.1. <i>Limestone</i>	14
2.2.1.2. <i>Dolomite</i>	15
2.3. Karakteristik Batuan Reservoir	16
2.3.1. Sifat Fisik Batuan Reservoir	16
2.3.1.1. Kompresibilitas	16

2.3.1.2. Porositas	17
2.3.2. Sifat Fisik Batuan terhadap Fluida	18
2.3.2.1. Adhesi dan Kohesi	18
2.3.2.2. Tegangan Antarmuka	19
2.3.2.3. <i>Capillary Number</i>	20
2.3.2.4. Wetabilitas	21
2.3.2.5. Tekanan Kapiler	23
2.3.2.6. Saturasi Fluida	25
2.3.2.7. Permeabilitas	28
2.4. Air Formasi	29
BAB III. STUDI LABORATORIUM PENDESAKAN IMBIBISI	
SURFAKTAN SECARA SPONTAN	32
3.1. Spesifikasi Fluida dan Material Penelitian	32
3.1.1. <i>Crude Oil</i>	32
3.1.2. Air Formasi	33
3.1.3. Surfaktan	33
3.1.4. <i>Core</i>	34
3.2. Materi Penelitian	35
3.2.1. Uji Kelakuan Fasa (<i>Phase Behavior</i>)	35
3.2.2. Pengukuran Densitas	36
3.2.3. Pengukuran Viskositas	36
3.2.4. Pembuatan <i>Artificial Core</i>	36
3.2.5. Pengukuran Porositas	36
3.2.6. Uji Imbibisi	37
3.3. Prosedur Penelitian	37
3.3.1. Pembuatan Fluida Pendesak	37
3.3.1.1. Alat dan Bahan	37
3.3.1.2. Langkah Percobaan	39
3.3.1.3. Hasil Percobaan	39
3.3.2. Kelakuan Fasa (<i>Phase Behavior</i>)	40
3.3.1.1. Alat dan Bahan	40
3.3.1.2. Langkah Percobaan	41
3.3.1.3. Hasil Percobaan	41
3.3.3. Pengukuran Densitas	42
3.3.3.1. Alat dan Bahan	42
3.3.3.2. Langkah Percobaan	43
3.3.3.3. Hasil Percobaan	43
3.3.4. Pengukuran Viskositas	44
3.3.4.1. Alat dan Bahan	44
3.3.4.2. Langkah Percobaan	45
3.3.4.3. Hasil Percobaan	46
3.3.5. Pembuatan <i>Artificial Core</i>	46
3.3.5.1. Alat dan Bahan	46
3.3.5.2. Langkah Percobaan	46
3.3.5.3. Hasil Percobaan	48
3.3.6. Pengukuran Porositas	49

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
3.3.6.1. Alat dan Bahan	49
3.3.6.2. Langkah Percobaan	49
3.3.6.3. Hasil Percobaan	50
3.3.7. Uji Imbibisi	51
3.3.7.1. Alat dan Bahan	51
3.3.7.2. Langkah Percobaan	52
3.3.7.3. Hasil Percobaan	53
3.3.7.3.1. Visualisasi <i>Core</i> Sebelum dan Sesudah Uji Imbibisi	53
3.3.7.3.2. Data Hasil Uji Imbibisi	54
3.3.7.3.3. Grafik Hasil Uji Imbibisi	59
3.3.8. Pengamatan Wetabilitas	64
3.3.8.1. Alat dan Bahan	64
3.3.8.2. Hasil Percobaan	65
BAB IV. PEMBAHASAN	76
BAB V. KESIMPULAN	82
DAFTAR PUSTAKA	83
DAFTAR SIMBOL	86
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Skema Molekul Surfaktan	3
Gambar 2.2. Skema Molekul Surfaktan Anionik	5
Gambar 2.3. Skema Molekul Surfaktan Kationik	6
Gambar 2.4. Skema Molekul Surfaktan Non-ionik	6
Gambar 2.5. Skema Molekul Surfaktan Amphoterik	7
Gambar 2.6. Proses Injeksi Surfaktan	9
Gambar 2.7. <i>Limestone</i>	15
Gambar 2.8. <i>Dolomite</i>	15
Gambar 2.9. Tegangan Antarmuka pada Sistem Minyak Air	19
Gambar 2.10. Kondisi antara <i>Capillary Number</i> terhadap Saturasi Fasa <i>Wetting</i> dan <i>Non-wetting</i> Residu	21
Gambar 2.11. Ilustrai Wetabilitas	22
Gambar 2.12. Sudut Kontak antara Air, Padatan, dan Hidrokarbon	23
Gambar 2.13. Distribusi dan Pengukuran Radius Kontak antara Fluida Pembasah dengan Padatan	24
Gambar 2.14. Kurva Tekanan Kapiler <i>Drainage</i> dan Imbibisi	25
Gambar 2.15. Diagram Percobaan Pengukuran Permeabilitas	29
Gambar 3.1. <i>Crude Oil Sample</i> Sumur A	32
Gambar 3.2. Air Formasi Sumur A	33
Gambar 3.3. Sampel Surfaktan yang Digunakan	34
Gambar 3.4. <i>Beaker Glass</i>	38
Gambar 3.5. <i>Magnetic Stirrer with Heater</i>	38
Gambar 3.6. Surfaktan F, T, dan X	38
Gambar 3.7. Pembuatan Komposisi Fluida Pendesak	39
Gambar 3.8. Hasil Larutan Fluida Pendesak Surfaktan F	39
Gambar 3.9. Hasil Larutan Fluida Pendesak Surfaktan T	39
Gambar 3.10. Hasil Larutan Fluida Pendesak Surfaktan X	40
Gambar 3.11. Tabung Reaksi	40
Gambar 3.12. Oven	41

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

	Halaman
Gambar 3.13. Timbangan Digital	42
Gambar 3.14. <i>Picnometer</i>	42
Gambar 3.15. <i>Viscometer Ostwald</i>	44
Gambar 3.16. Pipa Kapiler <i>Ostwald</i>	44
Gambar 3.17. <i>Bulb</i>	45
Gambar 3.18. <i>Stopwatch</i>	45
Gambar 3.19. Sampel Campuran Minyak dengan Larutan Surfaktan ..	45
Gambar 3.20. Pipa Pralon	47
Gambar 3.21. Palu	47
Gambar 3.22. Pasir Kuarsa dan Semen	47
Gambar 3.23. <i>Cutting Sample</i>	48
Gambar 3.24. Hasil <i>Artificial Carbonate Cores</i>	48
Gambar 3.25. PORG Porosimeter	49
Gambar 3.26. Jangka Sorong	49
Gambar 3.27. <i>Chamber</i>	52
Gambar 3.28. Rangkaian <i>Amott Cell</i>	52
Gambar 3.29. <i>Artificial Carbonate Cores</i> Sebelum Uji Imbibisi	53
Gambar 3.30. <i>Artificial Carbonate Cores</i> Setelah Uji Imbibisi (Remark)	53
Gambar 3.31. Kamera Mikroskopik	64
Gambar 3.32. <i>Syringe</i>	64
Gambar 3.33. Preparat <i>Core</i>	65
Gambar 3.34. Wetabilitas <i>Artificial Carbonate Core</i> Sebelum Imbibisi	65
Gambar 3.35. Wetabilitas <i>Artificial Carbonate Core</i> Sebelum Imbibisi (Tersaturasi)	66
Gambar 3.36. Wetabilitas <i>Artificial Carbonate Core</i> Setelah Imbibisi Air Formasi	66

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

	Halaman
Gambar 3.37. Wetabilitas <i>Artificial Carbonate Core</i> Setelah Imbibisi Surfaktan F 2%	66
Gambar 3.38. Wetabilitas <i>Artificial Carbonate Core</i> Setelah Imbibisi Surfaktan F 3%	67
Gambar 3.39. Wetabilitas <i>Artificial Carbonate Core</i> Setelah Imbibisi Surfaktan F 5%	67
Gambar 3.40. Wetabilitas <i>Artificial Carbonate Core</i> Setelah Imbibisi Surfaktan T 2%	67
Gambar 3.41. Wetabilitas <i>Artificial Carbonate Core</i> Setelah Imbibisi Surfaktan T 3%	68
Gambar 3.42. Wetabilitas <i>Artificial Carbonate Core</i> Setelah Imbibisi Surfaktan T 5%	68
Gambar 3.43. Wetabilitas <i>Artificial Carbonate Core</i> Setelah Imbibisi Surfaktan X 2%	68
Gambar 3.44. Wetabilitas <i>Artificial Carbonate Core</i> Setelah Imbibisi Surfaktan X 3%	69
Gambar 3.45. Wetabilitas <i>Artificial Carbonate Core</i> Setelah Imbibisi Surfaktan X 5%	69
Gambar 3.46. Sudut Kontak Permukaan <i>Artificial Carbonate Core</i> terhadap Air Formasi	70
Gambar 3.47. Sudut Kontak Permukaan <i>Artificial Carbonate Core</i> terhadap Surfaktan F 2%	71
Gambar 3.48. Sudut Kontak Permukaan <i>Artificial Carbonate Core</i> terhadap Surfaktan F 3%	71
Gambar 3.49. Sudut Kontak Permukaan <i>Artificial Carbonate Core</i> terhadap Surfaktan F 5%	72
Gambar 3.50. Sudut Kontak Permukaan <i>Artificial Carbonate Core</i> terhadap Surfaktan T 2%	72
Gambar 3.51. Sudut Kontak Permukaan <i>Artificial Carbonate Core</i> terhadap Surfaktan T 3%	73
Gambar 3.52. Sudut Kontak Permukaan <i>Artificial Carbonate Core</i> terhadap Surfaktan T 5%	73

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

	Halaman
Gambar 3.53. Sudut Kontak Permukaan <i>Artificial Carbonate</i> <i>Core</i> terhadap Surfaktan T 2%	74
Gambar 3.54. Sudut Kontak Permukaan <i>Artificial Carbonate</i> <i>Core</i> terhadap Surfaktan T 3%	74
Gambar 3.55. Sudut Kontak Permukaan <i>Artificial Carbonate</i> <i>Core</i> terhadap Surfaktan T 5%	75

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II-1. <i>Screening Criteria</i> Injeksi Surfaktan	10
Tabel II-2. Komposisi Kimia <i>Limestone</i>	14
Tabel II-3. Komposisi Kimia <i>Dolomite</i>	16
Tabel III-1. Karakteristik <i>Crude Oil Sample</i>	32
Tabel III-2. Kandungan Air Formasi	33
Tabel III-3. Hasil Uji Kelakuan Fasa	42
Tabel III-4. Hasil Pengukuran Densitas Fluida	43
Tabel III-5. Hasil Pengukuran Viskositas Fluida	46
Tabel III-6. Hasil Pengukuran Porositas <i>Artificial Carbonate Core</i> Sebelum Imbibisi	50
Tabel III-7. Hasil Pengukuran Porositas <i>Artificial Carbonate Core</i> Saat Jenuh	51
Tabel III-8. Hasil Pengukuran Porositas <i>Artificial Carbonate Core</i> Setelah Imbibisi	51
Tabel III-9. Data Hasil Uji Imbibisi <i>Carbonate Core</i> Ct12 dengan Air Formasi	54
Tabel III-10. Data Hasil Uji Imbibisi <i>Carbonate Core</i> Ct1 dengan Surfaktan F 2%	55
Tabel III-11. Data Hasil Uji Imbibisi <i>Carbonate Core</i> Ct2 dengan Surfaktan F 3%	55
Tabel III-12. Data Hasil Uji Imbibisi <i>Carbonate Core</i> Ct6 dengan Surfaktan F 5%	56
Tabel III-13. Data Hasil Uji Imbibisi <i>Carbonate Core</i> Ct10 dengan Surfaktan T 2%	56
Tabel III-14. Data Hasil Uji Imbibisi <i>Carbonate Core</i> Ct9 dengan Surfaktan T 3%	57
Tabel III-15. Data Hasil Uji Imbibisi <i>Carbonate Core</i> Ct8 dengan Surfaktan T 5%	57
Tabel III-16. Data Hasil Uji Imbibisi <i>Carbonate Core</i> Ct3 dengan Surfaktan X 2%	58

DAFTAR TABEL
(Lanjutan)

	Halaman
Tabel III-17. Data Hasil Uji Imbibisi <i>Carbonate Core</i> Ct4 dengan Surfaktan X 3%	58
Tabel III-18. Data Hasil Uji Imbibisi <i>Carbonate Core</i> Ct13 dengan Surfaktan X 5%	59
Tabel III-19. Hasil Pengukuran Sudut Kontak Secara Visual	70
Tabel III-20. Hasil Pengukuran Sudut Kontak dengan <i>Pendant Drop</i>	75

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 3.1. Hasil Uji Imbibisi Spontan dengan Surfaktan 2%	60
Grafik 3.2. Hasil Uji Imbibisi Spontan dengan Surfaktan 3%	61
Grafik 3.3. Hasil Uji Imbibisi Spontan dengan Surfaktan 5%	62
Grafik 3.4. Hasil Uji Imbibisi Spontan dengan Berbagai Fluida Pendesak	63

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Hasil Uji Kelakuan Fasa
- Lampiran B Hasil Pengukuran Porositas
- Lampiran C Hasil Pengukuran Densitas dan Viskositas
- Lampiran D Hasil Uji Imbibisi Spontan