

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. DASAR TEORI	4
2.1. Karakteristik Gas CO ₂	4
2.1.1. Sifat-sifat Fisik CO ₂	5
2.1.2. Sifat Fisik Campuran Minyak-CO ₂	8
2.1.3. <i>Interfacial Tension</i>	8
2.1.4. <i>Aspalthene Precipitatin</i>	9
2.2. Pendesakan Tak Tercampur	9
2.2.1. Perolehan Minyak dengan Injeksi Gas Tak Tercampur	9
2.2.2. Analisa Tekanan Injeksi	10
2.3. Pendesakan Tercampur	11
2.3.1. Tekanan Tercampur Minimum (TTM) Gas CO ₂	14
2.3.2. Thermodinamika Proses Pendesakan Tercampur	22
2.3.3. Tipe <i>Miscibility</i>	22
2.3.3.1. <i>First contact Misciblity Gas Drive</i>	23
2.3.3.2. <i>Condensing Gas Drive</i>	24
2.3.3.3. <i>Vaporization Gas Drive</i>	26
2.4. Proses CO ₂ Tercampur	28
2.4.1. Pengaruh CO ₂ terhadap Reservoir	28
2.4.1.1. <i>Pengaruh CO₂ terhadap Sifat – Sifat Minyak</i>	29
2.4.1.2. <i>Pengaruh CO₂ terhadap Air Formasi</i>	34
2.4.1.3. <i>Pengaruh CO₂ terhadap Batuan Reservoir</i>	36
2.5. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Efisiensi Pendesakan CO ₂	36
2.5.1. Temperatur	36
2.5.2. Mobilitas Ratio	37
2.5.3. Komposisi Minyak dan Gas	38
2.5.4. Heterogenitas <i>Reservoir</i>	39

DAFTAR ISI
(Lanjutan.....)

2.6. Mekanisme Injeksi CO ₂	41
BAB III. PROSEDUR PENELITIAN	43
3.1. Persiapan Sampel dan Peralatan.....	43
3.1.1. Fluida Reservoir.....	43
3.1.2. Rangkaian Peralatan.....	45
3.1.3. Alat.....	46
3.1.4. Bahan.....	51
3.2. Prosedur Percobaan <i>Slimtube</i>	51
3.2.1. Pembersihan <i>Slimtube</i>	51
3.2.2. Pengisian CO ₂	52
3.2.3. Pembuatan <i>Live Oil</i>	53
3.2.4. Penjenuhan <i>Dead Oil</i>	55
3.2.5. Penjenuhan <i>Live Oil</i>	55
3.2.6. Injeksi CO ₂	56
3.3. Percobaan dengan Simulator.....	57
3.3.1. Pengenalan Simulator CMG.....	58
3.3.1.1. <i>Technologies Launcher</i>	60
3.3.1.2. Simulator WINPROP.....	60
3.3.2. Prosedur Percobaan WINPROP - CMG.....	60
3.3.2.1. Membuat Data <i>Basic</i> WINPROP untuk Semua Komponen	60
3.3.2.2. <i>Test Multi-Contact Miscibility</i>	65
BAB IV. HASIL UJI MMP MELALUI SIMULASI DAN LABORATORIUM	67
4.1. Preparasi Data.....	67
4.2. Perhitungan MMP.....	67
4.2.1. Berdasarkan <i>Slimtube</i>	67
4.2.2. Berdasarkan Simulasi WINPROP - CMG.....	74
4.2.3. Penurunan Viskositas oleh Pencampuran.....	78
4.2.4. Skenario Penurunan MMP.....	79
BAB V. PEMBAHASAN	81
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	84
BAB VII. DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	88

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Diagram Fasa Untuk CO ₂	6
Gambar 2.2. Tekanan Uap untuk berbagai <i>substances</i>	6
Gambar 2.3. Densitas CO ₂ Sebagai Suatu Fungsi Tekanan pada Variasi Temperatur	7
Gambar 2.4. Viskositas CO ₂ Sebagai Suatu Fungsi Tekanan pada Variasi Temperatur	7
Gambar 2.5. Kelarutan CO ₂ dalam Air pada 100°F	8
Gambar 2.6. Diagram Ternern untuk Suatu Sistem Hidrokarbon.....	13
Gambar 2.7. <i>Slimtube</i>	15
Gambar 2.8. Contoh Pendesakan untuk <i>Slimtube</i>	16
Gambar 2.9. Perolehan pada <i>1.2 Pore Volume</i> CO ₂ vs Tekanan pada Suatu Temperatur	17
Gambar 2.10. Korelasi MMP dari Yellig dan Metcalfe	19
Gambar 2.11. Korelasi Data MMP dari Holm dan Josendal.....	20
Gambar 2.12. Tekanan Uap untuk Hidrokarbon	21
Gambar 2.13. <i>First dan Multiple Contact Region</i>	23
Gambar 2.14. <i>First contact miscibility Solvent Slug</i>	24
Gambar 2.15. Pencampuran Pada Kondensing Gas	25
Gambar 2.16. Pencampuran <i>Vaporizing Gas Drive</i>	27
Gambar 2.17. <i>Swelling Factor</i> terhadap Mol Fraksi CO ₂	30
Gambar 2.18. <i>Swelling Factor</i> dan proses pencampuran	30
Gambar 2.19. Pengaruh Temperatur terhadap Pengembangan Minyak.....	31
Gambar 2.20. Viskositas Campuran CO ₂ - <i>Crude Oil</i> pada Temperatur 120°F... 32	32
Gambar 2.21. Densitas dan Viskositas Minyak sebagai Fungsi dari Tekanan dan Saturasi CO ₂	32
Gambar 2.22. Pengaruh Fraksi Mol CO ₂ terhadap Perubahan Densitas Minyak	33
Gambar 2.23. Pengaruh M Terhadap Perolehan Kumulatif	38
Gambar 2.24. Pengaruh Terhadap Font Pendesakan.....	38
Gambar 2.25. Recovery factor Sebagai Fungsi dari tipe heterogenitas untuk Injeksi CO ₂ <i>continous</i>	41
Gambar 3.1. <i>Differential Liberation Test</i> Fluida Reservoir “HAMDAN”	44
Gambar 3.2. P Vs Viskositas Fluida Reservoir “HAMDAN”	45
Gambar 3.3. P Vs Rel. Total Volume.....	45
Gambar 3.4. Rangkaian Alat <i>Slimtube</i>	46
Gambar 3.5. <i>Slimtube Apparatus</i>	47
Gambar 3.6. Oven	48
Gambar 3.7. <i>Quizix Pump Controller</i>	48

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan.....)

Gambar 3.8. <i>Quizix Pump / Piston</i>	49
Gambar 3.9. <i>Tabung Live Oil</i>	49
Gambar 3.10. <i>Tabung Methanol dan Toluene Berpiston</i>	50
Gambar 3.11. <i>Gas Meter</i>	50
Gambar 3.12. <i>Gelas Ukur</i>	51
Gambar 3.13. <i>Component Definition</i>	62
Gambar 3.14. <i>Component Definition Fluida Reservoir dan Injeksi</i>	62
Gambar 3.15. <i>Constant Composition Expansion (CCE) Experiment</i>	63
Gambar 3.16. <i>Differential Liberation Experiment</i>	63
Gambar 3.17. <i>Saturation Pressure</i>	64
Gambar 3.18. <i>Regresi</i>	64
Gambar 3.19. <i>Viscosity Parameter</i>	65
Gambar 3.20. <i>Condition on Test Multi-Contact Miscibility</i>	66
Gambar 3.21. <i>Compositions on Test Multi-Contact Miscibility</i>	66
Gambar 4.1. <i>Component Properties sebelum regresi</i>	67
Gambar 4.2. <i>Component Properties sesudah regresi</i>	67
Gambar 4.3. <i>History Matching Plot Viscosity and Pressure</i>	69
Gambar 4.4. <i>History Matching Plot ROV and Pressure</i>	69
Gambar 4.5. <i>History Matching Plot GOR and Pressure</i>	70
Gambar 4.6. <i>History Matching Plot SG and Pressure</i>	71
Gambar 4.7. <i>History Matching Plot Gas FVF, Gas Z and Pressure</i>	72
Gambar 4.8. <i>Diagram Terner Komponen saat 2200 Psia</i>	72
Gambar 4.9. <i>Diagram Terner Komponen saat 2300 Psia</i>	73
Gambar 4.10. <i>Diagram Terner Komponen Saat 2400 Psia</i>	73
Gambar 4.11. <i>Diagram Terner Komponen Saat 2411 Psia</i>	74
Gambar 4.12. <i>Vol. Oil Produced vs Vol. CO₂ Injected dengan Variasi Tekanan</i>	77
Gambar 4.13. <i>Faktor Perolehan vs Tekanan</i>	77
Gambar 4.14. <i>Plot MMP</i>	78
Gambar 4.15. <i>Viskositas Minyak dengan Simulasi</i>	79
Gambar 4.16. <i>Diagram Terner Komponen saat 1950 Psia Skenario Satu dengan Komposisi 85% CO₂, 0.1% C₂, 0.2 C₃, dan 14.7% C₄</i> . 80	
Gambar 4.17. <i>Diagram Terner Komponen saat 1635 Psia Skenario Dua dengan Komposisi 75% CO₂, 1% C₂, 5% C₃ dan 19% C₄</i>	80

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II-1. <i>Screening Criteria</i> Injeksi CO ₂	5
Tabel II-2. Komponen Minyak yang Digunakan Dalam Percobaan Yellig dan Metcalfe Ukuran Penentu Porositas.....	17
Tabel II-3. Harga MMP Hasil Percobaan.....	18
Tabel II-4. Korelasi MMP dengan API-Temperatur Stalkup	21
Tabel II-5. Perolehan Minyak Hasil Injeksi CO ₂	39
Tabel II-6. Klasifikasi Berbagai Macam Heterogenitas dalam Model Reservoir	40
Tabel III-1. Sifat Fisik Sampel Minyak dan Kondisi Reservoir	43
Tabel III-2. Komposisi Sampel Minyak Sumur HIL-000.....	44
Tabel III-3. Spesifikasi <i>Slimtube Apparatus</i>	46
Tabel IV-1. Data <i>Pore Volume Slimtube</i> pada Percobaan	75