

DAFTAR ISI

	hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
KATA PENGANTAR.....	v
RINGKASAN	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Maksud Dan Tujuan	4
1.5. Hipotesa.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III. DASAR TEORI	9
3.1. Batuan Karbonat.....	9
3.1.1. Proses Terbentuknya Batuan Karbonat	9
3.1.2. Lingkungan Pembentukan.....	10
3.1.3. Karakteristik <i>Reservoir</i> Karbonat.....	10
3.1.4. <i>Reservoir</i> Karbonat di Dunia dan Indonesia	11
3.2. Kerusakan Formasi.....	12
3.2.1. Mekanisme Kerusakan Formasi	14

3.2.2. Indikator dan Efek Kerusakan Formasi	19
3.3. Metode Stimulasi <i>Reservoir</i> Karbonat	20
3.3.1. Teknologi Stimulasi <i>Reservoir</i> Karbonat	21
3.3.2. Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan <i>Acidizing</i>	23
3.3.3. Faktor Pemilihan Asam	24
3.3.4. Penggunaan Asam dalam <i>Acidizing</i>	25
3.3.5. Jenis Asam yang Digunakan dalam <i>Acidizing</i>	26
3.3.6. Aditif dalam Stimulasi <i>Acidizing</i>	28
3.3.7. Interaksi Asam-Batuan	29
3.3.8. Faktor Pengendalian Laju Reaksi	29
3.3.9. Masalah Teknis dalam Operasi <i>Acidizing</i>	30
3.3.10. Fluida Retardasi.....	31
3.4. Emulsi Asam dan Penggunaannya dalam <i>Acidizing</i>	34
3.4.1. Emulsi dan Jenis-Jenisnya	34
3.4.2. Perkembangan Kronologis Penggunaan Asam Emulsi untuk Batuan Karbonat	40
3.4.3. Sintesis dan Parameter Penting untuk Menjamin Kualitas Emulsi	42
3.5. Karakteristik Emulsi dan Teknik Pengukuran.....	46
3.5.1. Stabilitas	46
3.5.2. Reologi	50
3.5.3. Solubilitas Asam.....	50
3.5.4. Konduktivitas Listrik.....	51
3.5.5. Penghambatan Korosi.....	51
3.5.6. Densitas	52
3.5.7. pH	52
3.5.8. <i>Core Flooding</i>	53
3.6. <i>Micro Computed Tomography Scan (Micro CT Scan)</i> dalam Analisis Struktur Batuan.....	54
3.6.1. Pengenalan <i>Micro CT Scan</i> dalam Analisis Batuan	54
3.6.2. Hubungan <i>Micro CT Scan</i> dengan Fisika Batuan	54
3.6.3. <i>Digital Rock Physics</i> (DRP) dan <i>Micro CT Scan</i>	55
3.6.4. Karakterisasi Mikrostruktur.....	55

BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN	59
4.1. Desain Penelitian	59
4.2. Formulasi <i>Novel Emulsified Acid</i>	61
4.3. Preparasi dan Karakterisasi Awal <i>Core</i>	62
4.4. Pengujian <i>Core Flooding</i>	63
4.5. Evaluasi Pasca Perlakuan	63
4.6. Analisis Data	64
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	65
5.1. Hasil Pengujian.....	65
5.1.1. Formulasi <i>Novel Emulsified Acid</i> (NEA)	65
5.1.2. Hasil <i>RCA Test (Before Core Flooding Test)</i>	73
5.1.3. Hasil <i>Core Flooding Test</i>	74
5.1.4. Hasil <i>RCA Test (After Core Flooding Test)</i>	75
5.1.5. Hasil Analisis <i>Micro CT Scan</i>	77
5.1.6. Efektivitas <i>Novel Emulsified Acid</i>	79
5.2. Pembahasan Hasil Pengujian.....	80
5.2.1. Karakteristik Awal <i>Core Reservoir</i> Karbonat	80
5.2.2. Dampak Perlakuan <i>Novel Emulsified Acid</i> setelah <i>Core Flooding</i>	81
5.2.3. Perubahan Struktur Mikro Batuan dari Analisis <i>Micro CT Scan</i>	82
5.2.4. Implikasi terhadap Operasi Stimulasi Asam di Lapangan	83
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	85
6.1. Kesimpulan.....	85
6.2. Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	87
DAFTAR SIMBOL DAN NOTASI	92
LAMPIRAN.....	96

DAFTAR GAMBAR

	hal
Gambar 3.1. Stratigrafi Penampang Lintasan Basin di Indonesia	12
Gambar 3.2. Klasifikasi dan Urutan Mekanisme Kerusakan Formasi.....	13
Gambar 3.3. Ilustrasi <i>Acidizing</i>	22
Gambar 3.4. Faktor-Faktor Kimia yang Saling Berkaitan yang Memengaruhi Pemilihan Asam untuk Suatu Perlakuan.....	24
Gambar 3.5. Asam Konvensional Tanpa Retardan yang Digunakan dalam Proses <i>Acidizing</i>	31
Gambar 3.6. Asam dengan Retardan yang Digunakan dalam Proses <i>Acidizing</i>	32
Gambar 3.7. Representasi Grafis yang Menunjukkan Jenis Emulsi yang Lebih Disukai Berdasarkan Ukuran untuk Proses <i>Acidizing</i> Sesuai dengan Tinjauan Literatur	35
Gambar 3.8. Diagram Batang yang Mewakili Emulsi yang Paling Sesuai Berdasarkan Perilaku Fase untuk Proses <i>Acidizing</i> Sesuai dengan Tinjauan Literatur Berdasarkan Penerapan Lapangan	36
Gambar 3.9. Struktur Amfifil yang Terdiri dari Kepala Hidrofilik dan Ekor Oleofilik	37
Gambar 3.10. Ilustrasi Perbedaan antara Emulsi Berbasis Surfaktan dan Emulsi <i>Pickering</i> terkait Mekanisme Ikatan Antar Muka.....	39
Gambar 3.11. Sisipan Sampel Batu Pasir Yang Mengandung Hidrokarbon	56
Gambar 4.1. Metodologi Penelitian	60
Gambar 5.1. Hasil Pengamatan Uji Stabilitas A1	66
Gambar 5.2. Hasil Pengamatan Uji Stabilitas A2.....	67
Gambar 5.3. Hasil Pengamatan Uji Stabilitas A3.....	67
Gambar 5.4. Hasil Pengamatan Uji Stabilitas A4.....	67
Gambar 5.5. Hasil Pengamatan Uji Stabilitas A5.....	68
Gambar 5.6. HCl vs <i>Stability Time</i>	68
Gambar 5.7. Hasil Pengamatan Uji Stabilitas A6.....	70

DAFTAR GAMBAR

(lanjutan)

	hal
Gambar 5.8. Hasil Pengamatan Uji Stabilitas A7	70
Gambar 5.9. Hasil Pengamatan Uji Stabilitas A8	71
Gambar 5.10. <i>Stability Time in Aditive Concentration Test</i>	72
Gambar 5.11. <i>Porosity vs Permeability (Before)</i>	74
Gambar 5.12. <i>NEA Injection - Run 1</i>	75
Gambar 5.13. <i>HCl 15% Injection - Run 2</i>	75
Gambar 5.14. <i>Porosity vs Permeability (After and Before)</i>	78

DAFTAR TABEL

	hal
Tabel 3-1. Perbedaan <i>Acidizing</i> antara <i>Sandstone</i> dan <i>Carbonate</i>	23
Tabel 3-2. Ringkasan Aditif yang Digunakan dalam <i>Acidizing</i> dan Fungsinya	28
Tabel 3-3. Ringkasan Fluida Reterdasi yang Umum Digunakan dalam <i>Acidizing</i> , Fungsi, dan Limitasinya.....	32
Tabel 3-4. Screening Asam Retardasi untuk <i>Acidizing</i>	34
Tabel 3- 5. Ukuran Tetesan Asam Emulsi Berdasarkan Literatur.....	47
Tabel 4-1. Kondisi Operasi <i>Core Flooding</i>	63
Tabel 5-1. Rangkuman Hasil Pemilihan Asam Dasar	66
Tabel 5-2. Rangkuman Hasil Pemilihan Konsentrasi Aditif.....	70
Tabel 5-3. Rangkuman Hasil RCA Test - Before Core Flooding Test.....	73
Tabel 5-4. Rangkuman Hasil RCA Test - After Core Flooding Test	76
Tabel 5-5. Rangkuman Hasil Karakterisasi Mikrogeometri Analisis <i>Micro</i> <i>CT Scan</i>	77
Tabel 5-6. Rangkuman Hasil Analisis <i>Micro CT Scan</i>	78
Tabel 5-7. Rangkuman Hasil RCA Test Before & After Core Flooding Test	80