

# Pengembangan Surfaktan dan Polimer

untuk Meningkatkan Perolehan Minyak Bumi  
(*Enhanced Oil Recovery*)

Suryo Purwono

Bardi Murachman

Rochmadi

Wahyu Hasokowati

Joko Wintoko

Ahmad Tawfiequrrohman Yuliansyah

Muhammad Mufti Aziz



GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

# DAFTAR ISI

PRAKATA.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xix
<b>BAB I : PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 TINJAUAN UMUM.....	1
1.2 KEBUTUHAN ENERGI DAN ALTERNATIF UNTUK MEMPEROLEHNYA .....	13
1.3 PENGEMBANGAN BAHAN KIMIA UNTUK EOR .....	17
1.3.1 Surfaktan .....	18
1.3.2 Polimer .....	20
1.3.3 Alkalin .....	22
1.3.4 Proses EOR Lainnya .....	22
1.4 RANGKUMAN PROSES.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
<b>BAB II : PROSES MENAIKKAN PEROLEHAN SECARA UMUM.....</b>	<b>28</b>
2.1 PROSES PENDESAKAN MINYAK.....	28

2.1.1 Batuan Reservoir .....	32
2.1.2 Struktur dan Sifat Fisis Media Berpori .....	32
2.1.3 Keadaan Fluida dalam Media Berpori .....	36
2.1.4 Mekanisme <i>Recovery</i> .....	36
2.1.5 Klasifikasi Proses EOR .....	36
2.1.6 Mobilisasi Minyak Sisa .....	37
2.1.7 Proses Adsorpsi .....	37
2.1.8 Tegangan Permukaan dan Tegangan Antarmuka.....	39
2.1.9 <i>Mobility Ratio</i> , <i>Capillary Number</i> , dan Sifat Batuan .....	41
2.2 PROSES SECARA KIMIAWI .....	42
2.2.1 Surfaktan .....	43
2.2.2 Polimer .....	44
2.2.3 Alkalin .....	45
2.2.4 Pelarut ( <i>Solvent</i> ).....	45
2.3 PERSYARATAN BAHAN KIMIA UNTUK PENDESAKAN MINYAK .....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
<b>BAB III : PENGEMBANGAN SURFAKTAN .....</b>	<b>49</b>
3.1 LIMBAH KELAPA SAWIT SEBAGAI SALAH SATU BAHAN BAKU SURFAKTAN .....	55
3.2 PEMBUATAN SURFAKTAN SODIUM LIGNOSULFONAT (SLS) .....	57
3.3 MODIFIKASI SLS.....	72
3.3.1 Reaksi dengan Asam Karboksilat (R-COOH).....	72
3.3.2 Reaksi dengan Alkil Amina (R-NH <sub>2</sub> ) dan Formaldehida .....	74
3.3.3 Reaksi dengan Epoksida .....	76

3.4 SODIUM LIGNOSULFONAT (SLS) DARI LINDI HITAM (BLACK LIQUOR) .....	99
3.5 PENGEMBANGAN SURFAKTAN LAIN .....	104
DAFTAR PUSTAKA.....	108
<b>BAB IV : PENGEMBANGAN POLIMER.....</b>	<b>111</b>
4.1 XANTHAN GUM .....	113
4.2 HYDROLYZED POLYACRYLAMIDE (HPAM) .....	123
DAFTAR PUSTAKA.....	134
<b>BAB V : PENGUJIAN SIFAT BAHAN UNTUK PENGAMBILAN SISA MINYAK.....</b>	<b>138</b>
5.1 UJI KOMPATIBILITAS (COMPATIBILITY TEST).....	139
5.2 UJI KELAKUAN FASA (PHASE BEHAVIOR) .....	141
5.3 UJI TEGANGAN ANTARMUKA.....	143
5.4 UJI STABILITAS TERMAL.....	149
5.5 UJI RASIO FILTRASI .....	150
5.6 UJI ADSORPSI .....	153
5.7 UJI PENDESAKAN MINYAK.....	168
5.8 PENGARUH PENAMBAHAN SILICA NANOPARTICLE (SNP) PADA PENDESAKAN MINYAK .....	194
5.9 HASIL UJI SURFAKTAN JENIS LAIN .....	216
DAFTAR PUSTAKA .....	222
<b>BAB VI : PENGAMBILAN SISA MINYAK DENGAN METODE LAIN .....</b>	<b>226</b>
6.1 PENGAMBILAN SISA MINYAK DENGAN SURFAKTAN DAN GELOMBANG ULTRASONIK.....	227

6.2 <i>RECOVERY</i> MINYAK PADA INJEKSI <i>LOW SALINITY</i>	
<i>WATERFLOOD</i> .....	236
DAFTAR PUSTAKA.....	244
<b>APENDIKS:</b> .....	<b>248</b>
<b>DAFTAR KONSTANTA DAN TABEL KONVERSI</b> .....	<b>248</b>
<b>INDEKS</b> .....	<b>250</b>
<b>BIOGRAFI PENULIS</b> .....	<b>253</b>