

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Turunnya produksi suatu lapangan minyak adalah sesuatu yang alamiah terjadi. Minyak dan gas bumi dapat mengalir secara natural dari reservoir ke sumur-sumur produksi hanya dengan bantuan tenaga pendorong alamiah yang ada di dalam reservoir. Tahap ini disebut dengan *primary recovery*. *Primary recovery* dapat menguras sekitar 10-20 % *Original Oil In Place* (OOIP). Seiring dengan bertambahnya masa produksi suatu lapangan, maka produktifitasnya akan semakin berkurang. Hal ini disebabkan karena terbatasnya energi pendorong alamiah dan sebagian energi pendorong alamiah tersebut akan hilang selama proses produksi berlangsung. Berkurangnya energi pendorong alamiah ini akan menyebabkan laju perolehan minyak berkurang.

Metode injeksi air (*water flooding*) merupakan tahap kedua setelah *primary recovery*. Injeksi air ini bertujuan untuk mengimbangi penurunan tekanan reservoir (*pressure maintenance*) dan meningkatkan efisiensi pendesakan (*sweep efficiency*). Tahap ini dapat menguras sekitar 30-50 % OOIP yang dikembangkan dari tahap *primary recovery*. Namun injeksi air belum optimal memproduksi minyak di reservoir. Penyebab masih tingginya minyak tersisa di dalam reservoir adalah minyak yang tidak dapat diproduksi umumnya terjebak di dalam pori-pori mikroskopik akibat gaya kapiler dan gaya viskositas antara fluida reservoir serta perbandingan mobilitas antara fluida pendesak dengan fluida yang didesak lebih dari satu (> 1), yang berarti fluida injeksi lebih mudah menembus daerah minyak sehingga menyebabkan *breakthrough* yang terlalu dini.

Untuk itu diperlukan metode selanjutnya yang signifikan untuk meningkatkan produksi dan perolehan minyak yang terjebak dalam pori-pori mikroskopik tersebut yaitu dengan penerapan tahap *tertiary recovery* yang sering disebut dengan *Enhanced Oil Recovery* (EOR). Tahap ini dapat meningkatkan sekitar 50-80 % OOIP. Proses EOR merupakan semua proses melibatkan injeksi satu atau beberapa fluida ke dalam reservoir untuk menambah kemampuan energi alamiah yang ada di reservoir dimana fluida-fluida yang diinjeksikan akan berinteraksi dengan sistem minyak, *brine* dan batuan, untuk menciptakan suatu kondisi-kondisi yang diinginkan dalam memaksimalkan perolehan minyak. Kondisi-kondisi tersebut diantaranya penurunan tegangan antarmuka, perubahan *wettability* batuan dan kelakuan fasa fluida yang baik.

Injeksi kimia adalah salah satu metode EOR dengan menginjeksikan bahan kimia ke dalam reservoir, dengan tujuan utama untuk mengubah sifat fisik fluida dan batuan reservoir yang berpengaruh terhadap peningkatan efisiensi pendesakan dan penyapuan. Bahan kimia yang sering digunakan dalam tahap EOR yaitu surfaktan dan polimer. Injeksi surfaktan merupakan salah satu cara untuk mengurangi sisa minyak yang masih tertinggal di dalam reservoir dengan cara menginjeksikan suatu bahan aktif permukaan ke dalam reservoir sehingga tegangan antarmuka minyak-air dapat diturunkan. Dengan turunnya tegangan antarmuka maka gaya kapiler pada daerah penyempitan pori-pori batuan reservoir juga akan berkurang dengan begitu minyak yang terperangkap dalam pori-pori dapat didesak dan diproduksi. Surfaktan juga dapat merubah kebasahan (*wettability*) suatu batuan. Sedangkan peran diinjeksikannya polimer setelah injeksi larutan surfaktan adalah untuk menaikkan viskositas fluida pendesak agar perbandingan mobilitas antara fluida pendesak dengan fluida yang didesak menjadi rendah (< 1), sehingga tidak terjadi *breakthrough* dan penyapuan fluida menjadi efektif.

Dalam meningkatkan *recovery factor* suatu reservoir, surfaktan dan polimer memiliki peran yang sangat penting, tetapi semua tergantung pada

formula surfaktan yang digunakan pada saat diinjeksikan ke reservoir. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan percobaan formula larutan surfaktan/surfaktan-aditif untuk mengetahui formula yang mampu menghasilkan *incremental recovery oil* yang maksimal. Selain formula surfaktan/surfaktan-aditif, metode injeksi yang digunakan juga berpengaruh terhadap pengurasan minyak di reservoir. Formula larutan surfaktan/surfaktan-aditif dan beberapa jenis metode injeksi ini akan diujicobakan pada fluida formasi dan core standar skala laboratorium.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan pokok dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui pengaruh penambahan bahan aditif Surfaktan (SK-50) pada Surfaktan SBRC-100 terhadap perolehan minyak yang didapat pada skala laboratorium.
2. Mengetahui pengaruh injeksi polimer sebagai fluida pendesak terhadap *incremental* perolehan minyak yang didapat pada skala laboratorium setelah dilakukan injeksi surfaktan/surfaktan-aditif.
3. Mendapatkan formula dan metode injeksi yang dapat menghasilkan *recovery* minyak yang maksimal.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Aspek reservoir dan geologi pada penelitian ini telah dikaji oleh tim *subsurface* dan dinyatakan layak untuk dilaksanakan tahap EOR.
2. Sampel *Core* yang digunakan pada eksperimen ini sebagai simulasi core lapangan adalah *Core Berea (Artificial Core)*.
3. Menggunakan Sampel Minyak, Air Formasi dan Air Injeksi dari lapangan BGR.
4. Uji kinerja/*screening* yang dilakukan pada surfaktan/surfaktan-aditif pada penelitian ini hanya melewati tahap Uji Tegangan Antarmuka (IFT) dan Uji *Wettability*.

5. Konsentrasi Surfaktan SBRC-100 pada semua formula yang dilakukan di eksperimen ini menggunakan konsentrasi 0.3 %.
6. Bahan aditif yang digunakan untuk *core flooding* yaitu Surfaktan SK-50 dengan konsentrasi 0.1 % .
7. Konsentrasi polimer yang digunakan sebagai fluida pendesak pada eksperimen ini menggunakan konsentrasi 0.1 % .
8. Penelitian ini menganalisa pengaruh formula surfaktan/surfaktan-aditif dan polimer terhadap nilai peningkatan perolehan minyak yang didapat dari uji *core flooding*.
9. Penelitian ini menganalisa data yang didapatkan dari uji laboratorium tanpa memperhitungkan aspek keekonomian.

1.4 Metode Penelitian

Dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini dilakukan dengan berbagai metode antara lain :

1. Pengumpulan data hasil eksperimen di laboratorium (*experimental study*).
2. Studi literatur dan berbagai referensi yang berkaitan dengan penelitian.
3. Diskusi dengan narasumber (*personal communication*).

1.5 Sistematika Penulisan

Secara garis besar sistematika pembahasan dalam Tugas Akhir ini dibagi dalam lima bab.

- **BAB I**

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian, sistematika penulisan dan jadwal penelitian. Sehingga penulisan dalam Tugas Akhir ini terarah dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

- **BAB II**

Bab ini terdiri dari dasar-dasar teori diantaranya mekanisme pengurasan hidrokarbon, karakteristik batuan reservoir, sifat fisik fluida reservoir, faktor-faktor yang menyebabkan terjebaknya minyak dalam reservoir, kegunaan surfaktan dan polimer dalam proses *Enhanced Oil Recovery*.

- **BAB III**

Bab ini terdiri dari metodologi penelitian diantaranya bahan-bahan penelitian, peralatan penelitian, prosedur penelitian, persiapan formulasi surfaktan dan polimer, *core flooding* dan *wettability*.

- **BAB IV**

Bab ini terdiri dari hasil dan pembahasan diantaranya persiapan *core* sintetik (Berea), saturasi *core* sintetik (Berea), persiapan larutan surfaktan dan polimer, uji *core flooding* skala laboratorium, uji *wettability* dan pembahasan umum serangkaian pengujian untuk EOR.

- **BAB V**

Bab ini terdiri dari kesimpulan seluruh hasil penelitian dan saran-saran untuk mendukung hasil penelitian ini agar lebih baik.

1.6 Jadwal Penelitian

Penelitian ini berlangsung dari tanggal 5 September 2016 sampai dengan tanggal 16 November 2016 di Laboratorium SBRC, Kampus IPB Baranangsiang, Bogor.