

Analisa kerusakan tubing water injection pada sunur produksi minyak bumi yang disebabkan oleh pembentukan kerak

Hartanto Seto Guntoro, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20245577&lokasi=lokal>

Abstrak

Masalah yang sering terjadi pada sumur produksi minyak bumi dengan menggunakan sistem water injection adalah adalah terbentuknya endapan kerak (scale) pada dinding bagian dalam tubing water injection. Kerak merupakan fenomena deposit kimia yang terjadi karena konsentrasi garam terlarut melampaui batas jenuh dan biasanya merupakan hasil dari senyawa kimia yang berlebih dalam larutan yang bisa terjadi karena penguapan atau perubahan temperatur. Endapan kerak (scale) yang terbentuk dapat menyebabkan berkurangnya diameter dalam dari tubing sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada tubing dan dapat mengganggu efektifitas dari produksi minyak bumi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kegagalan yang terjadi serta mengetahui faktor-faktor penyebab dari terbentuknya kerak (scale) pada tubing. Dalam penelitian ini, sampel tubing JENE 47 dan sampel air injeksi (Wi D375 dan Stt W1) diperoleh dari lapangan. Sedangkan pengujian-pengujian yang dilakukan antara lain pengumpulan data dan informasi, pengamatan visual dari sampel tubing, pengujian komposisi material tubing, pengujian kandungan anion dan kation dari sampel air, pengujian resistivitas sampel air, pengujian metalografi, pengujian produk kerak dengan menggunakan EDX dan XRD, pengujian laju korosi dengan polarisasi serta perhitungan indeks korosifitas dari sampel air. Berdasarkan pengujian-pengujian yang telah dilakukan beserta analisisnya maka komposisi anion dan kation dari sampel air injeksi memiliki kecenderungan untuk membentuk kerak. Hal ini dibuktikan dengan hasil perhitungan Langelier Indeks (LI) dan Ryznar Indeks (RI). Berdasarkan nilai yang diperoleh dari Langelier indeks, untuk kedua sampel sama-sama mengindikasikan akan membentuk endapan ($LI > 0$) yaitu sebesar 2.34215 untuk sampel Wi D375 dan 2.28965 untuk sampel Stt W1. Dari nilai Ryznar Indeks untuk kedua sampel sama-sama mengindikasikan terbentuknya heavy scale ($RI < 5.5$) yaitu sebesar 4.3157 untuk sampel Wi D375 dan 4.4207 untuk sampel Stt W1. Dari pengujian XRD, senyawa kerak (scale) yang terbentuk berupa senyawa besi sulfida (pyrothite -FeS), senyawa kalsium silika (truscotite - $Ca_{14}Si_{24}O_{58}(OH)_8 \cdot 2H_2O$) dan besi oksida (hematite -Fe₂O₃). Endapan kerak FeS merupakan interaksi antara ion Fe²⁺ dan S²⁻. Ion sulfur diperoleh dari aktifitas bakteri pereduksi sulfat (SRB) karena dalam sumur JENE 47 tidak ditemukan kandungan gas H₂S. Untuk menekan laju pembentukan endapan kerak pada tubing, perlu dilakukan treatment untuk air yang akan diinjeksi berupa penambahan biocide untuk mencegah perkembangan bakteri serta dilakukan inspeksi secara menyeluruh terhadap sistem water injection untuk mengetahui sejauh mana air injeksi terkontaminasi oleh bakteri.