

RINGKASAN

Lapangan Geotermal Sorik Marapi terletak di Kecamatan Puncak Sorik Marapi, Kabupaten Mandailing Natal, Provinsi Sumatera Utara pada koordinat 0°41'11.72"LS - 99°32'13,09"BT zona UTM 47N WGS 1984. Latar belakang penelitian ini yaitu adanya potensi penyumbatan kerak Silika pada pipa sumur produksi "TB-001" dan "TB-002", dimana dengan adanya penyumbatan tersebut mengakibatkan ukuran diameter pipa menjadi lebih kecil daripada sebelumnya sehingga menghambat proses aliran fluida geotermal menuju turbin. Adanya hambatan proses aliran fluida tersebut, mengakibatkan penurunan daya listrik yang dihasilkan oleh turbin dimana mengarah pada kerugian pembangkit listrik serta biaya tambahan untuk membersihkan kerak silika bahkan perlu mengganti pipa baru. Oleh karena itu, melalui penelitian ini nantinya diharapkan dapat dilakukan upaya agar masalah kerak silika dapat diminimalisasi pembentukannya sehingga kapasitas hasil produksi menjadi lebih optimal.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis perhitungan terhadap dua aspek utama yaitu geokimia fluida dan Silica Saturation Index (SSI), dengan beberapa faktor turunan. Sampel jenis silika yang diteliti berupa silika amorf dan kuarsa. Pengolahan dan analisis data difokuskan pada dua bagian dari pipa produksi yaitu wellhead dan separator. Alasan pemilihan dua bagian tersebut dikarenakan sebagai jalur awal aliran fluida menuju turbin. Apabila pada kedua bagian tersebut sudah terkontrol dengan baik silikanya, maka akan memudahkan fluida bergerak melewati sarana produksi berikutnya dan dapat menghasilkan output yang optimum. Selanjutnya dilakukan evaluasi kelayakan secara menyeluruh terhadap sumur produksi serta melakukan metode injeksi asam Hidrofluorida (HF) untuk meminimalisasi pembentukan kerak silika.

Mineral alterasi digolongkan menjadi dua yaitu zona mineral smektit – hematit sebagai Cap Rock yang muncul pada temperatur 20° – 240°C dan zona mineral illit – epidot sebagai reservoir yang muncul pada temperatur 240° – 340°C. Sistem alterasi yang berkembang yaitu argilik dan propilitik. Karakteristik geokimia fluida pada kedua sumur produksi didominasi oleh chloride water dengan ciri utama kandungan unsur Cl yang tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pipa sumur "TB-001" dan "TB-002" keduanya berpotensi terbentuk endapan kerak silika pada bagian separator dengan nilai SSI > 1, namun pada bagian wellhead tidak berpotensi terbentuk silika dengan nilai SSI < 1. Peneliti memberikan rekomendasi untuk melakukan injeksi asam Hidrofluorida (HF) pada konsentrasi 15% dan waktu immersi 15 menit untuk mencegah pembentukan silika dengan nilai efektivitas berkisar 46 – 47 %. Konsentrasi asam 15% dan waktu immersi 15 menit tersebut juga sudah memperhatikan faktor laju korosi yang dapat diterima sebesar 0,7 mm/tahun agar tidak mengurangi masa pakai pipa produksi, dimana hal sebaliknya dapat memperpanjang masa pakai pipa produksi hingga 292 hari (0,8 tahun).

Kata Kunci : Geotermal, Pipa Produksi, Silika, SSI, Sorik Marapi

ABSTRACT

Sorik Marapi Geothermal Field located in the Puncak Sorik Marapi District, Mandailing Natal Regency, North Sumatra Province at coordinates 0°41'11.72"S - 99°32'13.09"E UTM zone 47N WGS 1984. The background of this research is the potential for silica scale blockage in production well pipes "TB-001" and "TB-002." This blockage reduces the diameter of the pipes, which hinders the flow of geothermal fluid to the turbine. The obstruction in the fluid flow results a decrease of the electrical power generated by the turbine that leading to losses for the power plant and additional costs for cleaning the silica scale or even replacing the pipes. Therefore, this research aims to explore methods for minimize the formation of silica scale so that production capacity will be optimum.

The method used in this research involves analytical calculations focusing on two main aspects that are fluid geochemistry and the Silica Saturation Index (SSI), along with several contributing factors. The types of silica studied include amorphous silica and quartz. Data processing and analysis are concentrated on two sections of the production pipes that are the wellhead and the separator. These two sections were chosen because they serve as the initial flow path for the fluid to the turbine. If silica levels in these sections are well-controlled, it will facilitate fluid movement through subsequent production facilities and optimize output. Additionally, a comprehensive feasibility evaluation of the production well will be conducted, along with the application of Hydrofluoric Acid (HF) injection methods to minimize silica scale formation.

Alteration minerals are classified into two zones that are the smectite-hematite zone as the Cap Rock, which appears at temperatures of 20° – 240°C, and the illite-epidote zone as the reservoir, which appears at temperatures of 240° – 340°C. The alteration systems that develop are argillic and propylitic. The geochemical characteristics of the fluids in both production wells are dominated by chloride water, with a high concentration of Cl. The research findings indicate that silica scale deposits are likely to form in the separator section of both wells "TB-001" and "TB-002," with an SSI value greater than 1, whereas the wellhead section shows no potential for silica formation, with an SSI value less than 1. The researchers recommend the injection of Hydrofluoric Acid (HF) at a concentration of 15% and an immersion time of 15 minutes to prevent silica formation, with an effectiveness rate of approximately 46 – 47%. This concentration and immersion time also take into account an acceptable corrosion rate of 0.7 mm/year to avoid reducing the lifetime of the production pipes, potentially extending their lifetime by up to 292 days (0.8 years).

Keywords : Geothermal, Pipeline Production, Silica, SSI, Sorik Marapi