

## SARI

Lapangan Panas Bumi Dieng terletak di Jawa Tengah. Kapasitas terpasang saat ini sebesar 60 MWe. Berdasarkan peneliti terdahulu, lapangan panas bumi Dieng terbagi ke dalam tiga area prospek, yaitu area Sileri, area Sikidang-Merdada, dan area Pakuwaja. Penelitian ini menggunakan data yang berasal dari empat sumur pemboran dengan kedalaman berkisar antara 2400 hingga 3200 mKU. Sumur-sumur MG-1, MG-2 dan MG-3, serta MG-4, masing-masing dipilih untuk mewakili area-area prospek tersebut.

Terdapat beberapa masalah seperti pengendapan kerak mineral dan fluida korosi pada fasilitas produksi yang menghambat pengembangan di lapangan Dieng. Hambatan-hambatan tersebut diduga berkaitan dengan karakteristik alamiah sistem panas bumi pada lapangan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman geologi bawah permukaan yang mampu menjelaskan karakter sistem panas bumi Dieng dan proses interaksi fluida-batuan yang menyebabkan permasalahan tersebut.

Sistem panas bumi pada lapangan Dieng merupakan sistem panas bumi yang terbentuk pada lingkungan vulkanik. Manifestasi panas bumi pada lapangan Dieng muncul pada elevasi sekitar 2000 m dpl yang didominasi oleh manifestasi *steam-heated* seperti solfatera dengan endapan sulfur ekstensif, fumarol, *mud pots*, kolam lumpur, tanah teralterasi, dan tanah beruap. Secara umum, batuan bawah permukaan yang dijumpai di bawah permukaan didominasi oleh lava andesitik-basaltik, yang setempat terdapat perselingan dengan batuan piroklastik. Batuan reservoir diinterpretasikan berada pada lava andesit dan tuf yang menyusun produk vulkanik pada sistem panas bumi Dieng di bagian bawah. Diorit dijumpai di bawah G. Pongonan-Merdada. Diorit tersebut diperkirakan berhubungan dengan keberadaan sumber panas pada kedalaman yang lebih dalam.

Mineral hidrotermal yang umum muncul adalah mineral-mineral yang terbentuk oleh fluida dengan pH netral, yaitu mineral lempung (smektit, ilit, klorit), silika (kuarsa dan kristobalit), kalsit, wairakit, pirit, epidot, dan aktinolit. Pada sumur MG-3 yang terletak di area Sikidang-Merdada, dapat dijumpai sistem panas bumi bertemperatur tinggi ( $>300^{\circ}\text{C}$ ) yang disertai keberadaan mineral-mineral yang terbentuk oleh fluida asam, seperti anhidrit, pirofilit, dan *native sulfur* hingga kedalaman  $>1000$  mKU. Keberadaan kumpulan mineral tersebut pada kedalaman besar mengindikasikan keberadaan input fluida magmatik di kedalaman. Selain itu, mineral silika hadir sangat melimpah pada batuan-batuan bawah permukaan di sumur-sumur yang diteliti, hal tersebut menunjukkan bahwa fluida panas bumi yang bersirkulasi dipengaruhi oleh konsentrasi silika yang cukup tinggi.

Kata kunci : Alterasi hidrotermal, geologi bawah permukaan, lapangan panas bumi Dieng, sistem magmatik-hidrotermal, sistem panas bumi

## ABSTRACT

The Dieng Geothermal Field is currently the only geothermal system in Central Java that has been producing electricity. Its installed capacity is 60 MWe. Previous studies suggest that the field consist of three prospect areas, namely Sileri, Sikidang-Merdada, and Pakuwaja. Drill cuttings recovered from 4 wells drilled to depths ranging from 2,400 to 3,200 m, with average measured temperatures of  $\pm 300^{\circ}\text{C}$ . The wells MG-1, MG-2 and MG-3, and MG-4 are chosen to represent the prospect areas proposed by Boedihardi et al. (1991), namely Sileri, Sikidang-Merdada, and Pakuwaja areas, respectively.

Dieng Geothermal Field has serious problems of mineral scaling and corrosion in production facility. The problems, to some extent, are related to the natural characteristics of the system. This study aiming to better understand the subsurface geology to analyze the geothermal system and the interaction between hydrothermal fluids and surrounding rocks which may shed light to the root of the problems.

The Dieng geothermal system is volcano-hosted, and its reservoir is liquid-dominated. Thermal manifestations lay at about 2,000 m asl. They are dominated by solfataric and steam-heated fluid discharges including solfataras with significant amount of sulfur deposit, fumaroles, gas discharges, acidic hot springs, mud pots, mud pools, altered grounds, and steaming grounds. In general, the subsurface stratigraphy is composed of basaltic – andesitic lavas, and pyroclastic rocks. The reservoir rocks are andesite and tuff which are encountered as the lowermost volcanic sequence in this field. Diorite intrusion occurs beneath the Mts. Pongoran-Merdada. The diorite could be related to the heat source on the deeper parts of the system.

Typical hydrothermal minerals in Dieng Geothermal Field formed by near-neutral pH fluids characterized by clays (smectite, illite, chlorite), silica (quartz, cristobalite), calcite, wairakite, pyrite, epidote, and actinolite. In wells MG-3 which are located in Sikidang-Merdada area, ‘acidic’ alteration such as kaolinite, anhydrite, pyrophyllite, and native sulfur are present down to 1000 m depths. The downhole temperature is more than  $>300^{\circ}\text{C}$ . These findings indicate the existence of magmatic fluid input at the deeper parts of the Sikidang-Merdada area. Furthermore, the occurrence of silica minerals are abundant in the some recovered samples, indicating that the hydrothermal fluids are strongly influenced by high silica concentration at the reservoir.

**Keywords:** Dieng geothermal field, geothermal system, hydrothermal alteration, magmatic-hydrothermal system, subsurface geology