

## **ANALISIS ISOTOP ALAM DAN GEOKIMIA AIR PANAS SEBAGAI STUDI AWAL EKSPLORASI PANAS BUMI DI GUNUNG PANCAR, BOGOR, JAWA BARAT**

Oleh

**Hardina Dwi Lestari**

11/313108/TK/37794

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 1 Oktober 2015  
Untuk memenuhi sebagian prasyarat untuk memperoleh derajat  
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Nuklir

### **INTISARI**

Gunung Pancar merupakan salah satu lokasi yang mempunyai potensi energi panas bumi di Indonesia yang ditandai dengan munculnya beberapa manifestasi berupa mata air panas di lokasi tersebut. Untuk mengetahui beberapa parameter sebagai langkah awal eksplorasi panas bumi di Gunung Pancar diperlukan analisis terhadap mata air panas. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini hanya dibatasi pada teknik geokimia yang meliputi analisis isotop stabil deuterium dan oksigen-18 menggunakan instrumen *Liquid Water Stable Isotope Analyzer* LGR DLT-100 untuk menentukan apakah air panas bumi di Gunung Pancar mengandung air magmatik atau tidak. Selain itu dilakukan pula analisis ion-ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$  dan  $\text{HCO}_3^-$  pada mata air panas untuk mengetahui tipe air dan perkiraan temperatur reservoir panas bumi.

Berdasarkan komposisi isotop stabil deuterium dan oksigen-18 dari sampel mata air panas dan mata air dingin diperoleh nilai rerata  $\delta\text{D}$  dan  $\delta^{18}\text{O}$  di lokasi penelitian adalah  $-37,3\text{‰}$  dan  $-7,045\text{‰}$ . Nilai ini berada di sekitar garis LMWL daerah Bogor dan jauh dari komposisi air magmatik. Hal ini membuktikan bahwa air panas bumi Gunung Pancar berasal dari air meteorik. Berdasarkan hasil analisis kimia pada mata air panas dapat diketahui bahwa tipe air panas bumi pada AP-1 adalah klorida bikarbonat yang dominan mengandung  $\text{Cl}^-$  dan tipe air panas bumi pada AP-2, AP-3, AP-4 adalah klorida bikarbonat yang dominan mengandung  $\text{HCO}_3^-$ . Perhitungan temperatur menggunakan geotermometer Na-K-Ca menghasilkan rerata temperatur reservoir panas bumi di Gunung Pancar adalah  $170^\circ\text{C}$  sampai dengan  $210^\circ\text{C}$ . Berdasarkan temperatur reservoirnya sistem panas bumi di Gunung Pancar merupakan sistem panas bumi temperatur/entalpi sedang.

Kata kunci: Gunung Pancar, deuterium, oksigen-18, geokimia, panas bumi

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si.

Pembimbing Pendamping : Bungkus Pratikno, S.T., M.T.

## **ANALYSIS OF NATURAL ISOTOPES AND GEOCHEMICAL AS A PRELIMINARY STUDY OF GEOTHERMAL EXPLORATION AT PANCAR MOUNT, BOGOR, WEST JAVA**

by

**Hardina Dwi Lestari**

11/313108/TK/37794

Submitted to the Department of Engineering Physics  
Faculty of Engineering Gadjah Mada University on October 1, 2015  
in partial fulfillment of the Bachelor Degree of Engineering  
in Nuclear Engineering

### **ABSTRACT**

Pancar Mount is one the locations that has geothermal energy potential in Indonesia. It is characterized by the appearance of several manifestations of hot springs. To determine some parameters as a preliminary study of geothermal exploration at Pancar Mount, it is required some analisis of hot springs. The analysis in this study was only limited to the geochemical techniques which was analysis of deuterium ( $\delta D$ ) and oxygen-18 ( $\delta^{18}O$ ) stable isotopes with Liquid Water Stable Isotope Analyzer LGR DLT-10 to determine whether the geothermal water contained magmatic water or not. The other side, the analysis of chemical elements of hot springs include  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$  and  $HCO_3^-$  was carried out to determine the type of geothermal water and to estimate the temperature of the geothermal reservoir.

According to isotope compositions of water samples from hot springs and cold spring, the average values of  $\delta D$  and  $\delta^{18}O$  at Pancar Mount were  $-37.3\%$  and  $-7.045\%$ , respectively. These values were in the range of Bogor area LMWL but difference significantly from magmatic water composition. It was indicated that the geothermal water at Pancar Mount was meteoric origin. According to chemical analysis of hot springs, the type of geothermal water at AP-1 was chloride bicarbonate dominated by  $Cl^-$  ion and the type of geothermal waters at AP-2, AP-3, AP-4 were chloride bicarbonate dominated by  $HCO_3^-$  ion. The temperature calculations using Na-K-Ca Geothermometer resulted the average temperature range for geothermal reservoir at Pancar Mount of  $177^\circ C$  to  $200^\circ C$ . Based on the reservoir temperature, it could be concluded that the geothermal system at Pancar Mount was categorized as an intermediate temperature or enthalpy geothermal system.

Keywords : Pancar Mount, deuterium, oksigen-18, geochemistry, geothermal

Supervisor : Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si.

Co-Supervisor : Bungkus Pratikno, S.T., M.T.