

SARI

GEOLOGI DAN GEOKIMIA *MULTI-ELEMENT* PADA KAWASAN GUNUNG API PATUHA DAN WAYANG WINDU, JAWA BARAT: IMPLIKASI TERHADAP SUMBER DAN DISTRIBUSI LOGAM BERAT

Inggit Tri Purnamasari¹*

¹Universitas Jenderal Soedirman

[*inggittripurnamasari2003@gmail.com](mailto:inggittripurnamasari2003@gmail.com)

Daerah penelitian berada di kawasan Gunungapi Patuha dan Wayang Windu, Kabupaten Bandung, Jawa Barat, merupakan salah satu area manifestasi panas bumi aktif yang terbentuk akibat adanya aktivitas hidrotermal dari sistem vulkanik di bawah permukaan. Sistem panas bumi merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang potensial, namun di sisi lain daerah dengan manifestasi sistem panas yang terbentuk akibat proses hidrotermal tersebut menyimpan risiko lingkungan yang berbahaya, salah satunya yaitu pelepasan unsur logam berat ke lingkungan sekitar. Logam berat merupakan unsur logam yang bersifat toksik/beracun pada konsentrasi rendah dengan kadar yang melebihi ambang batas aman yang telah diperkenankan, sehingga dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan maupun lingkungan sekitar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan unsur logam berat pada daerah penelitian dengan mengidentifikasi dan mengkaji sumber serta pola distribusi unsur logam berat tersebut. Untuk mengetahui kandungan unsur logam berat pada daerah penelitian digunakan metode geokimia berupa *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) pada sampel yang telah diambil. Sampel pada daerah Wayang Windu terdiri dari mata air panas (11 sampel), mata air dingin (15 sampel), sedimen (5 sampel), dan batuan (3 sampel). Sementara itu, sampel pada daerah Patuha terdiri dari mata air panas (13 sampel), mata air dingin (9 sampel), sedimen (6 sampel), dan batuan (3 sampel). Hasil penelitian menunjukkan bahwa logam berat yang teridentifikasi dalam daerah penelitian meliputi unsur *cadmium* (Cd), *chromium* (Cr), *cobalt* (Co), *copper* (Cu), *iron* (Fe), mangan (Mn), *nickel* (Ni), *lead* (Pb), dan *zinc* (Zn). Pelepasan unsur logam berat pada daerah penelitian diindikasikan berasal dari proses alterasi hidrotermal, yaitu interaksi antara batuan dengan fluida panas di bawah permukaan bumi. Proses alterasi tersebut menyebabkan mineral primer dalam batuan larut akibat bereaksi dengan fluida yang bersifat asam dan kaya akan ion kompleks, sehingga membentuk mineral ubahan sekunder yang mampu melepaskan unsur logam berat dari yang sebelumnya terikat dalam struktur kristal ke dalam sistem fluida. Unsur logam berat yang terlarut kemudian tertransportasi melalui rekahan/struktur geologi menuju ke atas permukaan. Selama proses transportasi berlangsung, terjadi perubahan kondisi kimia fluida akibat penurunan suhu dan perubahan pH. Kondisi tersebut memicu proses geokimia berupa presipitasi dan adsorpsi, yaitu pengendapan dan pengikatan ion logam pada partikel halus seperti sedimen. Melalui kedua proses geokimia tersebut, unsur logam berat kemudian terakumulasi pada media sedimen yang berada di sekitar sumber fluida.

Kata kunci: Geologi, Sistem Panas Bumi, Gunungapi Patuha, Gunungapi Wayang Windu, Geokimia, *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS), Logam Berat

ABSTRACT

GEOLOGY AND GEOCHEMISTRY MULTI-ELEMENT IN THE PATUHA DAN WAYANG WINDU VOLCANIC AREAS, WEST JAVA: IMPLICATIONS FOR THE SOURCE AND DISTRIBUTION HEAVY METALS

Inggit Tri Purnamasari¹*

¹Jenderal Soedirman University

*inggittripurnamasari2003@gmail.com

The research area is located in the Patuha and Wayang Windu volcanoes, Bandung Regency, West Java, one of the areas of active geothermal manifestations formed as a result of hydrothermal activity from the volcanic system beneath the surface. Geothermal systems are a potential source of renewable energy, but on the other side, areas with geothermal manifestations formed by hydrothermal processes hold dangerous environmental risks, one of which is the release of heavy metals into the surrounding environment. Heavy metals are toxic/poisonous metals at low concentrations that exceed safe limits, which can have negative impacts on health and the surrounding environment. This study aims to determine the content of heavy metals in the study area by identifying and examining the sources and distribution patterns of these heavy metals. To determine the heavy metal content in the study area, a geochemical method such as Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) was used on the samples that had been taken. Samples in the Wayang Windu area consisted of hot springs (11 samples), cold springs (15 samples), sediments (5 samples), and rocks (3 samples). Meanwhile, samples in the Patuha area consisted of hot springs (13 samples), cold springs (9 samples), sediments (6 samples), and rocks (3 samples). The results showed that the heavy metals identified in the study area included cadmium (Cd), chromium (Cr), cobalt (Co), copper (Cu), iron (Fe), manganese (Mn), nickel (Ni), lead (Pb), and zinc (Zn). The release of heavy metals in the study area is indicated to originate from hydrothermal alteration processes, the interaction between rocks and hot fluids beneath the surface of the earth. This alteration process causes primary minerals in rocks to dissolve as a result of reacting with acidic fluids rich in complex ions, forming secondary altered minerals that are capable of releasing heavy metal elements previously bound in crystal structures into the fluid system. The dissolved heavy metal elements are then transported through fractures/geological structures to the surface. During the transportation process, changes in the chemical conditions of the fluid occur due to a decrease in temperature and changes in pH. These conditions trigger geochemical processes in the form of precipitation and adsorption, the deposition and binding of metal ions to fine particles such as sediments. Through these two geochemical processes, heavy metal elements then accumulate in the sedimentary media around the fluid source.

Keywords: *Geology, Geothermal System, Patuha Volcano, Wayang Windu Volcano, Geochemistry, Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS), Heavy Metals*