



ALTERASI HIDROTERMAL DAN TEMPERATUR BAWAH PERMUKAAN SUMUR X LAPANGAN PANASBUMI PATUHA

Fajar Cahyati^{1*}, Ildrem Syafri², Aton Patonah³, Reza Jamil Fajri⁴.

^{1,2,3}Fakultas Teknik Geologi / Universitas Padjadjaran

²PT. Geo Dipa Energi / Jakarta, Indonesia

*Korespondensi: fajar14009@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Lapangan panasbumi Patuha merupakan salah satu lapangan panasbumi di Jawa Barat yang dikembangkan oleh PT. Geo Dipa Energi yang berjarak kurang lebih 40km dari kota Bandung. Pada lapangan panasbumi mineral primer biasanya terubah menjadi mineral sekunder yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti temperatur, fluida, tekanan. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui jenis mineral alterasi dan temperatur terbentuknya mineral tersebut. Metode yang digunakan adalah analisis petrografi terhadap tiga sayatan serbuk bor. Litologi bawah permukaan terdiri dari batuan beku andesit dan tuf dengan intensitas alterasi sangat kuat. Mineral alterasi yang terdapat pada sumur penelitian adalah klorit, mineral lempung, kuarsa sekunder, serisit, anhidrit, wairakit, epidot, oksida besi, pirit dan epidot. Zona alterasi pada sumur penelitian yaitu zona epidot – klorit – wairakit. Hasil dari geotermometer mineral menunjukkan temperatur zona reservoir diperkirakan berkisar antara 210-310⁰C, sedangkan menurut data landaian suhu menunjukkan temperatur $\pm 230^0$ C. Sehingga diperkirakan tidak terjadi perubahan temperatur yang signifikan terhadap zona reservoir karena temperatur geotermometer mineral dan temperatur data landaian suhu berada dalam rentangan temperatur yang cenderung tidak menunjukkan perbedaan.

Kata kunci: Geotermal; Petrografi; Mineral alterasi; Temperature; Patuha

ABSTRACT

Patuha geothermal field is one of the geothermal fields in West Java developed by PT. Geo Dipa Energi and located approximately 40km from the city of Bandung. In the geothermal field, primary mineral is usually tend to secondary minerals that are affected by several factors such as temperature, fluid, pressure. The research aims to determine the type of mineral alteration and formed temperature of the minerals. The data obtained by petrographic analysis of three samples from dried cutting. The subsurface lithology consists of igneous andesite rock and tuff is altered with very strong alteration intensity. The main alteration minerals found in the research are chlorite, clay minerals, secondary quartz, sericite, anhydrite, wairakite, epidote, iron oxide, pyrite and epidote. The alteration zones of the well X is epidote - chlorite – wairakite. Mineral geothermometer indicate that reservoir temperature is estimated to range from 210-310⁰C, whereas according to the pressure and temperature data the temperature is $\pm 230^0$ C. Consequently, no significant temperature changes to the reservoir zone due to mineral geothermometer temperature and temperature of the pressure and temperature data are within the range of temperatures that tend to show no difference.

Keywords: Geothermal; Petrography; Mineral alterations; Temperature; Patuha

1. PENDAHULUAN

Salah satu bentuk manifestasi pada panasbumi adalah mineral alterasi. Mineral sekunder merupakan salah satu

sumber informasi yang terdapat pada lapangan panasbumi yang dapat diaplikasikan untuk mengetahui geotermometer, indikator permeabilitas,

kimia fluida, sejarah temperatur, pengaturan produksi casing, memprediksi scaling dan korosi sumur. Lapangan panasbumi Patuha merupakan salah satu lapangan panasbumi di Jawa Barat yang berjarak kurang lebih 40km dari kota Bandung. Total potensi energi panas bumi yang dihasilkan di sekitar area diperkirakan mencapai 400 MW.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Daerah penelitian terletak pada bagian dari zona Bandung yang merupakan zona gunungapi. Cekungan Bandung hampir semuanya dikelilingi oleh gunungapi, bahkan di tengah-tengahnya juga terdapat batuan gunungapi (Alzwar dkk, 1992). Kompleks Patuha (± 2434 mdpl) terbentuk pada vulkanik Kuarter tua yang kemungkinan menutupi suatu batuan dasar (basement rock) susunan batuan vulkanik Tersier Atas. Menurut Akbar (1989). Gunung Patuha membentuk tiga unit paling muda, yang lainnya termasuk ke dalam Gunung Patuhawati dan Gunung Walang. Gunung api utama dari lapangan panasbumi Patuha adalah Gunung Patuha yang merupakan gunungapi strato andesitik (Layman, et al, 2003). Terdapat dua kawah vulkanik seluas 600 m. Kawah pertama terletak di dekat puncak gunung pada bagian barat laut, sedangkan kawah kedua terletak pada bagian tenggara yang terisi oleh air, yang disebut Kawah Putih.

Berdasarkan West JEC (2007) daerah penelitian tersusun atas formasi vulkanik berupa;

- Piroklastik tak teruraikan (Pliosen-Pleistosen) dengan komposisi batuan breksi andesitik, breksi tuf, dan tuf lapili
- Gunung Kendang (Kuarter) dengan komposisi lahar dan lava
- Gunung Patuha (Kuarter) dengan komposisi lahar dan lava

3. METODE

Sampel yang digunakan adalah serbuk bor dari sumur X. Terdapat 3 sampel sayatan tipis yang dipilih dari kedalaman 1200-1600 mKU. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis petrologi, analisis petrografi, dan analisis data landaian suhu untuk mengetahui karakteristik jenis mineral dan temperatur bawah permukaan.

3.1 Analisis Petrologi

Analisis ini ditujukan untuk mengetahui karakteristik fisik serta menentukan jenis litologi dan komposisi mineral dari batuan hasil pemboran berupa serbuk bor (*cutting*). Analisis serbuk bor menggunakan mikroskop binokuler yang digunakan dalam penelitian adalah Olympus SZ.

3.2 Analisis Petrografi

Analisis ini ditujukan untuk mengidentifikasi jenis mineral primer dan mineral ubahan serta jenis litologi dari serbuk bor (*cutting*) dalam bentuk sayatan tipis. Analisis mikroskopis sayatan tipis menggunakan mikroskop polarisasi yang digunakan dalam penelitian adalah Olympus CX31.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Litologi Sumur X

Berdasarkan hasil pengamatan megaskopis dari serbuk bor (*cutting*) dan analisis petrografi sumur X masing-masing sebanyak 3 sayatan sampel serbuk bor dan hasil laporan pemboran sumur X. Pada (Gambar 1) digambarkan litologi pada sumur X berupa andesit terubah terdapat pada interval kedalaman 1600-1209 mKu, 1194-612 mKu, 612-396 mKU, 381-204 mKU, dan 204-159 mKU, dan 159-0 mKU serta terdapat tuf litik terubah pada kedalaman 1759-1600 mKU, 1209-1194 mKU, 396-381 mKU dan 204-159 mKU. setiap interval kedalaman

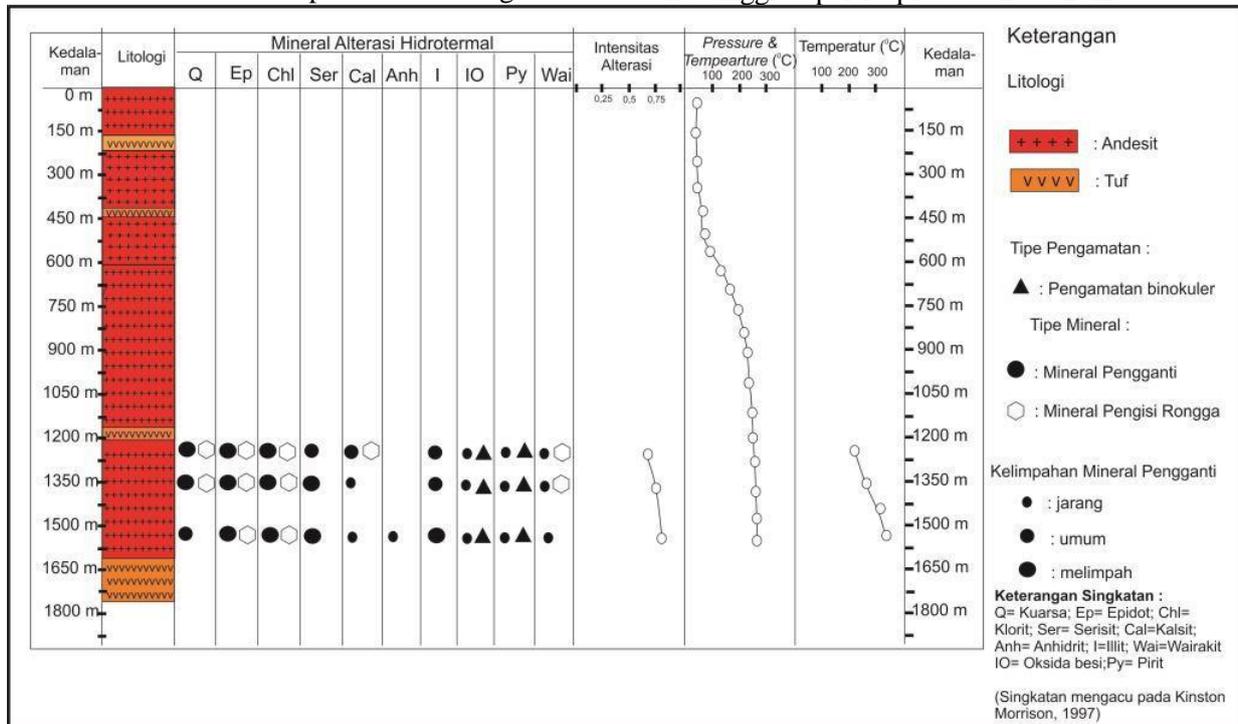
memiliki karakteristik yang berbeda baik ciri fisik, kandungan mineral, tekstur, dan intensitas alterasi.

4.2 Mineral alterasi

Pada lapangan panasbumi Patuha, mineral alterasi yang hadir berupa hasil ubahan dari mineral primer dan mengisi

Zona Epidot – Klorit – Wairakit

Zona ini dicirikan dengan melimpahnya mineral epidot, klorit dan kuarsa. Mineral wairakit, kalsit, illit, oksida besi dan anhidrit juga terdapat pada zona ini. Mineral yang terbentuk pada zona ini adalah mineral dengan suhu tinggi seperti epidot dan wairakit



Gambar 1 Log stratigrafi sumur X

illit, klorit, kalsit, kuarsa sekunder, anhidrit, oksida besi, pirit, wairakit, dan epidot. Setiap mineral ubahan memiliki karakteristik dan kelimpahan pada kedalaman tertentu (Gambar 1). Tipe alterasi hidrotermal berupa pengendapan langsung (*direct deposition*) (Gambar 2) dan penggantian (*replacement*) (Gambar 3).

4.3 Zona alterasi Sumur

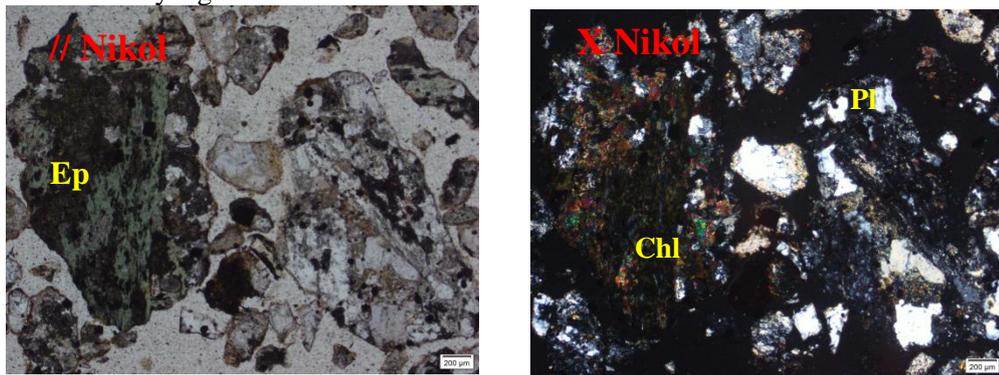
Berdasarkan kelimpahan asosiasi mineral alterasinya, sumur penelitian dibagi menjadi 1 zona ubahan, yaitu epidot-klorit-wairakit. Pada sumur X data yang tersedia hanya dari kedalaman ±1200, sehingga pembagian alterasi hanya berdasarkan data yang tersedia.

Hasil geotermometer mineral zona ini diperkirakan memiliki temperatur 210-310°C (Gambar 4.2). Serbuk bor yang diamati melalui analisis petrografi untuk mewakili zona ini adalah batuan pada kedalaman 1263, 1350, dan 1539 mKU dengan litologi berupa andesit berubah. Berdasarkan hasil analisis petrografi, contoh batuan pada kedalaman tersebut memiliki intensitas alterasi kuat hingga teralterasi sangat kuat.

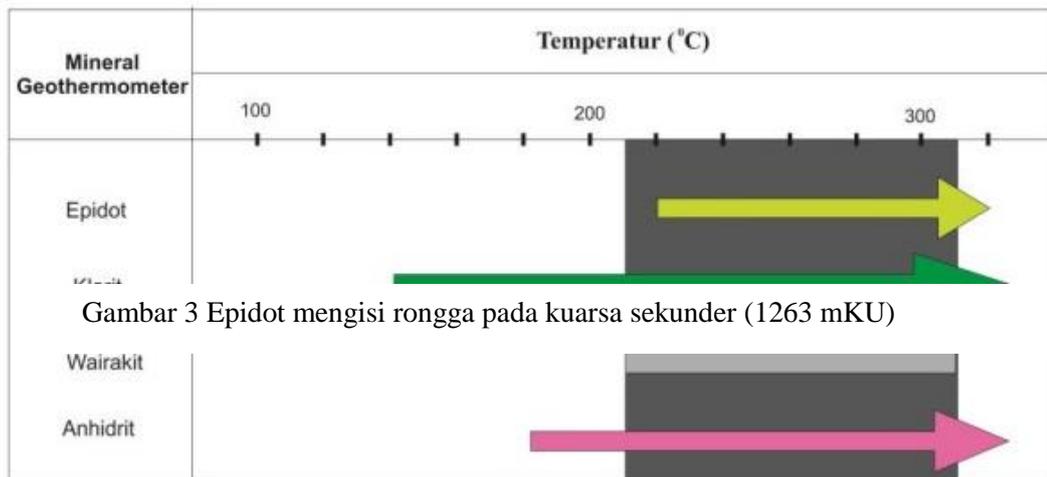
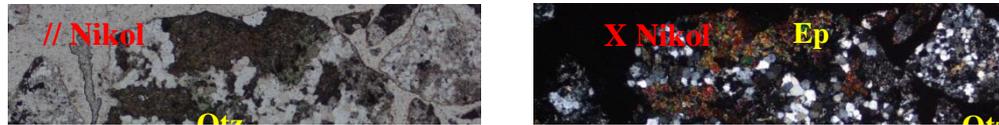
4.4 Temperatur Sumur

Temperatur sumur X berdasarkan geotermometer mineral (Reyes, 2000) pada zona epidot-klorit-wairakit temperaturnya adalah 210-310°C (Gambar 4), sedangkan pada data P&T setelah *heating up* selama 132 hari pada zona epidot-klorit-wairakit adalah

230°C. Berdasarkan data *downhole temperature* sumur X, temperatur minimum adalah ±28°C dan temperatur maksimum mencapai 230°C, sedangkan kisaran temperatur hasil interpretasi geotermometer mineral adalah 210-310°C. Dari dua data kisaran temperatur sumur X tersebut, tampak bahwa temperatur hasil pengukuran (*Downhole Temperature*) berada dalam kisaran temperatur hasil interpretasi pada zona kedalaman data yang tersedia.



Gambar 2 Epidot dan klorit hadir mengubah plagioklas (1539 mKU)



Gambar 3 Epidot mengisi rongga pada kuarsa sekunder (1263 mKU)

Gambar 4 Temperatur zona epidot – klorit – wairakit berdasarkan geotermometer mineral

5. KESIMPULAN

Sumur X dikelompokkan menjadi zona alterasi yaitu: zona epidot – klorit – wairakit yang diperkirakan sebagai zona reservoir dengan kedalaman yang tidak bisa ditentukan. Pada sumur ini tidak terjadi penurunan temperatur secara signifikan yaitu masih dalam rentangan temperatur yang merupakan hasil perbandingan geotermometer mineral dengan data *downhole temperature* dalam hal ini perbandingan antara data P&T memiliki rentang temperatur maksimal 230°C dan dari hasil geotermometer mineral memiliki rentangan 210°-310°C.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji bagi Allah SWT dengan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Geo Dipa Energi atas penyediaan data dan izin mempublikasikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, N., 1989. The relationship between hydrothermal alterations, mineralizations and structural geology in the Kawah Ciwidey Geothermal Field, Bandung District, West Java, Indonesia. Unpublished MSc thesis, Lulea University of Technology, 46 pp.

Alzwar, M., Akbar, M., dan Bachri, S. 1992. Peta Geologi Lembar Garut dan Pameungpeuk. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi: Bandung.

Corbett dan Leach. 1997. *South Course Manual: Southwest Pacific Rim Gold-Copper Systems: Structure, Alteration, and Mineralization, 5/97 Edn.*

Layman, E.B. and Soemarinda S., 2003, The Patuha Vapour-Dominated Resource West Java, Indonesia. PROCEEDINGS, Twenty-Eighth Workshop on Geothermal Reservoir Engineering Stanford University, Stanford, California, January 27-29, 2003. SGP-TR-173.

Reyes, Agnes. 2000. *Petrology and Mineral Alteration in Hydrothermal Systems: From Diagenesis to Volcanic Catastrophes.* United Nations University: Reykjavik.

West Japan Engineering Consultants (West JEC), Inc. (2007). Feasibility study for Patuha geothermal power development: Final feasibility report. *Internal report: Japan Bank International Cooperation (JBIC).*