



ZONA ALTERASI PADA SUMUR "ASJ-17" KAITANNYA DENGAN KETERDAPATAN PANASBUMI DI KAMOJANG, KABUPATEN BANDUNG, PROVINSI JAWA BARAT

Alfi Shidqi^{1*}, Undang Mardiana¹, Febriwan Mohamad¹, Nanda Najih Habibil Afif²

¹Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran, Bandung

²Pertamina Geothermal Energy, Menara Cakrawala Jln. M.H. Thamrin, Jakarta Pusat

*Korespondensi: alfi14001@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Lapangan panasbumi Kamojang adalah salah satu lapangan panas bumi dominasi uap yang terdapat di Indonesia. yang secara administratif berada pada Kecamatan Ibum, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterdapatan mineral alterasi, temperatur sumur berdasarkan *geothermometer* mineral, zona alterasi, pada sumur ASJ-17. Data bersumber dari sampel serbuk bor dan 8 sayatan tipis batuan. Analisa petrografi dilakukan untuk mengidentifikasi litologi, dan mineral ubahan baik secara pengubahan maupun deposisi langsung berupa urat dan rongga. Analisa XRD dilakukan menggunakan metode *clay treatment* yang terdiri dari *air-dried*, *ethylene glycol* dan *heating*. Dari hasil analisis tersebut, dihasilkan geotermometer sumur dan zona alterasi, dari sumur penelitian

Kata Kunci: Mineral Alterasi, Geothermometer, Kamojang, Geothermal

ABSTRACT

Kamojang's geothermal field is one of the steam geothermal fields located in Indonesia. which is administratively located in District Ibum, Bandung Regency, West Java Province Indonesia. This study aims to determine the availability of mineral alteration, well temperature based on mineral geothermometer, alteration zone, at ASJ-17 wells. The data were sourced from a sample of drill powder and 8 thin incisions of rock. Petrographic analysis is performed to identify lithology, and mineral alteration either by direct conversion or deposition of vein and cavity. XRD analysis was done using clay treatment method consisting of water-dried, ethylene glycol and heating. From the results of the analysis, well geothermometers and alteration zones were produced from the research wells

Keywords: Mineral Alteration, Geothermometer, Kamojang, Geothermal

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam eksplorasi awal suatu sumur panasbumi, hal yang perlu diperhatikan adalah mengetahui karakteristik alterasi pada lapangan panasbumi tersebut, Asosiasi mineral ubahan dapat digunakan untuk menentukan persebaran *reservoir* serta geotermometer lapangan panasbumi.

1.2 Lokasi Penelitian

Lapangan panasbumi Kamojang terletak di Kampung Pangkalan, Kecamatan Ibum, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Daerah penelitian terletak di Kamojang- Darajat di Jawa Barat serta memiliki kapasitas terpasang sebesar 235 MW yang dihasilkan dari lima unit PLTP (PGE, 2015).

2. TINJAUAN PUSTAKA

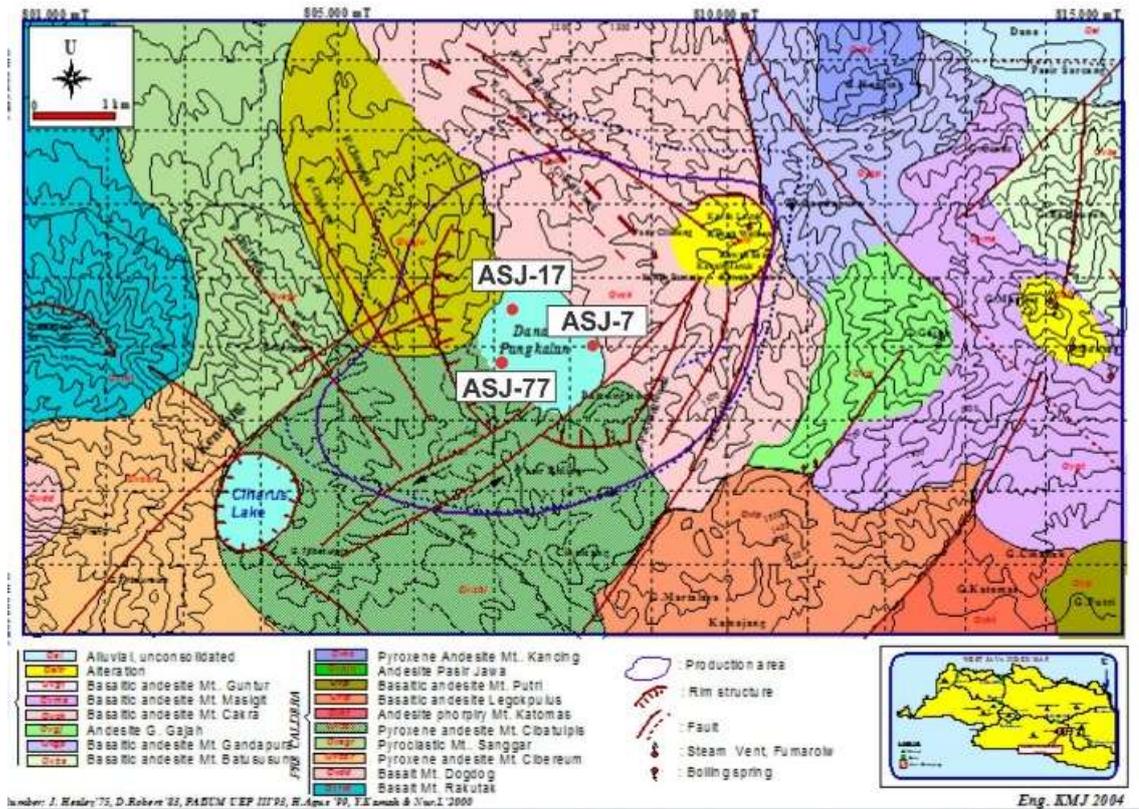
2.1 Geologi Daerah Penelitian

Daerah penelitian termasuk ke dalam zona bandung, yaitu depresi antara gunung-gunung dan melengkung dari pelabuhan ratu mengikuti Lembah Cimandiri, menerus ke timur dan berakhir di segara deretan muara Sungai Citandui. Secara regional, kegiatan vulkanik di daerah ini terjadi sejak masa Pleistosen. Erupsi vulkanik sepanjang jalur rekahan berasosiasi dengan sistem sesar barat daya – timur laut. Tersusun atas formasi Pre-Caldera dan Post Kaldera. Produk Pre Caldera tersusun atas endapan vulkanik basalt, andesit, piroklastik, andesit basaltik, andesit porfiri dan andesit piroksen. Produk Post-Caldera: endapan vulkanik andesit, andesit basaltik, alterasi dan aluvial. Pergerakan vulkanisme dari yang paling tua ke yang paling muda yaitu G. Rakutak, Komplek Ciharus, Komplek Pangkalan,

Komplek Gandapura, Komplek Masigit, Komplek G. Guntur.

2.2 Stratigrafi Regional Daerah Penelitian

Berdasarkan peta geologi yang dikeluarkan oleh Eng. KMJ (2004) dalam PGE (2011), daerah penelitian terdiri dari dua kelompok dari muda ke tua, yaitu Pos-Kaldera yang mencakup endapan alluvial, andesit basaltic Gunung Guntur, andesit basaltic Gunung Masigit, andesit basaltic Gunung Cakra, andesit Gunung Gajah andesit basaltic Gunung Gandapura, andesit basaltic Gunung Batususun dan Pra-Kaldera yang mencakup andesit piroksen Gunung Kancing, andesit Pasir Jawa, andesit basaltic Gunung Putri, andesit piroksen Gunung Cibereum, basalt Gunung Dogdog, dan basalt Gunung Rakutak (Gambar 1).



Gambar 1. peta geologi regional dan sumur penelitian Lapangan Panasbumi Kamojang (modifikasi Kamah, dkk, 2000)

2.3 Struktur Geologi Daerah Penelitian

Berdasarkan peta geologi (PGE, 2011), terdapat sesar utama di daerah utara-timur lapangan Panas Bumi Kamojang yaitu Sesar Citepus (memanjang utara-selatan) dengan arah kemiringan ke barat, sesar Ciwelirang (memanjang barat laut-tenggara) dengan arah kemiringan ke selatan dan sesar Pateungteung (memanjang utara-selatan) dengan arah kemiringan ke arah barat. (Gambar 1).

3. METODE

Objek penelitian adalah berupa sayatan petrografi berjumlah 8 buah sayatan sumur, ASJ-17 yang di gunakan untuk mengetahui komposisi mineralogi terutama kandungan mineral alterasi, mineral lempung, dan analisis XRD (clay dan bulk) pada sumur "ASJ-17". Pemilihan sampel serbuk bor diambil dengan interval tertentu dengan indikasi adanya perubahan mineral ubahan pada pengamatan megaskopis.

Tabel 1. Tabulasi Pengambilan sampel data Analisis petrografi dan XRD

SUMUR ASJ-17			
No	Kedalaman (mKU)	Analisis	
		Petrografi	XRD (Kedalaman)
1	100-103	v	v(367-376 mKU)
2	300-303	v	v(452-455 mKU)
3	400-403	v	v(500-503 mKU)
4	500-503	v	v(548-560 mKU)
5	600-603	v	v(681-684 mKU)
6	699-702	v	v(732-755 mKU)
7	800-803	v	v(886-889 mKU)
8	901-904	v	v(922-925 mKU)

3.1 Analisis Petrografi

Hasil dari preparasi cutting chart disayat menjadi sayatan tipis. Pengamatan petrografi pada sayatan tipis dari sampel batuan dilakukan dengan cara menggunakan mikroskop polarisasi. Analisis ini bertujuan untuk mengamati litologi dan mineralogy secara lebih detail, yang meliputi : tekstur, komposisi mineral, terutama mineral alterasi hydrothermal, sehingga didapat nama batuan dan jenis alterasi yang terdapat pada daerah penelitian.

3.2 Analisis XRD

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui komposisi secara umum yang ada pada batuan baik mineral maupun mineral sekunder. Analisis ini dilakukan dengan dua tahap, tahap pertama berupa analisis sampel bubuk (bulk powder) dan yang kedua analisis mineral lempung (air dried, ethylene glycol, dan heating).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Litologi Sumur ASJ-17

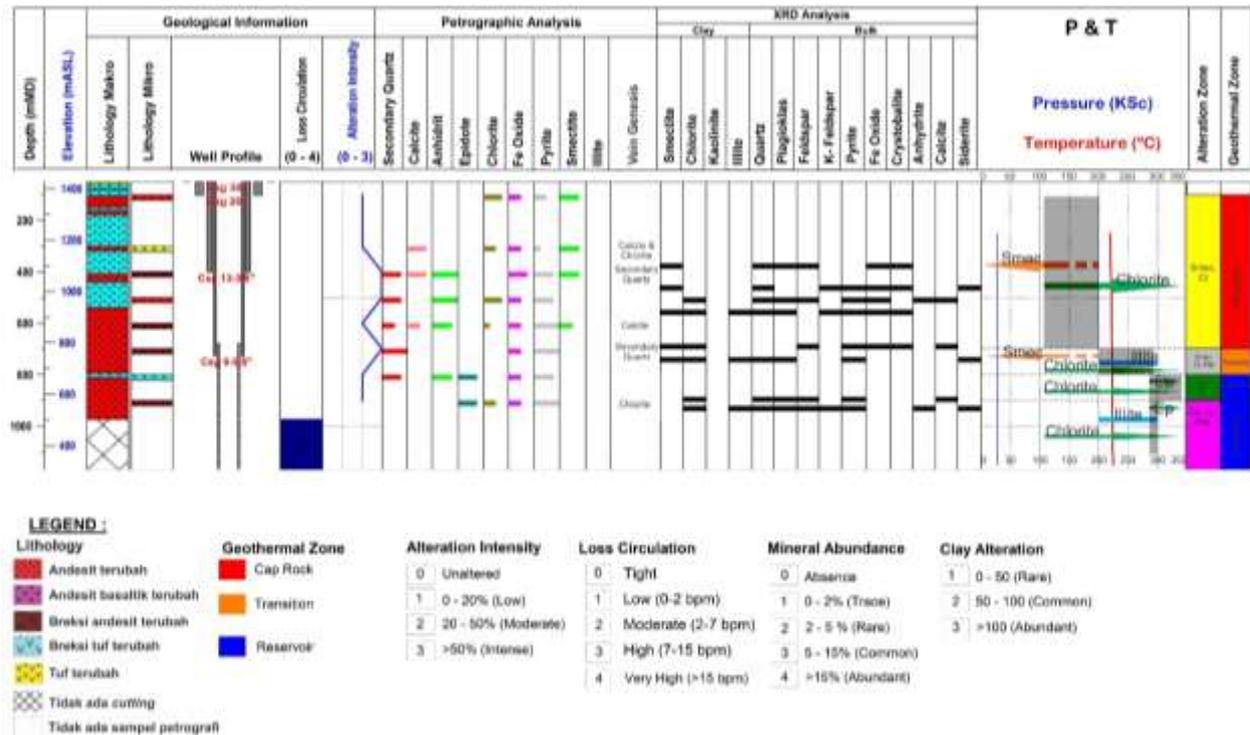
Litologi batuan pada sumur ASJ-17, secara makroskopis adalah tuf terubah, breksi tuf terubah, dan andesit terubah. Lebih detail lagi setelah diamati secara mikroskopis, litologi yang terdapat pada sumur ASJ-17 adalah andesit terubah, tuf terubah, breksi andesit terubah, dan breksi tuf terubah. Litologi batuan andesit terubah terdapat pada kedalaman 100 mKU, dan 500 mKU. Litologi batuan tuf terubah terdapat pada kedalaman 300 mKU. Litologi batuan breksi andesit terubah terdapat pada kedalaman 400 mKU, 600 mKU, 699 mKU, dan 901 mKU. Sedangkan litologi batuan breksi tuf terubah terdapat pada kedalaman 800 mKU.

4.2 Zona Alterasi Sumur ASJ-17

Hasil dari analisis petrografi dan XRD dirangkum menjadai *Borehole Geology Log* (Gambar 2). Berdasarkan kelimpahan asosisasi mineral ubahan,

sumur ini dibagi menjadi 4 zona alterasi yaitu, zona smektit, klorit, zona smektit,

klorit, illite, zona epidote, klorit, dan zona epidote, klorit, illite.



Gambar 2. Borehole Geology Log Sumur ASJ-17

4.2.1 Zona Smektit-Klorit

Zona ini dicirikan dengan kehadiran mineral alterasi smektit, dan klorit yang lebih dominan. Pada sumur ASJ-17 zona ini memiliki kedalaman 100 - 699 mKU. Dari hasil analisis geothermometer mineral menurut Reyes, (1990), dapat diketahui bahwa zona ini memiliki temperatur sekitar 110 °C - 200 °C.

4.2.2 Zona Smektit, Klorit, Illite

Zona ini dicirikan dengan kehadiran mineral alterasi smektit, klorit, dan illite yang lebih dominan. Pada kedalaman 500 mKU ditemukan mineral alterasi illite yang merupakan penciri meningkatnya suhu pada sistem panasbumi. Pada sumur ASJ-17 zona ini memiliki kedalaman 699 - 800 mKU. Dari hasil analisis geothermometer mineral menurut Reyes, (1990), dapat diketahui bahwa zona ini memiliki temperatur sekitar 200 °C - 280 °C.

4.2.3 Zona Epidote-Klorit

Zona ini dicirikan dengan kehadiran mineral alterasi epidot, dan klorit, yang lebih dominan. Pada sumur ASJ-17 zona ini memiliki kedalaman 800 - 900 mKU. Dari hasil analisis geothermometer mineral menurut Reyes, (1990), dapat diketahui bahwa zona ini memiliki temperatur sekitar 280 °C - 340 °C.

4.2.4 Zona Epidote, Klorit, Illite

Zona ini dicirikan dengan kehadiran mineral alterasi epidot, klorit, dan illite yang lebih dominan. pada kedalaman 901 mKU ditemukan mineral alterasi anhidrit yang merupakan mineral bertemperatur tinggi. Pada sumur ASJ-17 zona ini memiliki kedalaman 900 - 1170 mKU. Dari hasil analisis geothermometer mineral menurut Reyes, (1990), dapat diketahui bahwa zona ini memiliki temperatur sekitar 280 °C - 300 °C.

4.3 Zona Panasbumi Sumur ASJ-17

4.3.1 Zona Batuan Penudung (*Caprock*)

Zona batuan penudung merupakan lapisan yang memiliki permeabilitas rendah dan terbentuk oleh mineral-mineral lempung seperti smektit, kalsit sehingga fluida panas bumi terakumulasi di bawah lapisan zona batuan penudung. Mineral lempung cenderung terbentuk pada pH asam hingga netral. Zona batuan penudung ini terdapat pada kedalaman 100 - 699 mKU.

4.3.2 Zona Transisi

Zona transisi terdapat pada kedalaman 699 - 800 mKU. Zona ini dicirikan dengan meningkatnya temperatur sistem panas bumi sehingga ditemukan mineral illite yang memiliki temperatur 200 °C - 300 °C.

4.3.3 Zona Reservoir

Zona reservoir merupakan zona panasbumi yang memiliki tingkat permeabilitas yang sangat tinggi, dan bertemperatur tinggi, sehingga sangat optimal untuk memutar turbin dan menghasilkan energi listrik. Zona ini dicirikan dengan keterdapatan mineral alterasi bersuhu tinggi seperti, epidot, anhidrit, klorit, dan illite. Zona reservoir ini terdapat pada kedalaman 800 - 1170 mKU.

5. KESIMPULAN

Sumur ASJ-17 dibagi menjadi 4 zona alterasi, yaitu zona smektit, klorit (100 - 699 mKU), zona semtit, klorit, illite (699 - 800 mKU), zona epidote (800 - 900 mKU), dan zona epidote, klorit, illite (900 - 1170 mKU).

Zona reservoir di tentukan berdasarkan penemuan mineral ubahan epidote pertama kali pada kedalaman 800 mKU. Dan secara keseluruhan sumur ASJ-

17 memiliki temperatur berkisar antara 100 °C – 340 °C

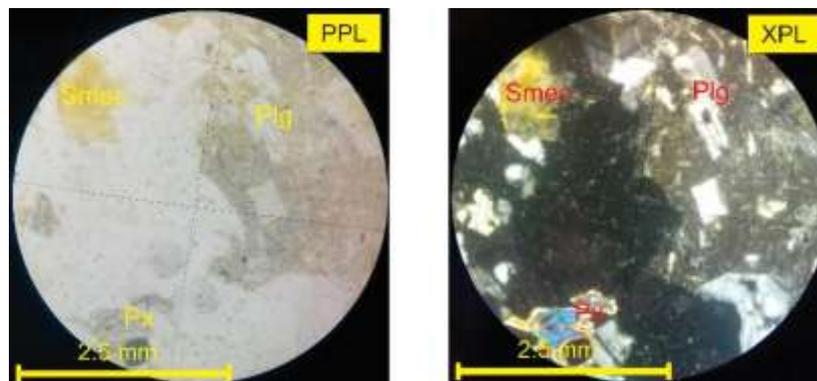
UCAPAN TERIMAKASIH

Pertama-tama penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT, yang telah memberikana rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan sangat baik. Terima kasih kepada keluarga penulis, pembimbing, dan khususnya kepada PT. Pertamina Geothermal Energy yang telah memberikan izin untuk mengadakan dan menerbitkan penelitian ini.

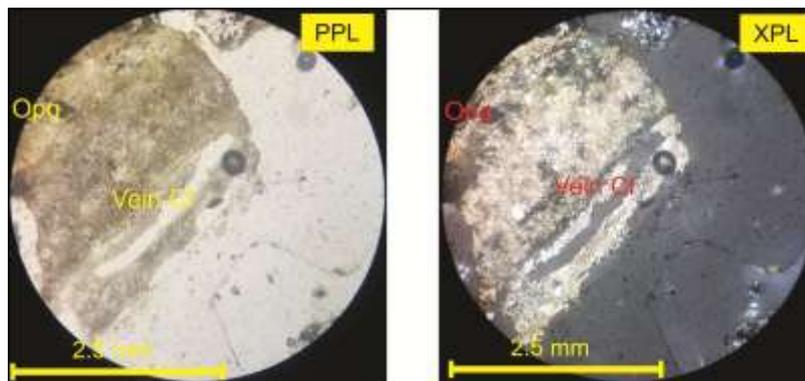
DAFTAR PUSTAKA

- Pertamina Geothermal Energy, 1996. Laporan Geologi Sumur "X" Area Geothermal Kamojang, Laporan Internal Pertamina Divisi Panasbumi. Tidak Dipublikasikan
- Sudarman, dkk. 1995. *Kamojang Geothermal Field 10 Year Operation Experience*, Pertamina Geothermal energy : Florence
- Thomson. A & Thomson. J. 1996 *Atlas of Alteration : A Field and Petrographical Guide to Hydrothermal Alteration Mineral*. Geological Assosiation of Canada Mieral Deposit Division, Newfoundland
- Utami, Pri. 2000. *Characteristics of the Kamojang Geothermal Reservoir (West Java) As Revealed By Its Hydrothermal Alteration Mineralogy*, Proceedings World Geothermal Congress, Kyushu-Tohoku, Japan.
- Utami, Pri. 2011. *Hidrothermal Alteration and the Evolution of the Lahendong. Geothermal System, North Sulawesi, Indonesia*, New Zealand : University of Auckland
- Van Bemmelen, R.W. 1949. *The Geology of Indonesia*. The Hague : Belanda.

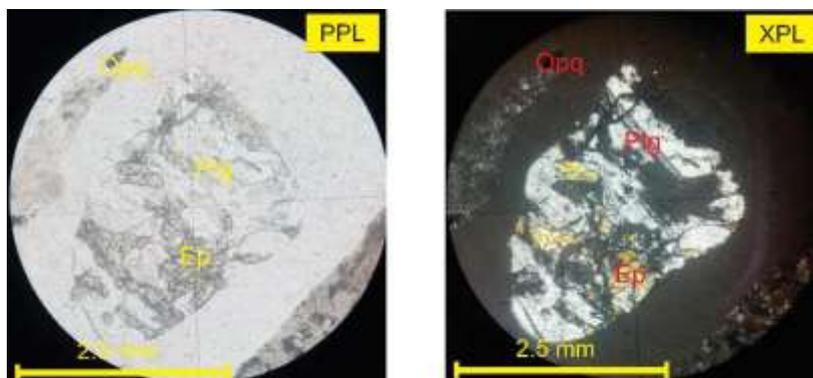
Daftar Lampiran



Gambar 3 : sayatan dalam kondisi sejajar nikol dan silang nikol dengan perbesaran 4x dimana masa dasar gelas berubah menjadi mineral smektit (100 mKU)

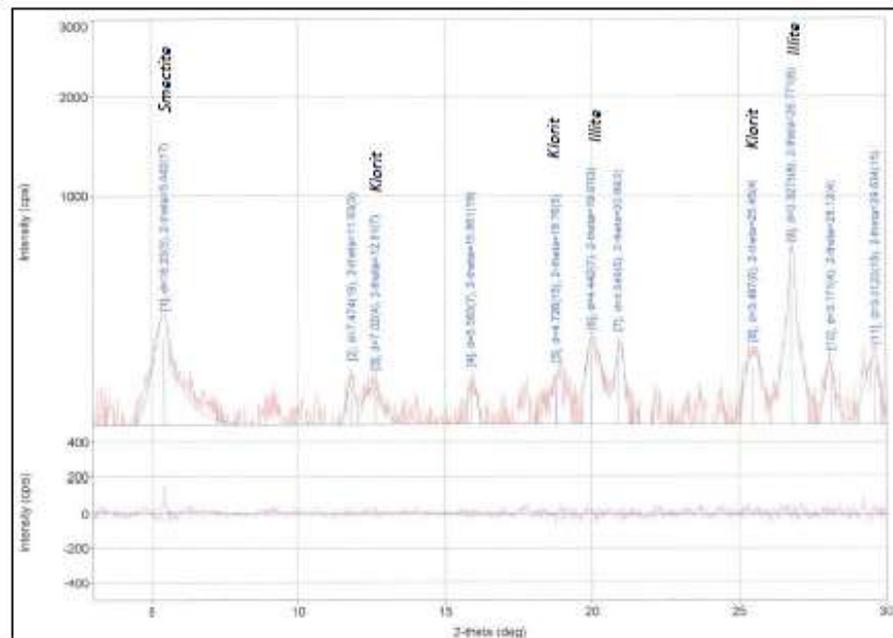
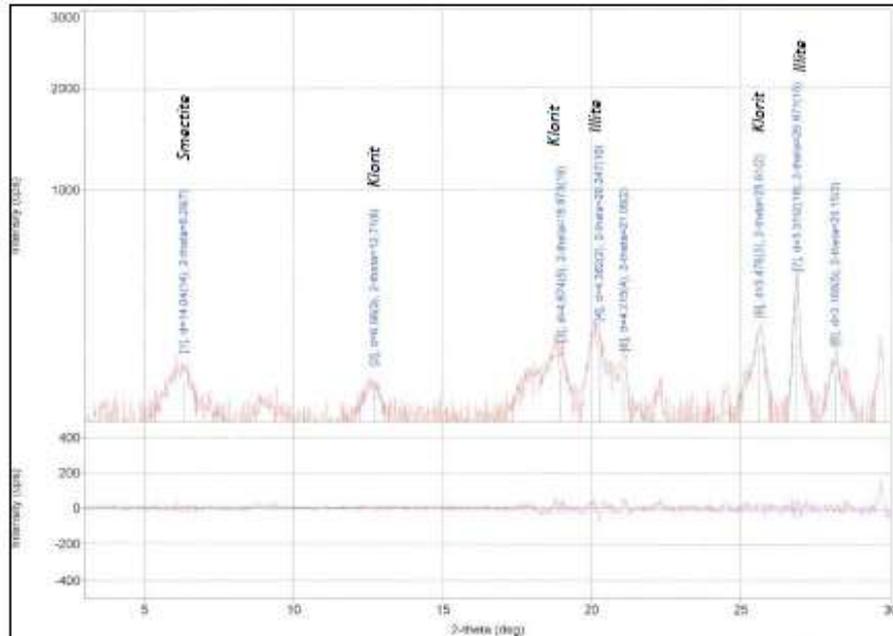


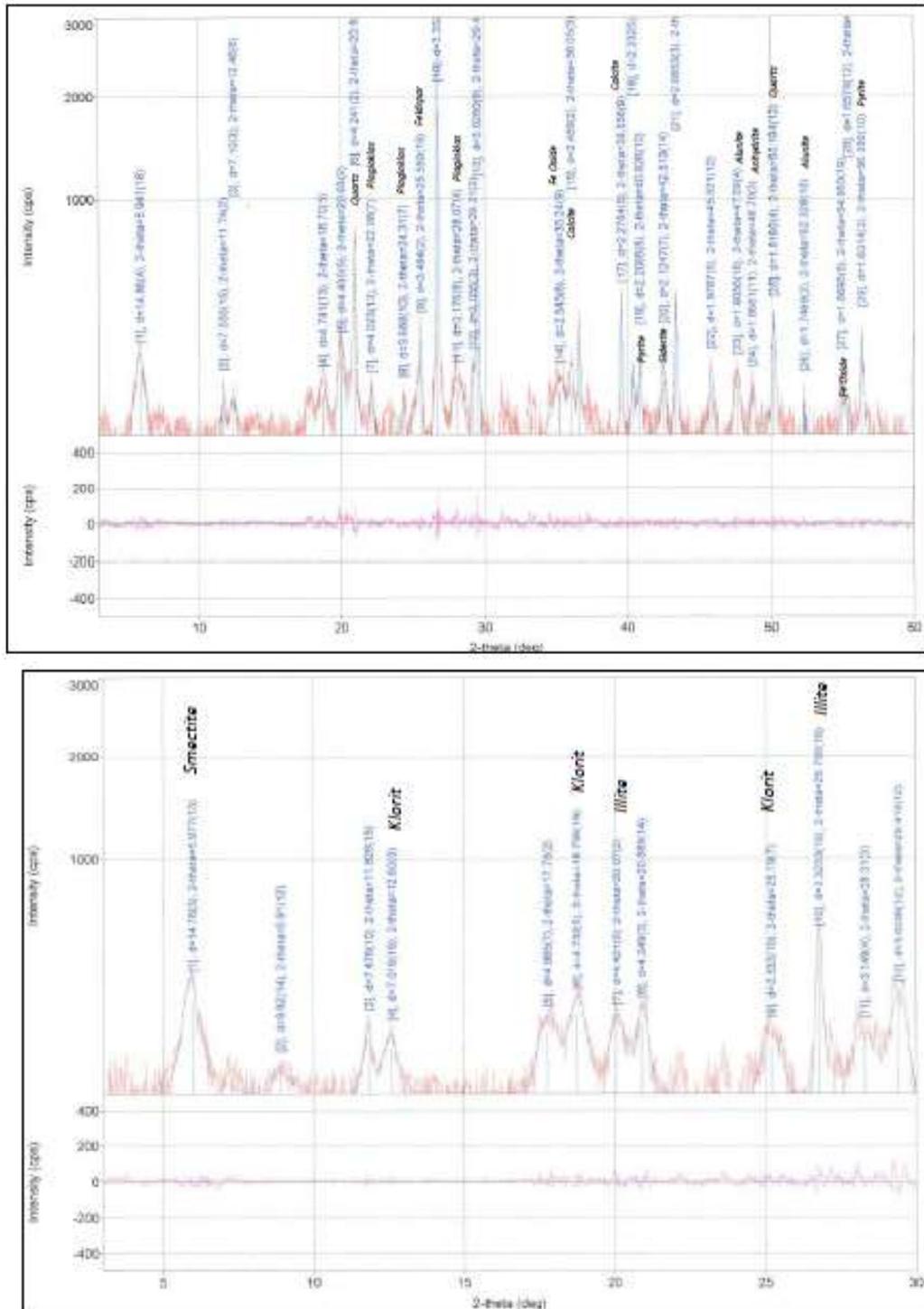
Gambar 4 : sayatan dalam kondisi sejajar nikol (kiri) dan silang nikol (kanan) dengan perbesaran 10x dimana hadirnya mineral klorit sebagai urat, (*Open Filling Space*) (300 mKU)



Gambar 5 : sayatan dalam kondisi sejajar nikol (kiri) dan silang nikol (kanan) dengan perbesaran 10x dimana plagioklas berubah menjadi epidote (901 mKU)

Zona Alterasi pada Sumur "ASJ-17" Kaitannya dengan Keterdapatan Panasbumi di Kamojang, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat
 (Alfi Shidqi)





Gambar 6. Hasil Analisis XRD Clay dan Bulk pada kedalaman 732-755 mKU