

PETROLOGI DAN STRUKTUR GEOLOGI DAERAH PANAS BUMI CITANDO BANTEN

Anggi Deliana S^{1*}, Hari Wiki Utama¹,

¹ Prodi Teknik Geologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Mendalo Indah, Jambi, 36361, Indonesia

*e-mail: anggidelinas@unja.ac.id

ABSTRAK

Kemunculan manifestasi panas bumi di Daerah Citando Banten menjadi suatu petunjuk adanya sistem panas bumi. Manifestasi mata air panas pada batupasir Bojongmanik Miosen dan intrusi andesit Pliosen sebagai indikasi adanya sistem panas bumi yang berbeda. Untuk memahami sistem panas bumi seperti ini, diperlukan studi petrologi dan struktur geologi. Studi petrologi dengan analisis petrografi dilakukan pada beberapa conto batuan di kemunculan manifestasi panas bumi dan juga conto batuan di kompleks vulkanik bagian tenggara manifestasi. Struktur geologi berperan penting untuk memahami karakteristik rekahan yang mengontrol dari kemunculan manifestasi panas bumi di Daerah Citando. Pada batupasir di kemunculan manifestasi panas bumi dengan komposisi mineral kuarsa, litik, hornblenda, dan plagioklas sebagai fragmen, dengan matrik lempung, intensitas alterasi relatif lemah. Keberadaan batuan vulkanik sebagai suatu petunjuk adanya kompleks vulkanik strato yang dekat dengan kemunculan manifestasi panas bumi. Struktur geologi seperti sesar mendatar mengiri berarah Utara-Timurlaut - Selatan-Tenggara merupakan sesar utama yang langsung berhubungan dengan kemunculan manifestasi panas bumi dan juga terekam di daerah kompleks vulkanik, memotong sesar naik dengan arah relatif Barat - Timur, sesar mendatar manganan berorientasi Baratlaut - Tenggara memotong sesar utama. Kemunculan manifestasi pada sesar utama suatu indikasi bahwa sesar ini yang memfasilitasi dari kemunculan manifestasi panas bumi, dan juga memotong antiklin batupasir-batulempung Bojongmanik dan diyakini merupakan sesar yang terbentuk setelah pembentukan kompleks vulkanik. Dengan ciri petrologi dan struktur geologi, keberadaan manifestasi panas bumi memiliki keterkaitan terhadap kompleks vulkanik di bagian Tenggara manifestasi panas bumi.

Kata Kunci: *Manifestasi panas bumi; Petrologi, Struktur geologi*

ABSTRACT

[Title: Petrology And Structural Geology On Geothermal Area Of The Citando Banten] *The appearance geothermal features on the Citando Banten is an indication of geothermal system. Hot spring manifestation on Miocene Bojogmanik sandstone and Pliocene andesite intrusion become guideline, there is diffirence of geothermal system. For understanding its needed study of petrology and structural geology. Petrology study with petrography analysis for some sample on the appearance of geothermal manifestation and also some sample on the volcanic complex, its Southeastern of geothermal features. Structural geology is role of important for knowing of control fracture characteristics of appearance geothermal features of the Citando Area. The presence of volcanic rock as a indication there is strato volcanic complex near to appearance of geothermal manifestation. Structural geology between of sinistral fault which is orientation North-Northeastern - South-Southeastern as major fault the directly related to appearance geothermal manifestation and also its recorded of volcanic complex, cutting thrust fault which Western - Eastern direction relatively, dextral fault as young fault which is Northwestern - Southeastern has cutting major fault. The appearance of geothermal manifestation on manjor fault is indication its facilitating or pathway of surface gothermal features, and also cutting of Cimapang sandstone-claystone anticline and assured as younger fault the volcanic complex formation. The features of petrology and structural geology, the appearance geothermal manifestation have connection to volcanic complex part of Southeastern geothermal manifestation.*

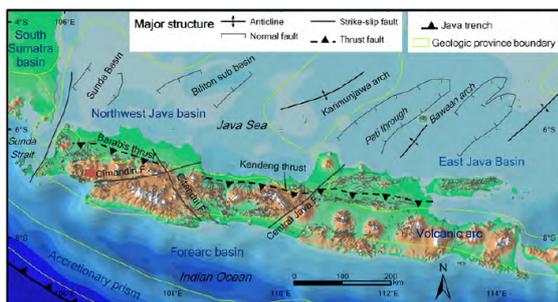
Keywords: *Geothermal manifestation; Petrology, Structural geology*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan tempat pertemuan antara tiga lempeng besar, yaitu Lempeng Eurasia, yang relatif diam, Lempeng Pasifik yang relatif bergerak ke arah barat laut, dan Lempeng Hindia yang bersatu dengan lempeng Australia relatif bergerak ke arah Utara (Hamilton, 1979). Hasil interaksi ini memberikan pengaruh yang besar terhadap tatanan tektonik Indonesia.

Perkembangan Tektonik Pulau Jawa dibagi menjadi dua fase utama, yaitu tektonik ekstensional pada paleogen dan proses tektonik yang didominasi subsidensi dan terjadinya kompresi serta lipatan pada pra miosen, yang mengarah ke timur laut (Simandjuntak dan Barber, 1996; Hall, 2002). Terjadinya Orogeni Sunda pada Neogen akhir mempengaruhi segmen antara Jawa Barat dan Pulau-Pulau ke Timur (Simandjuntak dan Barber, 1996). Batuan Sedimen Miosen-pliosen mengalami deformasi menjadi Lipatan terutama dibagian Utara, Fase ini dikaitkan dengan proses pengangkatan Busur Vulkanik.

Sesar aktif Cimandiri yang mengarah NE-SW memotong dari pantai selatan ke utara. Sesar strike-slip lainnya yaitu sesar Citandui terjadi di Jawa Barat dengan trend W-SE (Hoffmann-Rothe et al., 2001). Tektonik Jawa Barat Utara pada Zaman Tersier merupakan suatu cekungan belakang busur (*foreland basin*) dan busur magmatik (*magmatic arc*) di bagian selatan. Wilayah Jawa Barat bagian barat memperlihatkan pola struktur patahan dan kelurusan berarah barat-laut-tenggara, timurlaut-baratdaya, dan timur-barat. Martodjodjo (1984) membagi blok menjadi 4 (empat) berdasarkan pada ciri – ciri struktur pengendapannya dan sejarah geologi. Blok-blok tersebut yaitu Banten, Jakarta-Cirebon, Bogor dan Pegunungan Jawa Barat Selatan.



Gambar 1. Struktur geologi utama Pulau Jawa, Setijadji (2010). Titik merah merupakan simplifikasi daerah penelitian yang berasosiasi dengan jalur Sesar Cimandiri.

Daerah penelitian termasuk ke dalam bagian Mandala Banten (Koesoemadinata, 1962), Batas timur Mandala Banten bertepatan dengan garis yang

menghubungkan sisi timur kepulauan Seribu di Laut Jawa, menerus mengikuti sesar Cidurian di Jasinga serta menerus ke selatan di Pelabuhan ratu. Batas ini berupa sesar turun sejak Kala Miosen Tengah. Bentuk Pulau Jawa yang menyiku di Teluk Jakarta dan Pelabuhan ratu kemungkinan disebabkan oleh sesar Cidurian ini. Daerah ini umumnya terdapat batuan beku dan sedimen.

Kemunculan manifestasi panas bumi di Daerah Citando Banten menjadi suatu petunjuk adanya sistem panas bumi yang tersingkap. Kehadiran manifestasi panas bumi seperti mata air panas pada batupasir Cimampang Miosen dan intrusi andesit Pliosien sebagai indikasi adanya dua sistem panas bumi yang berbeda pada daerah tersebut.

Daerah Penelitian terletak 101 km sebelah selatan dari Serang ibukota Propinsi Banten. Pencapaian lokasi dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat maupun roda dua dari Kota Serang ibukota Banten kurang lebih 3-4 jam. Kabupaten Lebak terletak antara $6^{\circ} 45' 5'' - 6^{\circ} 53' 11''$ Lintang Selatan dan $106^{\circ} 12' 51'' - 106^{\circ} 21' 0''$ Bujur Timur.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian ini dilakukan dengan pemetaan geologi dengan skala 1:50.000. dengan melakukan pengamatan batuan dan deskripsi batuan di lapangan serta pengukuran struktur dan Pengambilan sampel dengan menggunakan *chip sample* yaitu dengan pengambilan batuan segar dengan contoh setangan yang diambil sebanyak tujuh sampel batuan, yang merepresentasikan lima satuan batuan di daerah penelitian. Pengambilan sampel batuan ini dilakukan untuk analisis megaskopis dan mikroskopis bertujuan untuk mengetahui komposisi mineral dan petrogenesa batuan. Pengukuran elemen struktur geologi seperti sesar dan lipatan untuk memahami deformasi dan perekahan yang berhubungan dengan keberadaan manifestasi panas bumi. Dengan hasil penelitian lapangan, analisis laboratorium, dan analisis studio, maka didapatkan peta geologi yang disusun oleh satuan batuan. Penelitian ini merupakan keterbaruan data terkait tentang petrologi dan struktur geologi di daerah panas bumi Citando.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Petrologi

Hasil penelitian lapangan daerah Panas Bumi Citando sebagai daerah fokus penelitian disusun oleh satuan batuan dari produk batuan sedimen Tersier hingga ke batuan yang lebih muda dari Gunung Kuarer di bagian Tenggara manifestasi panas bumi. Satuan batuan batupasir Bojongmanik berumur Miosen yang menjadi inti dari kemunculan manifestasi Panas Bumi

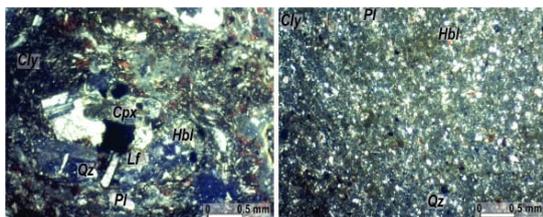
Citando, seperti mata air panas, batuan alterasi hidrotermal berupa sinter karbonat (Gambar 1).



Gambar 1. Mata air panas Citando, Batuan alterasi berupa sinter karbonat

Pada daerah manifestasi panas bumi Citando ini terdapat Satuan Batulempung Bojongmanik Miosen sebagai satuan stratigrafi tertua, Satuan Batupasir Bojongmanik Miosen, Satuan Tuf Cipacar Pliosen, Intrusi Andesit Pliosen, Breksi Vulkanik Kuarter, dan Lava Andesit Kuarter sebagai batuan termuda. Satuan batuan tersebut memberikan petunjuk hubungan stratigrafi yang menyertai proses pembentukannya (Lampiran 1).

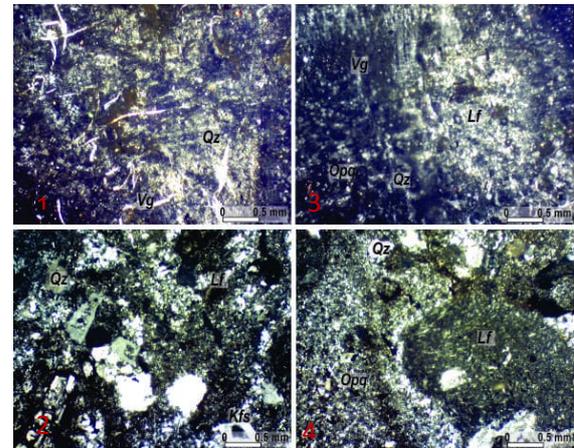
Analisis mikroskopis pada gambar 2 merupakan hasil sayatan tipis Sampel batuan yang terdapat pada batuan sedimen dimana pengambilan sampel petrografi pada batupasir Bojongmanik. Komposisi mineral pada sampel batupasir adalah plagioklas hadir setempat sebagai fragmen, kuarsa hadir merata, mineral opaQ hadir setempat dan lempung. Keterdapatn mineral kuarsa dan lempung yang hampir merata menunjukkan bahwa batuan ini merupakan hasil pelapukan dari batuan beku dan mengalami proses alterasi lemah.



Gambar 2. Sayatan tipis batupasir nikel sejajar (kiri) dan nikel silang(kanan).

Gambar 3 merupakan hasil analisis mikroskopis dari sampel pada batuan Tuf Cipacar. Pada foto 1 dan 2 hasil analisis berupa vitric tuf yang memiliki komposisi kuarsa, K Feldspar, dan gelas vulkanik serta litik, penyebaran gelas vulkanik yang hampir merata pada sayatan batuan tersebut. Sedangkan pada foto 3 dan 4 menunjukkan bahwa berdasarkan hasil analisis sayatan tipis batuan tersebut berupa

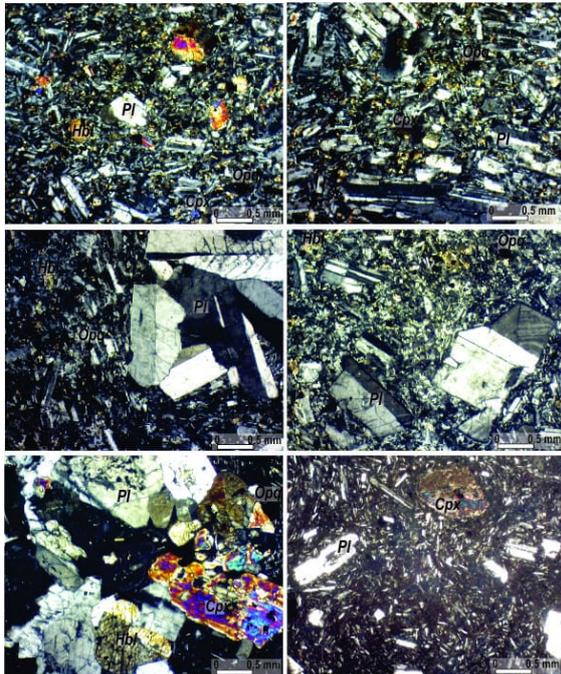
lapili tuf memiliki komposisi mineral kuarsa, dan opaQ serta litik yang dominan pada sayatan tipis tersebut.



Gambar 3. Sayatan tipis batuan piroklatik, (foto 1 dan 2 vitric tuf, foto 3 dan 4 lapili tuf)

Pengamatan mikroskopis pada intrusi andesit pada gambar 4 komposisi mineral antara lain plagioklas labradorit-andesit sebagai fenokris dan mikrolit, mineral klinopiroksen dan hornblenda sebagai mineral mafik yang hadir, dan masa dasar gelas. Kehadiran andesit merupakan karakteristik intrusi dangkal yang memungkinkan berperan sebagai mentransferkan panas. Pada batupasir di kemunculan manifestasi panas bumi umumnya batuan segar dengan komposisi mineral kuarsa, litik, hornblenda, dan plagioklas sebagai fragmen, dengan matrik lempung, intensitas alterasi relatif lemah. Sedangkan pada produk kompleks vulkanik dicirikan dengan kehadiran lava andesit dengan komposisi mineral plagioklas andesin sebagai fenokris dan mikrolit, klinopiroksen, hornblenda, dan masa dasar gelas dengan tekstur khusus aliran pilotaksitik. Kehadiran piroklastik tuf dan lapilli tuf dengan komposisi utama gelas vulkanik, fragmen litik, mineral kuarsa. Keberadaan lava andesit dan batuan piroklastik sebagai suatu petunjuk adanya kompleks vulkanik strato yang dekat dengan kemunculan manifestasi panas bumi. Komposisi mineral pada gambar 4 foto 1 dan 2 menunjukkan dominan andesit piroksen dengan komposisi mineral plagiokas, hornblende piroksen dan opaQ. Terdapatnya bentuk Kristal fanerik sedang meskipun bentuk hypokristalin, mengindikasikan adanya intrusi dangkal pada daerah penelitian. Pada foto 4 sampai 6 menunjukkan dominasi andesit hornblende dengan komposisi

mineral plagioklas, hornblend. Dengan tekstur khusus pilotksitik sebagai penciri lava.



Gambar 4. Sayatan Tipis Andesit Hornblenda dan Andesit Piroksen.

Struktur

Pada lapangan Panas Bumi Citando terdapat Struktur Sesar yaitu Sesar Mendatar Citando 1 dan Citando 2, berarah Timur Laut- Barat Daya dan berhubungan dengan manifestasi Panas Bumi. Sesar Naik Senanghati merupakan Sesar tua yang memiliki orientasi sama dengan Sesar Baribis berarah Barat - Timur, kemudian terdapat Sesar Mendatar Menganan Sukasari Dan Cilinuk merupakan Sesar muda memotong Sesar utama manifestasi panas bumi dan Sesar Malimping yang berasosiasi dengan Lava Andesit Kuarter dan Breksi Vulkanik Kuarter.

Pada lapangan Panas Bumi Citando didominasi oleh Sesar Citando-1 dan Citando 2. Dimana struktur tersebut berperan sebagai jalur munculnya manifestasi Panas Bumi ke permukaan. Kemudian keberadaan Sesar Yang Mengarah Timur Laut – Baradaya yaitu Sesar Sukasari dan Sesar Cilinuk relatif lebih muda dari sesar utama Citando. Sesar yang memotong terhadap Sesar Citando 1 dan Citando 2 diperkirakan kemenerusannya juga

berhubungan dengan manifestasi panas bumi. Sesar Utama berasosiasi dengan sistem sesar pulau jawa yaitu Sesar utama Sesar Cimandiri dan sesar muda pada lapangan panas bumi berasosiasi dengan Sesar Citanduy sebagai faktor utama sesar pengontrol deformasi.

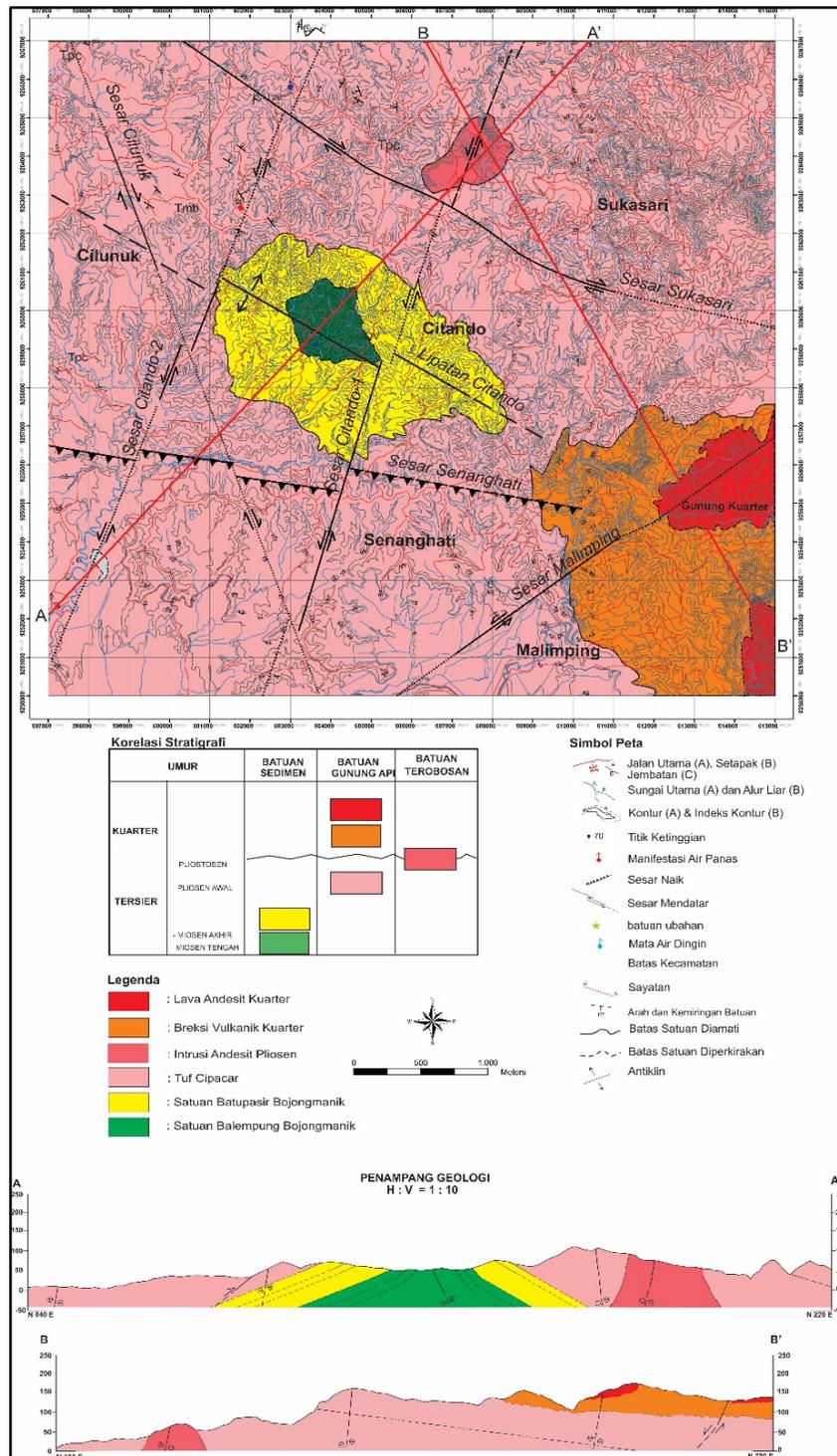
KESIMPULAN DAN SARAN

Satuan batuan Batupasir Bojongmanik merupakan inti dari kemunculan manifestasi Panas Bumi Citando. Selain Batupasir Bojongmanik juga terdapat satuan Tuf Cipacar, Intrusi Andesit, Lava Andesit, dan endapan Breksi Vulkanik. Struktur didominasi oleh Sesar Citando-1 dan Citando 2 yang berperan sebagai jalur munculnya Manifestasi Panas Bumi ke permukaan. Sesar Utama berasosiasi dengan sistem sesar Pulau Jawa merupakan Sesar utama yaitu Sesar Cimandiri dan Sesar Muda pada lapangan panas bumi berasosiasi dengan Sesar Citanduy sebagai faktor utama sesar pengontrol deformasi. s

DAFTAR PUSTAKA

- Gilbert, C.M., Turner, F.J., dan William, H. 1982. Petrography, An Introduction to the Study of Rocks in Thin Sections, W.H. Freeman and Company. New York.
- Hamilton, W. 1979. *Tectonics of the Indonesian region*. U.S. Geological Survey Professional Paper, 1078.
- Kusumadinata, K.,1979, *Data Dasar Gunungapi Indonesia*, Direktorat Vulkanologi.
- Martodjojo, S., 1984, *Evolusi Cekungan Bogor, Jawa Barat*, Desertasi, Jurusan Teknik Geologi, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Setijadji, L.D. Cenozoic Island Arc Magmatism in Java Island (Sunda Arc, Indonesia): Clues on Relationships between Geodynamics of Volcanic Centers and Ore Mineralization, *RESOURCE GEOLOGY*, vol. 56, no. 3, 267–292, 2006
- Setijadji, L. D. Segmented Volcanic Arc and its Association with Geothermal Field in Java Island Indonesia, *Proceedings World Geothermal Congress 2010*, Bali, Indonesia, 25-29 April 2010.

Lampiran 1. Peta Geologi Daerah Manifestasi Citando



Lampiran 2. Struktur pada Daerah Panas Bumi Citando

