

Survei Terpadu Geologi Daerah Panas Bumi Pariangan, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat

Mochamad Nur Hadi ¹⁾ dan Dedi Kusnadi¹⁾
¹⁾KP.Panas Bumi, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Survei panas bumi di daerah Pariangan dilakukan untuk mengetahui karakteristik sistem panas bumi yang terbentuk di sekitar G.Marapi. Sistem panas bumi Pariangan berada pada tatanan tektonik Sesar Sumatera, berbatasan antara busur vulkanik dan Cekungan Sumatera bagian Tengah. Secara geologi, batuan di daerah penelitian didominasi oleh batuan vulkanik produk G.Marapi, metamorfik (sabak, metagamping) dan batuan beku (granit).

Manifestasi berupa air panas dengan temperatur 48,66 °C, pH netral, dan alterasi argilik. Sumber panas diduga berasal dari sisa magma Gunung Marapi yang berumur Kuarter. Batuan penudung berasal dari batuan ubahan dan lapisan sinter seta batuan vulkanik muda. Permeabilitas yang terbentuk sebagai reservoir masih belum dapat ditentukan, diduga berhubungan dengan produk vulkanik tua Pra- Marapi dan metamorf. Fluida panas pada sistem panas bumi Pariangan bertipe bikarbonat dan berada pada zona *immature water*. Munculnya air panas Pariangan kemungkinan berada pada zona *upflownya* sedangkan air panas Sopandihidh diduga sebagai *outflow* dari sistem yang terbentuk di Gunung Marapi. Temperatur reservoir diambil melalui perhitungan geotermometer SiO₂ (167°C), termasuk entalpi sedang.

Daerah prospek panas bumi berdasarkan data anomali CO₂, Hg dan pola struktur geologi, mencapai luas 6 km² di sekitar lereng Marapi. Total potensi sumber daya hipotetis adalah 25 MWe.

Kata kunci : panas bumi, potensi, Pariangan

Pendahuluan

Daerah survey panas bumi berada di wilayah Pariangan dan sekitarnya, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat, pada posisi geografis antara 100°26'15,81" – 100° 37'02,77" BT dan 0°21'42,59" – 0° 30' 55,78" LS.



Gambar 1. Peta indeks lokasi

Pariangan dipilih sebagai salah satu daerah survei dengan pertimbangan latar belakang proses geologi (tektonik dan vulkanisme) yang menunjukkan adanya indikasi manifestasi panas bumi berupa mata air panas di Pariangan dan Sopan Didih.

Daerah ini berada pada jalur zona Sesar Sumatera dan gunung api aktif yang banyak dijumpai lokasi – lokasi panas bumi bertemperatur tinggi. Metoda yang digunakan adalah metoda geologi dengan pendekatan berupa pemetaan vulkanostratigrafi.

Hasil Penyelidikan

Geologi Regional

Kabupaten Tanah Datar dan sekitarnya tersusun oleh beraneka produk batuan malihan, sedimen, vulkanik dan endapan permukaan yang berumur Perm-Karbon sampai Tersier.

Batuan Malihan (Perm-Karbon) terdiri dari filit dan serpih yang merupakan Anggota Formasi Kuantan, mengandung sisipan tipis batusabak, kuarsit, batulanau, rijang dan lava yang bersusunan andesit sampai basal, Anggota Batugamping Formasi Kuantan, serta Anggota Bawah Formasi Kuantan, berupa kuarsit dan batupasir kuarsa.

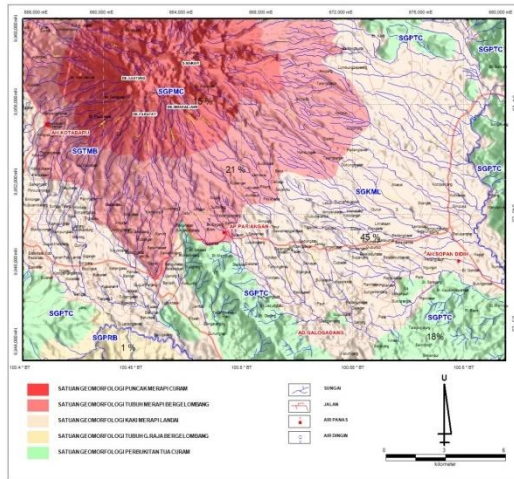
Batuan Malihan (Trias), berupa Anggota Batusabak dan serpih dari Formasi Tuhur dan Anggota Batugamping Formasi Tuhur. Batuan Sedimen (Tersier), terdiri dari pasir kuarsa, yang termasuk anggota bawah Formasi Ombilin, batugamping yang merupakan Anggota Bawah Formasi Telisa, serpih napalan dari Formasi Sangkarewang dan konglomerat dari Formasi Brani. Batuan Gunungapi (Kuarter-Tersier) Batuan vulkanik berupa aliran lahar dan batuan colovium lainnya yang bersusunan andesit sampai basal.

Batuan Gunungapi (Kuarter) Batuan vulkanik tufa, lapilli, lava, andesit Gunung Melintang dan andesit Gunung Marapi. Endapan Alluvium (Kuarter-Resen) Terdiri dari lempung, pasir, kerikil dan bongkah-bongkah batuan yang bersal dari batuan yang lebih tua. Batuan Terobosan (Trias) Batuan terobosan ini terdiri dari granit, granodiorit, diorit kuarsa, kuarsa forfir. Batuan granit bersusunan dari leukogranit sampai monzonit kuarsa, bertekstur faneritik sampai forfiritik, setempat bertekstur *pegmatite*.

Geologi

Satuan geomorfologi di daerah Pariangan dikelompokkan menjadi Satuan Geomorfologi Puncak Marapi, Satuan Geomorfologi Tubuh Marapi,

Satuan Geomorfologi Kaki Marapi,
 Satuan Geomorfologi Tubuh G.Raja,
 Satuan Geomorfologi Perbukitan Tua.



Gambar 2. Peta geomorfologi

Stratigrafi batuan terbagi menjadi, Satuan Batusabak, metagamping, metabatupasir, granit, batupasir kuarsa, konglomerat, jatuhan piroklastik tua, produk vukanik tua Raja, Lava Pra-Marapi, Jatuhan Piroklastik Marapi, Aliran piroklastik marapi, Lava Marapi, Lahar Marapi, Lava Sibakaljawi, Aliran Piroklastik Sibakaljawi, Jatuhan Piroklastik Sibakaljawi, Lava parapati, Aliran Piroklastik Parapati, Jatuhan Piroklastik Parapati, Lava Gantung, Aliran Piroklastik Gantung, Jatuhan Piroklastik Gantung. (Gambar 3.)

Struktur Geologi

Struktur geologi yang berkembang di daerah penyelidikan dipengaruhi oleh

kegiatan tektonik sesar sumatera dan juga pola sesar radial mengikuti perkembangan vulkanisme kompleks Marapi. Berdasarkan data penarikan kelurusan dan data di lapangan, pola utama rekahan dan sesar berarah baratlaut – tenggara dan orde selanjutnya berupa kelurusan sesar baratdaya – timur laut yang kemungkinan merupakan antitetik dari sesar utama dan orde ketiga berupa rekahan yang berarah hampir utara – selatan.

a. Sesar berarah baratlaut – tenggara

Sesar dengan arah ini merupakan pola sesar utama yang merupakan hasil dari pergerakan pulau sumatera dengan arah sekitar 300° berupa sesar mendatar menganan. Pola seperti ini terbentuk pada sesar Kotabaru, sesar Kayurampak, sesar Pariangan, sesar Malana, Sesar Batangkumar, sesar Gunungmedah, sesar Kotohilir, sesar Bartutur dan sesar Pinang, sedangkan sesar yang memotong pada satuan batuan metamorfik adalah kompleks sesar Tambesi di bagian selatan. Sesar lainnya dengan pergerakan dip slip berupa sesar normal ditunjukkan oleh sesar Batugadang dengan bagian yang turun adalah di blok utaranya, dan sesar normal Sumarik di bagian timurlaut dengan bagian yang turun adalah bagian selatannya.

Sesar Kotabaru diduga mengontrol munculnya air panas di daerah Kotabaru sedangkan sesar Pariangan mengontrol munculnya air panas Pariangan dengan temperatur $\pm 49^{\circ}\text{C}$.

b. Sesar berarah baratdaya – timurlaut

Sesar dengan pola ini umumnya berjenis sesar mendatar mengiri, ditunjukkan oleh sesar Batusangkar, sesar Gantung dan sesar Marapi. Sesar ini diduga sebagai pasangan dan sesar antitetik yang memotong pola sesar baratlaut – tenggara. Sesar Marapi juga berhubungan dengan terjadinya perubahan aktifitas magmatisme, dengan pergeseran kawah Marapi hingga ke kawah Gantung menerus hingga ke manifestasi air panas Kotabaru.

c. Sesar berarah utara – selatan

Sesar dengan pola ini merupakan sesar yang mengikuti pola radial dari pembentukan tubuh vulkanik gunungapi Marapi. Sesar ini diduga merupakan sesar yang mengontrol pergerakan magmatisme dari Marapi, Sibakaljawi, Parapati menerus hingga ke bagian selatan. Ditunjukkan oleh kompleks sesar Parapati, Batipuh dan sesar Taroko.

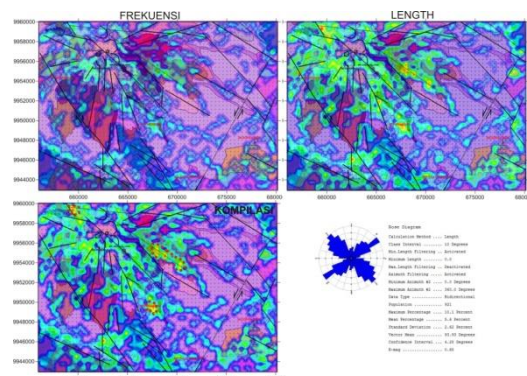
d. Kawah Vulkanik

Berdasarkan analisis citra setidaknya nampak terbentuk empat produk kawah

yang berada di puncak Marapi yang berhubungan dengan erupsi pada masing – masing produknya. Kawah Marapi merupakan pusat erupsi dari produk Marapi berupa jatuhan piroklastik Marapi dan lava Marapi, Kawah Sibakaljawi menghasilkan produk jatuhan piroklastik dan lava Sibakaljawi. Kawah Parapati menghasilkan produk jatuhan dan lava Parapati, serta kawah Gantung yang merupakan kawah termuda, menghasilkan produk jatuhan dan lava Gantung hingga saat ini.

Analisis Fracture Fault Density

Hasil analisis pola densitas kerapatan rekahan berdasarkan jumlah kelurusan Nampak adanya anomali tinggi di sekitar Pariangan dan Bt. Sikumpar. Sedangkan berdasarkan panjang kelurusan nilai anomali masih muncul juga di Pariangan, Bk.Sikumpar, Batipuh dan Kayurampak.



Gambar 4. Analisis *Fracture Fault Density* daerah Pariangan dan *rose net*

Kompilasi antara panjang dan intensitas rekahan, anomalnya terakumulasi di Pariangan, Bk. Sikumpar dan Kayurampak.

Nilai ini diartikan sebagai daerah yang memiliki permeabilitas lebih tinggi dibandingkan lokasi lain, sehingga berfungsi untuk masuknya infiltrasi air permukaan maupun daerah keluaran air di kedalaman. Bila dihubungkan dengan sistem panas bumi, maka diduga daerah anomali tersebut berhubungan dengan daerah prospek.

Manifestasi

Kenampakan manifestasi panas bumi terdiri dari kelompok air panas Pariangan, berupa tempat pemandian, wisara, dengan temperatur 48,66°C, temperatur udara 22,56°C, pH 6,25, daya DHL 2900 $\mu\text{S}/\text{cm}$, debit 2 L/detik, tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak berasa, terdapat sinter karbonat. Air panas Sopan Didih, muncul di areal persawahan temperatur 34,60°C pada temperatur udara 25,90°C, pH 6,08, DHL 1900 $\mu\text{S}/\text{cm}$, debit 2 L/detik, tidak berbau, tidak berwarna, dan berasa kecut. Air hangat Batu Basa, muncul di batuan metamorfik, temperatur 32,00°C, temperatur udara 24,67°C, pH 6,80, DHL 560 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dan debit 2 L/detik. Air tidak berasa, tidak berbau dan tidak

berwarna., Air hangat Galo Gadang, muncul di areal batuan tersilisifikasi, Temperatur air hangat 30,59°C, pada temperatur udara 25,30°C dengan pH 6,25, daya hantar listrik 550 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dan debit 0,5 L/detik. Air tidak berasa, tidak berbau dan tidak berwarna. Alterasi batuan, zona kloritisasi dan argilik. Lokasi alterasi batuan berada di sekitar Galogadang dan Sungayan. Mineral ubahan yang terdapat pada lapangan panas bumi Pariangan antara lain, kuarsa sekunder, mineral karbonat, epidot, klorit, serisit, ilit, kaolinit, dikit, serisit, monmorilonit, halosit, paragonit, phengit, dan nontronit.

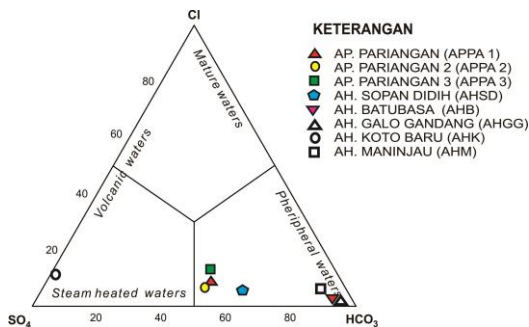
GEOKIMIA

Data pengukuran di lapangan dari panas bumi Pariangan diperoleh 10 sampel air (untuk analisis anion dan kation), terdiri dari 3 sampel air panas, 5 sampel air hangat, dan 2 sampel air dingin, 4 sampel isotop (2 sampel air panas, 1 sampel air hangat, dan 1 sampel air dingin) serta 137 sampel tanah.

Karakteristik Air Panas

Hasil pengeplotan pada diagram segitiga (gambar 6), menunjukkan bahwa semua air panas di daerah Pariangan dan sekitarnya bertipe bikarbonat, dengan konsentrasi SiO_2 , HCO_3 , SO_4 , dan Cl cukup tinggi,

sebagai indikasi adanya fluida panas pada pembentukan air panas di Pariangan, sedangkan air hangat Koto baru (yang terletak di luar peta penyelidikan Pariangan) bertipe air sulfat asam, yang mengindikasikan adanya pengaruh G. Api aktif Marapi.

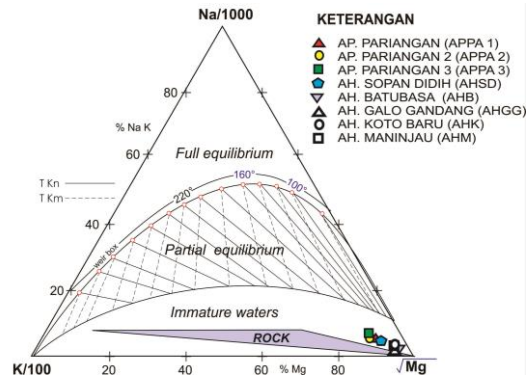


Gambar 5. Diagram tipe air

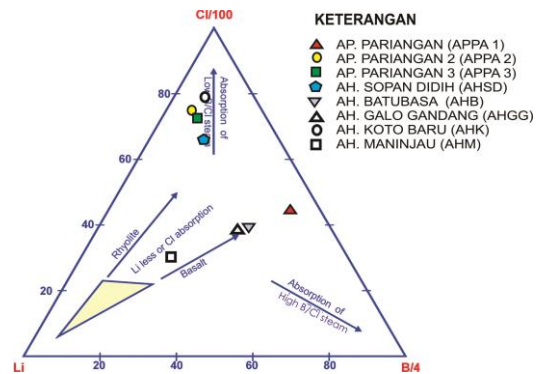
Plotting pada diagram Na-K-Mg (gambar 6), menunjukkan bahwa 3 air panas Pariangan berada pada zona *immature water*, mengindikasikan bahwa reaksi antara fluida dengan batuan reservoir telah tercampur oleh air dingin di permukaan, di dukung di sekitar keberadaan pemunculan air panas terdapat sinter karbonat. Sama halnya untuk sampel air hangat yang lainnya terletak pada zona *immature water*, karena faktor kontaminasi yang dominan air permukaan pada air hangat tersebut.

Pada diagram Cl-Li-B (gambar 7), air panas Pariangan 1, Pariangan 2, dan air panas Pariangan 3, yang merupakan air panas bertemperatur lebih tinggi dari manifestasi yang ada di

daerah penyelidikan, berada di pojok Cl yang mengarah ke tengah-tengah diagram mengindikasikan kecenderungan keseimbangan Cl-B.



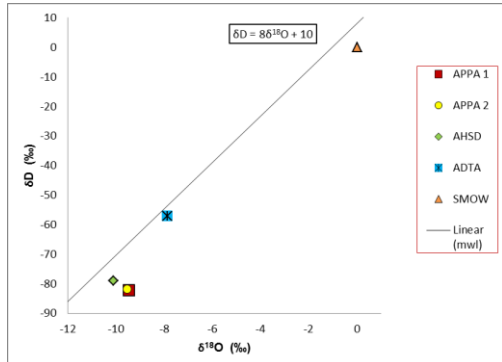
Gambar 6. Diagram Na-K-Mg



Gambar 8. Diagram Cl-Li-B

Isotop Oksigen 18 air dingin -7,86 ‰, air hangat -10,10 ‰, sedangkan air panas -9,55 - (-9,47) ‰. Isotop Deuterium air dingin -57,10 ‰, air hangat -79,10 ‰, sedangkan air panas -82,20 - (-81,80) ‰. Plotting hasil analisis isotop pada grafik δD terhadap δ¹⁸O (gambar 9), memperlihatkan posisi air panas dan air hangat terletak di sebelah kanan dari garis *Meteoric Water Line* (MWL), yang lebih menjauhi dari pada posisi air dingin, sebagai indikasi bahwa pembentukan mata air

panas dan air hangat berhubungan dengan adanya interaksi antara fluida panas pada sistem panas bumi dengan batuan yang dilaluinya



Gambar 9. Isotop ¹⁸O dan Deuterium

Pendugaan suhu bawah permukaan

Mengingat temperatur manifestasi dipermukaan kurang dari 50 °C, sinter karbonat, dan tipe air air bikarbonat, terletak pada zona *immature water*, maka temperatur reservoir di daerah penyelidikan Pariangan, berdasarkan hasil perhitungan geotermometer Silika, adalah sekitar 167 °C, termasuk temperatur medium.

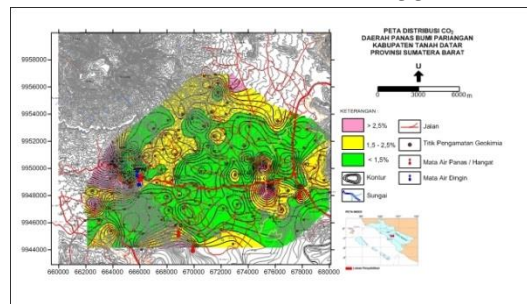
Jenis Geotermometer	AP. PARIANGAN 1	AP. PARIANGAN 2	AP. PARIANGAN 3	AH. SOPAN DIDIH	AH. BATU BASA	AH. GALO GONDANG	AH. KOTO BARU	AH. MANJALIA
	APPA-1	APPA-2	APPA-3	AHSO	AHB	AHGG	AHK	AHM
T SiO ₂ (cc)	167	167	165	70	76	70	154	104
T SiO ₂ (ac)	157	158	156	75	80	75	147	104
T NaK (F)	290	292	284	267	205	219	236	185
T NaK (G)	299	302	294	279	222	234	250	202

Distribusi CO₂ dan Hg

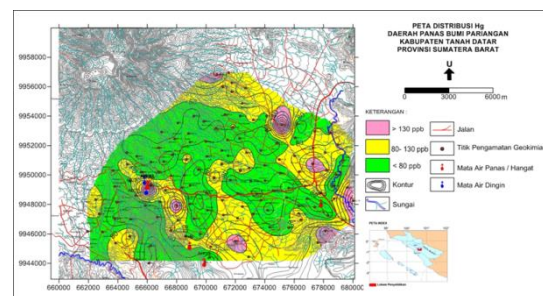
Konsentrasi CO₂ tanah bervariasi dari terendah 0,03% (PR-1) sampai dengan konsentrasi tertinggi 4,93% (PR-7). Variasi CO₂ Udara tanah, memberikan nilai *background* 2,36%, nilai *threshold* 3,18%, dan nilai rata-rata 1,54%. Peta

distribusi nilai CO₂ Udara tanah (gambar 10), memperlihatkan anomali tinggi > 2,5 % membentuk spot-spot kecil berada di bagian barat, dan utara daerah penyelidikan, dan sebelah barat dari lokasi air hangat Sopan Didih.

Kandungan Hg menunjukkan konsentrasi Hg > 130 ppb membentuk spot-spot kecil, terdistribusi memanjang berarah tenggara-baratlaut, yang terletak di sebelah utara air hangat Batubasa dan Galo Gandang, serta sebelah timur dari lokasi air hangat Sopan Didih ke arah G. Marapi, dengan luas sekitar (4x1) km². Anomali Hg kemungkinan berhubungan dengan struktur berarah baratlaut-tenggara.



Gambar 10. Peta distribusi CO₂



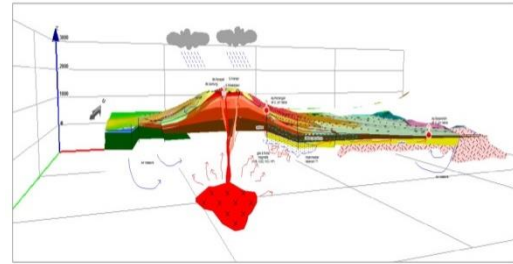
Gambar 11. Peta distribusi Hg tanah

PEMBAHASAN

Sistem Panas Bumi

Daerah panas bumi Pariangan merupakan bagian dari sistem panas bumi G.Marapi yang berupa gunung api aktif tipe A dengan bentukan *high terrain* atau dataran tinggi (Gambar 12). Sistem seperti ini biasanya memiliki manifestasi yang berlimpah dengan kehadiran fumarol maupun solfatar di bagian kawah aktif serta distribusi air panas di sekeliling tubuh/ lereng gunungnya. Sesuai dengan hasil penyelidikan maka daerah Pariangan dengan manifestasi air panas bertemperatur 49°C diasosiasikan sebagai bentukan air panas yang muncul ke permukaan melalui celah / rekahan yang berarah utara – selatan seperti ditunjukkan oleh sesar Pariangan. Sumber panas berasal dari aktifitas vulkanik G.Marapi, batuan penudung diindikasikan oleh terbentuknya alterasir batuan dengan jenis argilik di sekitar airpanas dan reservoir diduga berada di lingkungan batuan vulkanik pra-Marapi dan metamorfik, dengan komposisi kimia yang bertipe bikarbonat nilai $\text{SiO}_2 \gg$ dan daya hantar listrik yang tinggi, diduga merupakan tepian *upflow* dari sistem panas bumi Marapi dimana air dari dalam/ *deep water* tertahan oleh batuan alterasi di sekitar Pariangan dan mengalir kearah barat membentuk

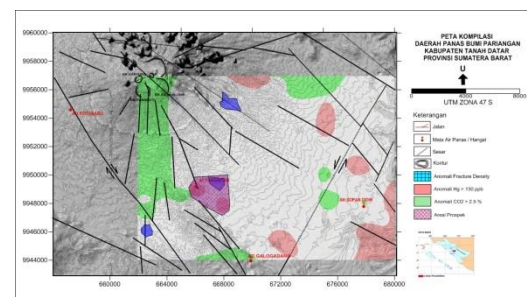
mata air panas Kotabaru dan ke tenggara membentuk mata air panas Sopandidih.



Gambar 11. Model tentatif sistem panas bumi Pariangan

Area Prospek

Sebaran area prospek panas bumi berdasarkan hasil penelitian metode geologi, dan geokimia terdapat di bagian barat laut lokasi survei di sekitar air panas Pariangan. Area prospek ini didukung oleh hasil kompilasi geologi struktur, anomali geokimia CO_2 dan Hg. Dari hasil kompilasi metode tersebut didapat luas area prospek panas bumi Pariangan sekitar 6 km² untuk kelas sumber daya hipotetis.



Gambar 13. Areal prospek

KESIMPULAN

Daerah pariangan berada pada lingkungan vulkanik aktif G.Marapi

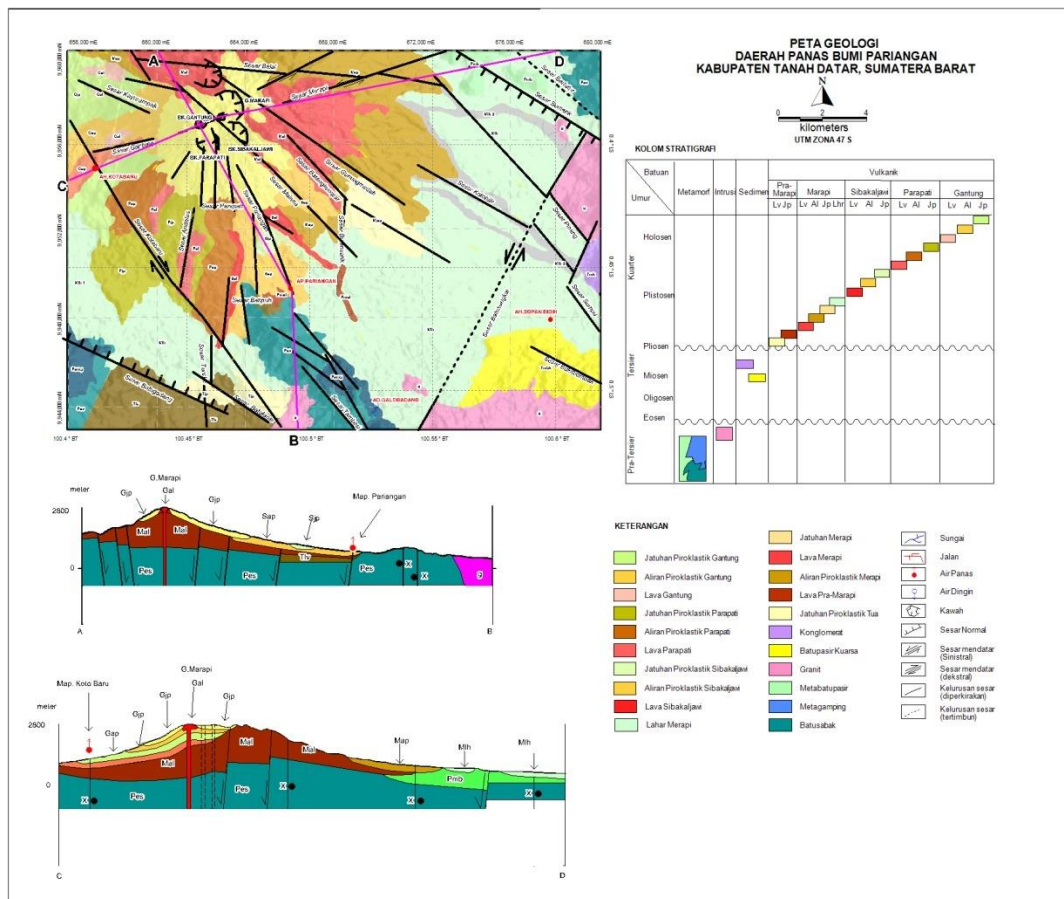
dengan distribusi air panas berada di lereng selatan dan tenggaranya. System panas bumi yang terbentuk berkaitan dengan aktifitas vulkanisme G.Marapi dengan batuan penudung berupa alterasi argilik yang menahan naiknya fluida bikarbonat ke permukaan. Luas areal prospek 6 km² dengan geotermometer 167°C diperoleh potensi kelas sumber daya hipotetis sebesar 25 MWe medium entalphy.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Solihin, dkk. 1992. *Laporan Pemetaan Gunung Marapi, Sumatera Barat*. Direktorat Vulkanologi. Bandung.
- Browne, P.R.L. 1987. *Hydrothermal Alteration Processes and Their Recognition. Pre-Congress Workshop on Mineralisation and Volcanicity*. Pacific Rim Congress. Queensland University.
- Corbett, G.J., and Leach, T.M. 1997. *Southwest Pacific Rim Gold-Copper Systems: Structures, Alteration, and Mineralization*. Short Course Manual.
- Ellis, A.J. and Mahon, W.A.J. 1977. *Chemistry and Geothermal System*. Academic Press, Inc. New York. 103
- Hochstein, M.P., and Browne, P.R.L. 2000. *Surface Manifestation of*
- Lawless, et al. 1998. *Hydrothermal Mineral Deposits in the Arc Setting*. Kingston Morrison.
- Nicholson, K., 1993. *Geothermal Fluids : Chemistry and Exploration Techniques*. Springer-Verlag. Berlin.
- Pusat Sumber Daya Geologi. 2014. *Laporan Survei Panas Bumi Pariangan, Sumatera Barat (Internal Report)*. Tidak dipublikasikan.
- Raybach, L. and Muffler, L.J.P., 1981. *Geothermal Systems, Principles and case Histories*. John Willey and Sons. Chichester.
- Saptadji, N.M. 2001. *Diktat Kuliah : Teknik Panas Bumi*. ITB. Bandung.
- Silitonga, P.H dan Kastowo. 1996. *Peta Geologi Lembar Solok, Sumatera Skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Sumintadireja, A. Prihadi. 2005. *Catatan Kuliah: Vulkanologi dan Geotermal*. ITB. Bandung.
- Utami, P. and Browne, P.R.L. 1999. *Subsurface Hydrothermal Alteration in the Kamojang Geothermal Fields, West Java, Indonesia*. Twenty-Fourth Workshop on Geothermal Reservoir Engineering. Stanford, California.
- UU No. 27. 2003 tentang Panas Bumi.

Tabel 2. Hasil analisis kimia air

KODE	AP.PARIA	AP.PARIA	AP.PARIA	AH.SOPAN	AH.BATU	AH.GALO	AD.TALUAK	AD.TAMPANG	AH.KOTO	AH.MANINJAU
	ANGAN 1	ANGAN 2	ANGAN 3	DIH	BASA	GANDANG			BARU	
APPA 1	APPA 2	APPA 3	AHSD	AHB	AHGG	ADTA	ADTP	AHK	AHM	
Tair(°C)	48,66	48,44	48,25	34,60	32,00	30,59	25,65	23,40	31,34	36,80
Tud (°C)	22,56	22,94	23,40	25,90	24,67	25,30	27,50	23,32	23,50	28,95
pH	6,25	6,18	5,95	6,08	6,80	6,25	6,25	7,40	4,12	7,53
EC	2900	2700	3040	1900	560	550	180	155	1042	332
SiO ₂	163,28	165,72	160,17	23,72	27,52	23,98	69,94	60,83	134,19	52,45
B	11,01	1,55	1,55	1,06	0,26	0,14	0,09	9,00	0,37	0,51
Al ³⁺	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	2,37	0,03
Fe ³⁺	1,16	0,98	1,18	2,59	2,16	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Ca ²⁺	158,80	132,20	127,50	66,10	83,40	80,50	10,47	10,53	82,30	19,64
Mg ²⁺	164,57	169,72	174,01	98,57	10,50	9,59	9,65	6,61	36,92	2,55
Na ⁺	289,80	308,70	288,90	247,80	26,40	24,00	9,24	7,97	84,50	47,94
K ⁺	60,58	66,22	57,49	42,23	2,30	2,46	4,63	3,55	10,51	3,22
Li ⁺	0,24	0,25	0,26	0,29	0,03	0,02	0,01	0,02	0,03	0,18
As ³⁺	0,19	0,20	0,17	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
NH ₄ ⁺	1,51	23,00	0,00	2,31	0,92	0,91	1,00	0,87	2,36	0,99
F	0,36	0,17	0,20	0,12	0,14	0,33	0,38	0,17	0,39	1,27
Cl	249,72	224,83	222,75	108,40	6,10	3,29	3,32	3,46	50,00	14,79
SO ₄ ²⁻	658,54	744,90	613,58	318,08	9,25	10,24	21,45	17,68	445,90	6,14
HCO ₃	920,85	914,63	902,43	768,77	360,83	334,53	75,32	64,32	0,00	170,73
CO ₃ ⁻	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
meq cation	35,80	37,05	34,82	23,58	6,41	5,97	1,90	1,56	11,49	3,44
meq anion	35,85	36,84	33,86	22,29	6,29	5,81	1,79	1,53	10,71	3,41
ion balance	-0,06	0,28	1,40	2,81	0,96	1,38	2,76	1,04	3,47	0,47



Gambar 3. Peta Geologi daerah Pariangan