

Inventarisasi Manifestasi Panasbumi dan Potensi Geowisata di Provinsi Jawa Tengah

T. Listyani R.A.^{*1}, Ev. Budiadi², Partama Misdiyanta³

^{1,2}Prodi Teknik Geologi, ³Prodi Teknik Pertambangan,
Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281
e-mail: ^{*1}lis@itny.ac.id, ²bdd_sttnas@yahoo.com, ³partama@itny.ac.id

Abstrak

Panasbumi merupakan sumberdaya alam terbarukan, yang dewasa ini semakin dibutuhkan masyarakat guna pemenuhan energi alternatif. Sumberdaya alam ini merupakan sumber energi yang ramah lingkungan dan akan menjadi energi penting di masa depan menggantikan sumberdaya minyak yang semakin menipis cadangannya. Oleh karenanya, potensi panasbumi di daerah Jawa Tengah perlu diketahui sebagai antisipasi kebutuhan energi alternatif di masa depan, selain juga potensi pengembangan daerahnya sebagai situs geowisata. Langkah awal untuk mengenal potensi panasbumi adalah survei geologi panasbumi untuk melakukan inventarisasi daerah prospeknya. Potensi panasbumi ini dapat dikenal dari manifestasinya di permukaan. Beberapa manifestasi panasbumi yang ada di wilayah Provinsi Jawa Tengah telah diidentifikasi melalui beberapa kegiatan pekerjaan. Hasil survei menunjukkan bahwa di daerah Jawa Tengah terdapat sebelas kabupaten yang memiliki sumberdaya panasbumi, yang diperoleh sebagai hasil aktivitas gunungapi. Adapun sistem gunungapi yang menghasilkan panasbumi tersebut adalah G. Ungaran, Dieng, Slamet, Telomoyo, dan Lawu. Selain berpotensi sebagai sumber energi, daerah panasbumi juga berpotensi sebagai lokasi geowisata.

Kata kunci: *Panasbumi, Jawa Tengah, manifestasi, inventarisasi, geowisata*

1. PENDAHULUAN

Peraturan baru tentang Pedoman Operasional Beban Kerja Dosen [1] memberi peluang kepada dosen untuk melakukan pengabdian masyarakat yang berupa pelayanan kepada masyarakat yang menunjang tugas pemerintah dan pembangunan. Seiring dengan aturan baru tersebut, pengabdian ingin mempublikasikan kegiatan yang pernah dilakukan terkait dengan pekerjaan yang mendukung tugas-tugas pemerintahan.

Tulisan ini dibuat sebagai sarana publikasi kegiatan sivitas akademika STTNAS yang telah diberi kesempatan melaksanakan kegiatan yang menunjang pelaksanaan tugas umum pemerintah, khususnya pada Dinas Pertambangan dan Energi Jawa Tengah. Kegiatan tersebut berkaitan dengan survei panasbumi di wilayah Jawa Tengah, yang diamanatkan oleh pemerintah, dalam hal ini Dinas Pertambangan dan Energi Jawa Tengah. Kegiatan ini terlaksana dalam beberapa periode sejak tahun 2003. Kegiatan tersebut bertujuan untuk mengetahui potensi panasbumi di daerah Jawa Tengah, yang dilakukan dengan penyelidikan secara bertahap.

Penyelidikan potensi panasbumi di suatu daerah sangat perlu dilakukan, terutama menghadapi situasi masa depan yang cepat atau lambat, sangat mungkin mencapai masa krisis energi fosil. Berbagai energi terbarukan mulai dikembangkan di beberapa negara. Indonesia, negara yang memiliki banyak gunungapi, sangat berpotensi terhadap ketersediaan energi panasbumi. Oleh karenanya, bersama-sama dengan pengembangan energi terbarukan lainnya, sumberdaya panasbumi perlu dikembangkan dengan lebih serius.

Panasbumi merupakan energi alternatif yang sangat potensial di daerah Jawa Tengah, karena daerah tersebut memiliki banyak gunungapi aktif sebagai sumber pemanas. Potensi panasbumi juga ditentukan oleh adanya fluida/airtanah. Airtanah di daerah prospek panasbumi tentunya juga didukung oleh kondisi hidrologi daerah setempat. Oleh karenanya, kondisi hidrologi suatu daerah yang memadai akan mendukung potensi panasbumi [2]. Selain pengembangan sebagai energi alternatif, daerah prospek panasbumi di Jawa Tengah juga berpotensi untuk dikembangkan sebagai lokasi geowisata karena panorama yang indah dan iklim yang sejuk di pegunungan.

Untuk memahami potensi panasbumi di Jawa Tengah, survei geologi yang dilengkapi dengan beberapa analisis telah dilakukan. Mengawali studi potensi panasbumi, maka inventarisasi daerah yang memiliki potensi panasbumi di Jawa Tengah telah diselidiki. Pengenalan daerah prospek panasbumi utamanya dilakukan dengan mencari manifestasi sumberdaya tersebut yang muncul di permukaan.

Jenis-jenis manifestasi panasbumi di permukaan terdiri dari kolam air panas/hangat, tanah beruap, tanah hangat, kandungan lumpur panas, *geyser*, endapan silika, fumarol, telaga panas/hangat dan matair panas/hangat [3]. Beberapa jenis manifestasi tersebut walaupun tidak selalu lengkap, dapat dijumpai di beberapa wilayah prospek panasbumi Jawa Tengah. Pengamatan terhadap jenis-jenis manifestasi tersebut akan memberikan arahan awal tentang daerah prospek panasbumi. Berbagai macam manifestasi panasbumi akan menjadi daya tarik wisata di daerah tersebut.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini utamanya dilakukan dengan survei geologi permukaan. Pada tahapan eksplorasi panasbumi ini, survei dilakukan untuk mencari daerah yang menunjukkan adanya manifestasi panasbumi. Adapun secara ringkas, metode inventarisasi ini dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Studi pustaka, untuk mengetahui geologi panasbumi dan prospeknya di suatu daerah prospek panasbumi.
2. Survei geologi lapangan di daerah berpotensi panasbumi berdasarkan kajian pustaka.
3. Pendataan jenis-jenis manifestasi panasbumi di tiap-tiap daerah prospek.
4. Analisis alternatif pemanfaatan panasbumi dan geowisata.

Pada tahapan eksplorasi untuk mengenali manifestasi, peralatan yang digunakan di lapangan adalah alat geologi lapangan seperti palu, kompas, *loupe* serta GPS. Peralatan tersebut merupakan peralatan standar dalam penelitian geologi, untuk mencari data geologi panasbumi, antara lain tentang geomorfologi, batuan, dan struktur geologi yang mengontrol pembentukan panasbumi di daerah kajian. Analisis pemanfaatan panasbumi juga dikembangkan untuk mendukung potensi geowisata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan eksplorasi geologi di wilayah Jawa Tengah telah dilakukan di beberapa wilayah, berkaitan dengan keberadaan gunungapi Kuarter. Berdasarkan studi pustaka, negara Indonesia memiliki prospek panasbumi yang didominasi oleh sistem gunungapi [4]. Lebih lanjut, prospek panasbumi pada umumnya berasosiasi dengan gunung api aktif, terutama pada sistem gunungapi yang berada pada stadia volcanisme bagian akhir [5]. Oleh karenanya, pencarian daerah prospek panasbumi di Jawa Tengah difokuskan pada daerah-daerah yang berkaitan dengan gunungapi, khususnya gunungapi Kuarter yang masih aktif.

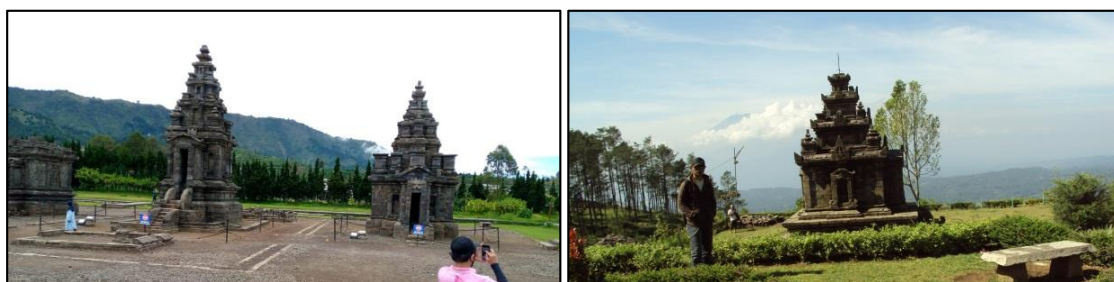
Daerah panasbumi di Jawa pada umumnya berasosiasi dengan gunungapi. Oleh karenanya, daerah tersebut biasanya berada pada daerah pegunungan atau dataran tinggi. Dengan pemandangan yang indah dan suhu yang relatif sejuk, daerah tersebut biasanya juga berpotensi sebagai lokasi geowisata. Morfologi yang berelief terjal namun indah menjadi daya tarik wisatawan, seperti pada daerah prospek panasbumi di Gedongsongo maupun Kawah Sikidang di Dieng (Gambar 1).



Gambar 1. Morfologi daerah prospek panasbumi Gedongsongo (kiri) dan Sikidang (kanan).

Daerah Jawa Tengah memiliki banyak potensi geowisata. Saat ini banyak lokasi yang memanfaatkan keindahan panorama alam bisa dikembangkan untuk geowisata. Lingkungan alam dengan panorama yang indah berpotensi sebagai tempat wisata [6].

Kondisi daerah pegunungan yang sejuk di daerah propek panasbumi Jawa Tengah menawarkan pesona wisata alam yang menarik, bahkan di beberapa tempat dilengkapi dengan wisata hasil budaya sejarah masa lalu yaitu candi. Sebagai contoh, daerah Gedongsongo memiliki sembilan candi, sedangkan di kawasan wisata Dieng juga dijumpai beberapa candi (Gambar 2). Situs candi ini dapat menjadi obyek pembelajaran sejarah yang perlu dipahami sebagai upaya pembelajaran nilai-nilai sejarah masa lampau [7]. Melalui pembelajaran situs-situs bersejarah dapat memperkuat nilai-nilai karakter masyarakat dan dapat mengubah perilakunya [8]. Oleh karenanya, situs geowisata di daerah prospek panasbumi akan menjadi wahana penting di berbagai bidang pembangunan yang menarik untuk digalakkan. Pengelolaan geowisata di desa wisata panasbumi akan lebih bermanfaat jika menerapkan konsep *community based tourism* (CBT). CBT merupakan bentuk pariwisata yang memberikan kesempatan kepada masyarakat lokal untuk mengontrol dan terlibat dalam manajemen dan pembangunan pariwisata [9].



Gambar 2. Obyek wisata sejarah berupa candi sering menjadi pelengkap wisata alam seperti candi di daerah prospek panasbumi Gedongsongo (kiri) serta candi Arjuno di Dieng (kanan).

Hasil pendataan daerah prospek panasbumi di Jawa Tengah menunjukkan adanya sebelas kabupaten yang memiliki manifestasi panasbumi (Tabel 1). Adapun jenis-jenis manifestasi tersebut tidak selalu sama, demikian pula intensitasnya. Ada daerah yang hanya memiliki jenis manifestasi sedikit dengan dimensi kecil, namun adapula yang memiliki berbagai macam manifestasi (Tabel 2).

Tabel 1. Beberapa daerah di Jawa Tengah yang memiliki manifestasi panasbumi [10].

No	Kabupaten	Lokasi Manifestasi
1	Semarang	Gedongsongo, Diwak, Kaliulo, Kendalisodo, Candi Dukuh
2	Karanganyar	Cumpleng, Pablengan
3	Wonosobo	Sikidang
4	Banjarnegara	Condrodimuko, Wanayasa
5	Banyumas	Baturaden
6	Tegal	Guci
7	Brebes	Buaran
8	Kendal	Nglimut
9	Kebumen	Krakal/Alihan
10	Magelang	Candi Umbul
11	Sragen	Bayanan

Manifestasi yang paling sering dijumpai di lapangan adalah mataair hangat/panas. Mataair tersebut dapat muncul di dekat sumber panasbumi (*upflow*) ataupun agak jauh (*outflow*). Mataair hangat/panas dapat muncul pada daerah prospek panasbumi berskala kecil hingga besar. Air hangat/panas dari mataair di Gedongsongo bertipe asam sulfat, di Nglimut, Diwak dan Kendalisodo bersifat netral dengan tipe bikarbonat, sedangkan di Kaliulo bertipe sodium klorida [11].

Tabel 2. Daerah prospek panasbumi di Jawa Tengah dan manifestasinya [10,12].

Gunung api	No	Daerah Prospek	Lokasi	Manifestasi	Alternatif Pemanfaatan
I. UNGARAN	1	Gedongsongo	Gedongsongo, Kec. Bandungan, Kab. Semarang	1.Fumarol 2.Mataair panas 61– 72°C 3.Mataair hangat 45 – 46°C 4.Bualan gas (<i>bubble gas</i>) 5.Batuan teralterasi	1.Geowisata 2.Pemandian air hangat 3.Pengeringan produk hutan pinus 4.PLTPB skala menengah
	2	Diwak	Diwak, Kec. Pringapus, Kab. Semarang.	1.Mataair hangat 35 - 40°C 2.Gelembung gas 3.Bau belerang	1.Rekreasi skala kecil 2.Pemandian air hangat
	3	Kali Ulo	Kali Ulo, Kec. Ungaran, Kab.Semarang	1.Mataair hangat 39 – 41°C, agak asin 2.Gelembung gas 3.Bau belerang 4.Travertin	1.Dibangun untuk wisata skala kecil 2.Pengobatan 3.Bahan campuran pembuat kerupuk legendar
	4	Kendalisodo	Kendalisodo, Bawen, Semarang	1.Mataair hangat	1.Kolam air hangat 2.Geowisata
	5	Nglimut	Gonoharjo, Kab. Kendal.	1.Mataair hangat 35 - 45°C 2.Endapan travertin	1.Wisata skala menengah 2.Pemandian skala kecil

Tabel 2. (Lanjutan-1)

Gunung api	N o	Daerah Prospek	Lokasi	Manifestasi	Alternatif Pemanfaatan
II. DIENG	1	Sikidang	Dieng Wetan, Kecamatan Sejar, Kabupaten Wonosobo	1.Fumarol 2.Bau belerang menyengat 3.Mataair panas 88 – 94° C 4.Batuan alterasi 5.Endapan belerang 6. <i>Steaming ground</i> /tanah beruap 7. <i>Mud pool</i> /lumpur panas	1.Pembangkit listrik skala besar 2.Wisata skala besar 3.Pengeringan hasil pertanian (jamur)
	2	Sileri	Desa Kepakisan, Kec. Batur, Kab. Banjarnegara	1.Mataair hangat 2.Gelembung gas 3.Mud pool	1.Geowisata
	3	Condrodimuko	Pecarikan, Kecamatan Batur, Kabupaten Banjar Negara	1.Fumarol 2.Mataair panas 70 - 89°C 3.Batuan alterasi. 4.Bau belerang menyengat.	1.Pembangkit listrik 2.Wisata skala menengah
	4	Wanayasa	Tempuran, Kec. Wanayasa, Kab. Banjarnegara.	1.Mataair hangat 40 – 42°C.	1.Wisata skala kecil 2.Pemandian skala kecil
III. SLAMET	1	Baturaden	Desa Ketenger, Kec. Baturaden, Banyumas	1.Mataair hangat 30 - 40°C 2.Endapan belerang	1. Wisata skala menengah - nasional 2. Pemandian 3. Pengobatan
	2	Guci	Desa Guci, Kec. Bojong, Kab. Tegal	1. Mataair hangat 30 - 42°C 2. Bau belerang 3. Batuan alterasi	1. Pemandian 2. Distribusi air panas ke hotel dan perumahan 3. PLTPB skala kecil-menengah
	3	Buaran / Bawuran	Bawuran, Kec. Bantarkawung, Kab. Brebes	1. Mataair hangat 42 – 44°C, sedikit asin 2. Bau belerang	1. Wisata skala kecil (Mataair Cipanas) 2. Pemandian skala kecil
	4	Krakal/Alihan	Desa Krakal, Kec. Alihan, Kab. Kebumen	1.Mataair hangat 35 - 38° C, agak asin 2.Bau belerang	1. Pemandian skala kecil 2. Wisata skala kecil

Tabel 2. (Lanjutan-2)

Gunung api	No	Daerah Prospek	Lokasi	Manifestasi	Alternatif Pemanfaatan
IV. TELOMOYO	1	Candi Dukuh	Candi Dukuh, Kec. Banyu Biru, Kab. Semarang	1. Mataair hangat 39 – 41° C air, agak asin 2. Gelembung gas dengan hembusan tidak konstan 3. Bau belerang 4. Travertin	1. Wisata dusun 2. Kolam air hangat
	2	Candi Umbul	Kec. Pringsurat, Kab. Magelang.	1. Mataair hangat 30 - 32° C 2. Gelembung gas	1. Wisata skala menengah 2. Pemandian skala menengah
V. LAWU	1	Pablengan,	Desa Kentangan, Kec. Matesih, Kab. Karanganyar	1. Mataair hangat, suhu hangat 33°C 2. Endapan bekerang 3. Gelembung gas	1. Wisata skala kecil (“sapta tirta”) 2. Pengobatan
	2	Cumpleng	Desa Plembon, Kec. Tawangmangu, Kab. Karanganyar	1. Mataair hangat 36 - 50°C 2. Endapan belerang	1. Pemandian
	3	Bayanan	Desa Bayanan, Kec. Sambirejo, Kab. Sragen.	1. Mataair hangat 37 – 40°C	1. Obyek geowisata skala menengah 2. Pemandian skala kecil 3. Pengobatan

Dari beberapa manifestasi yang dijumpai, fumarol merupakan jenis manifestasi yang menandai adanya prospek panasbumi yang cukup besar. Fumarol merupakan lubang kecil yang memancarkan uap panas kering (*dry steam*) atau uap panas yang mengandung air (*wet steam*) [3]. Manifestasi fumarol dapat dijumpai di beberapa sistem gunungapi, antara lain G. Ungaran dan Dieng. Fumarol pada sistem G. Ungaran dijumpai di Gedongsongo, sedangkan pada kompleks Dieng, manifestasi ini dapat dijumpai di kawah Sikidang serta Condrodimuko (Gambar 3).



Gambar 3. Kenampakan fumarol di Gedongsongo (kiri); Kawah Sikidang (tengah) dan Kawah Condrodimuko (kanan).

4. KESIMPULAN

Survei geologi telah dilakukan untuk mengidentifikasi manifestasi panasbumi di daerah Jawa Tengah. Kegiatan ini merupakan wujud abdimas sivitas akademika yang membantu pelaksanaan tugas pemerintah, khususnya Dinas Pertambangan dan Energi Jawa Tengah. Hasil survei menunjukkan adanya manifestasi sebagai petunjuk potensi panasbumi di sebelas kabupaten, pada lima sistem gunungapi. Kelima sistem gunungapi tersebut adalah G. Ungaran, Dieng, Telomoto, Slamet dan Lawu. Beberapa manifestasi yang dijumpai antara lain mataair hangat/panas, fumarol, endapan belerang dan sebagainya. Fumarol biasanya muncul pada daerah propek panasbumi yang cukup besar.

Selain manifestasi panasbumi, daerah prospek panasbumi di Jawa Tengah memiliki potensi wisata yang patut dikembangkan. Potensi ini didukung oleh keadaan geologis/geografis yang menawarkan iklim sejuk dan panorama alam yang indah.

5. SARAN

Penelitian dan pengembangan daerah prospek panasbumi sangat diperlukan untuk melihat potensinya sebagai energi listrik masa depan yang berkelanjutan. Selain itu, sektor pariwisata perlu lebih serius lagi digarap dengan pengembangan berbagai bidang, misalnya pertanian, perkebunan dan industri rumah tangga yang menunjang geowisata. Konsep CBT menjadi metode yang baik untuk diterapkan di berbagai wilayah ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Pertambangan dan Energi Jawa Tengah yang telah memberi kesempatan institusi kami STTNAS untuk melakukan penelitian dan pekerjaan terkait dengan potensi panasbumi di berbagai wilayah Jawa Tengah. Terimakasih juga disampaikan kepada institusi kami STTNAS/ITNY yang selalu mendorong publikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, 2021, *Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 12/E/KPT//2021 tentang Pedoman Operasional Beban Kerja Dosen*, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- [2] Budiadi, Ev. dan Listyani R.A., T., 2012, Karakteristik Hidrologi Daerah Panas Bumi Gedongsongo, Jawa Tengah, *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-7*, h. 456-463, STTNAS Yogyakarta, 15 Desember.
- [3] Saptadji, N.M., 1996, *Geothermal Technology: Teaching the Teacher Course Stage III*, Jurusan Teknik Perminyakan, ITB, Bandung.
- [4] Sudradjat, A., 2000, *Seputar Gunung Api dan Gempa Bumi*, Ilham Jaya, Bandung.
- [5] Listyani R.A., T., 2011, General Geological Characteristics of Geothermal Fields in Volcanic Areas of Java Island. *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-6*, h. 262-267. STTNAS Yogyakarta, 17 Desember.

- [6] Widyanto, R.A., Febriyanto, W., Binangkit, R.P., Larasati, R.D., Nurachman, R., Amalina, P.N., 2021, PPMT untuk Pengembangan Desa Wisata Embung Abimanyu di Desa Ngropoh Temanggung, *Jurnal Abdimas PHB*, Vol. 4, No.1, hal. 67-73.
- [7] Sholeh, K., Srinindiati, D., Suriadi, A., Ahyani, N., Suryani, I., Zamhari, A., Chairunisa, E.D., Idris, M., 2019, Nilai-nilai Situs Bersejarah di Sumatera Selatan sebagai Penguat Karakter di SMK PGRI Lahat, *Jurnal PKM: Pengabdian kepada Masyarakat*, Vol. 2, No. 3, hal. 235-245.
- [8] Mattar, N. & Khalil, R., 2010, Character Education Seeking The best of both Worlds: A Study of Cultural Identity and Leadership in Egypt, *The International Journal of Interdisciplinary Social Science*, Vol. 05, No. 11, hal. 23-52.
- [9] Melani, E., Afandi, A., Indrawan, A.K., 2019, Peningkatan Kapasitas Pengelolaan Desa Wisata Kafe Sawah Pujon Kidul, *Jurnal PKM : Pengabdian kepada Masyarakat*, Vol. 02, No. 01, hal. 1-5.
- [10] Dinas Pertambangan dan Energi Jawa Tengah - STTNAS Yogyakarta, 2003, *Survei Energi Terbarukan: Penelitian dan Pengembangan Panasbumi pada Gunungapi Kuarter di Kabupaten Karanganyar, Semarang, Banyumas, Wonosobo, Banjarnegara dan Tegal Propinsi Jawa Tengah*, Laporan Akhir.
- [11] Listyani R.A., T., 2011, Hydrochemical of Hot Spring Water of Ungaran Geothermal Field, Semarang Regency, Central Java Province, Indonesia, *Jurnal Teknologi Nasional*, Vol. 14, No. 2, hal. 11-20.
- [12] Dinas Pertambangan dan Energi Jawa Tengah - CV. Geomap, 2006, *Penyusunan Profil Panasbumi Daerah Jawa Tengah*, Laporan Akhir.