



KARAKTERISTIK MANIFESTASI PERMUKAAN PANAS BUMI DAN POTENSI PEMANFAATANNYA UNTUK GEOWISATA DI DAERAH NAMLEA

Nurul Azmy Wakan*, Agus Didit Haryanto¹, Johanes Hutabarat¹,

¹Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran, Bandung

(*Corresponding email: nunungwakan02@gmail.com)

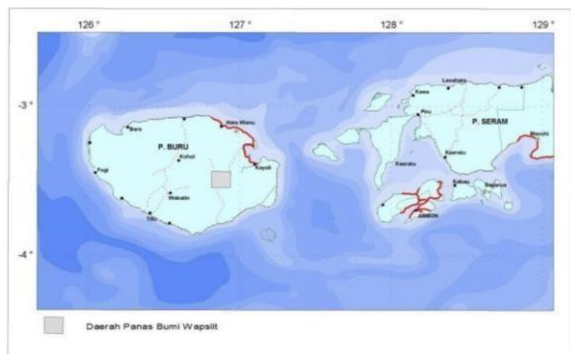
ABSTRAK

Lokasi pemunculan manifestasi panas bumi ditemukan pada tiga wilayah yaitu kecamatan Kecamatan Wapsalit, Bata Bual (Waelawa), Kepala Madan (Waesehat), yang berupa mata air panas dan batuan ubahan, akan tetapi di wilayah kecamatan Wapsalit juga ditemukan adanya manifestasi fumarol, tanah panas dan lumpur panas. Pemunculan mata air panas Wapsalit di Sungai Pemali dengan suhu antara 99.6 – 101.3°, serta daerah alterasi yang cukup luas ± 35.000 M² dikontrol oleh struktur sesar normal geser (oblik) Waekedang yang berarah barat laut – tenggara. Sedangkan munculnya air panas Metar dengan suhu 60.7°C. Perkiraan temperatur bawah permukaan daerah Wapsalit dengan menggunakan geotermometer rata-rata berkisar antara 224-247°C dan termasuk kedalam entalpi tinggi, sedangkan menggunakan geotermometer Na/K Giggenbach rata-rata berkisar antara 188-198°C yang menunjukkan temperatur relatif cukup tinggi sedangkan daerah Metar dengan menggunakan geotermometer SiO₂ (conductive-cooling) adalah 145°C, sedangkan menggunakan geotermometer Na/K Giggenbach adalah 171°C dan termasuk kedalam entalpi sedang. Fluida panas bumi daerah ini bertipe klorida bikarbonat dan erat hubungannya dengan sumber panas bumi. Tipe reservoir entalpi tinggi yang diindikasikan oleh temperatur bawah permukaan yang tinggi antara 234 - 237°C di daerah Wapsalit. Dapat dijadikan sebagai geowisata karena potensinya cukup baik untuk dikembangkan lebih lanjut dari pemerintah daerah tersebut.

Kata Kunci: Geowisata, Panas bumi, Geologi.

1. PENDAHULUAN

Lapangan Panas Bumi Wapsalit terletak sekitar 60 Km SW Namlea, Ibu Kota Kabupaten Buru, Provinsi Maluku-Indonesia, dan Koordinat. Pulau Buru secara administrative termasuk kedalam wilayah kabupaten Buru, Provinsi Maluku dengan Ibu Kota Namlea. Kabupaten Buru dibagi menjadi 10 Kecamatan, yaitu Kecamatan Kepalamadan, Airbuya, Wapelau, Namlea, Waeapo, Batabula, Namrole, Waesama, Leksula, dan Kecamatan Ambalau. Secara geografis Pulau Buru berada pada koordinat $3^{\circ}30'16''$ - $3^{\circ}29'17''$ LS dan $126^{\circ}51'75''$ - $126^{\circ}21'11''$ BT. Pulau ini dikelilingi oleh laut seram dibagian utara, laut Banda di selatan, laut Buru di bagian barat dan selat Manipa. Lokasi penelitian adalah hasil dari penarikan kelurusan morfologi baik kelurusan sungai, punggung pada citra landsat maupun peta topografi DEM dan pengamatan langsung di lapangan yang diperlihatkan dengan ditemukannya cermin sesar, kekar, offset litologi, gawir, longsor dan triangular facet. Daerah panas bumi Wapsalit mempunyai banyak manifestasi panas bumi berupa fumarol, tanah panas dan mata air panas. Sistem panas bumi Wapsalit berupa sistem panas bumi non vulkanik dengan areaprospek yang terletak di sekitar manifestasi permukaan tubuh batuan intrusi/vulkanik di bawah manifestasi permukaan yang tidak tersingkap di permukaan diperkirakan sebagai sumber panas yang memanaskan fluida reservoir (Hadi dan Sulaeman, 2010).



Gambar 1.1 Lokasi Panas Bumi Wapsalit

1.1 Geologi Daerah Penelitian

1.1.1 Geomorfologi daerah penelitian

Geomorfologi di dasarkan pada beberapa pengamatan dilapangan atau bentang alam di lapangan, yang meliputi relief morfologi, kemiringan lereng dan elevasi, model fasies stratovulkanik dan litologi penyusunnya. Berdasarkan analisis pada peta topografi dan pengamatan bentang alam secara langsung di lapangan, memberikan gambaran umum kondisi geomorfologi di daerah penelitian yang merupakan wilayah Non vulkanik.

Morfologi pulau Buru secara umum dapat dibagi menjadi tiga satuan yaitu satuan pegunungan, perbukitan dan pedataran. Morfologi satuan pegunungan memiliki lereng curam, sebagian merupakan daerah bertopografi kars berlereng sangat terjal yang banyak memiliki goa, lubang langgah (dolina), serta sungai bawah tanah. Morfologi satuan pegunungan memiliki lereng curam, sebagian merupakan daerah bertopografi kars berlereng sangat terjal yang banyak memiliki goa, lubang langgah (dolina), serta sungai bawah tanah. Sebagian lain dari satuan ini berupa puncak gunung yang antara lain adalah gunung Kaku Date (1576 m), Kaku Mortinafina (1831 m), dan Kaku Ghegan (2736 m). Satuan pegunungan ini membentang mulai dari tenggara, selatan, barat dan tengah, serta menempati sekitar 30% dari luas pulau Buru. Morfologi satuan perbukitan tersebar di sekeliling morfologi pegunungan dan peralihan pegunungan ke pedataran di utara. Satuan ini membentuk rangkaian perbukitan membulat dan berlereng landai sampai agak curam, dengan ketinggian sampai 800 mdpl yang memanjang di bagian utara, tengah dan barat, tenggara dan barat daya pulau Buru dengan luas sekitar 40% dari luas pulau Buru. Satuan pedataran meliputi dataran rendah dan lembah-lembah datar diantara gunung. Dataran rendah terhampar di pantai utara dan di sepanjang sungai besar seperti dataran Waeapo, dengan panjang mencapai 36 km dan lebar sekitar 15 km. Dataran tinggi terdapat di sekitar Danau Rana dan Sungai Wae Lo.

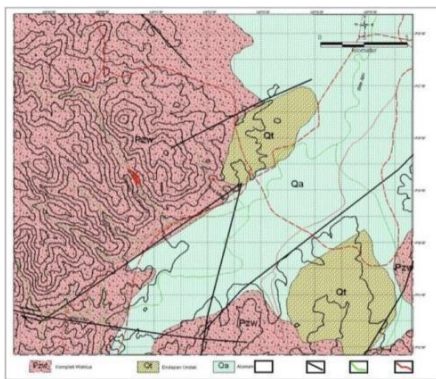
Morfologi sekitar manifestasi berupa satuan morfologi pegunungan dengan ketinggian 1500 – 2000 mdpl, tersusun oleh batupasir, konglomerat, batugamping, tuf, dan lava basal. Morfologi di sekitar manifestasi berupa satuan morfologi perbukitan bergelombang sedang, dengan ketinggian antara 10 – 200 mdpl. Morfologi sekitar manifestasi fumarol berupa satuan pedataran yang tersusun oleh endapan sungai berupa kerakal, kerikil dan pasir lepas. Perkiraan temperatur bawah permukaan Waesalit dengan menggunakan geotermometer SiO₂ (conductive-cooling) antara 234 - 237 °C termasuk ke dalam reservoir entalpi tinggi, dengan menggunakan geotermometer Na/K Giggenbach, berkisar antara 206 – 208 °C.

1.1.2 Stratigrafi daerah penelitian

Pulau Buru menurut S.Tjokrosoetro, dkk. (1993), terdiri dari batuan malihan, sedimen, terobosan, dan batuan gunungap. Batuan tertua, yang termasuk Kompleks Wahlua, berumur Karbon Akhir - Perm Awal, tersusun oleh batuan malihan derajat menengah, berubah fasies dari sekis hijau sampai amfibolit bawah. Batuan sedimen berumur Trias yang juga berupa endapan flysch adalah Formasi Dalan (TRd). Batugamping Formasi Ghegan (TRg) menindihnya

secara tidak selaras. Kedua formasi itu berhubungan secara menjemari dan terendapkan dalam lingkungan litoral sampai neritik. Pada jaman Jura terjadi kegiatan gunungapi, mungkin di bawah laut, yang menyebabkan terbentuknya Formasi Mefa (Jm) yang terdiri dari basal dan tuf yang dicirikan oleh adanya lava berstruktur bantal. Terobosan diabas yang tersingkap di bagian Timur pulau diperkirakan berhubungan dengan kegiatan gunungapi tersebut.

Pada daerah panas bumi Wapsalit dibagi menjadi 4 batuan, yaitu satuan batuan metamorfik atau malihan, batulempung, undak sungai dan aluvium. Susunan litologi daerah Wapsalit dari yang termuda hingga tertua terdiri atas: batuan metamorf, batuan sedimen, teras aluvial dan alluvium.



Gambar 1.2 Peta Geologi Daerah Panas Bumi Wapsalit

Stratigrafi daerah penelitian dikelompokkan menjadi 9 kelompok satuan batuan Urutan dari tua ke muda Yaitu:

- Kelompok Malihan Pra-Tresier (Pz)
- Kelompok Trias (Tr)
- Kelompok Jura - Eosen (JE)
- Kelompok Oligosen (To)
- Kelompok Miosen (Tm)
- Kelompok Pliosen (Tp)
- Batuan Gunungapi Ambalau (Tpa)
- Kelompok Plistosen (Qp)
- Kelompok Holosen (Qh)



Gambar 1.3 Fumarol yang keluar pada pori pori batuan

1.1.3 Struktur Geologi daerah penelitian

Struktur yang berkembang di lokasi penelitian adalah hasil dari penarikan kelurusan morfologi baik kelurusan sungai, punggung pada citra landsat maupun peta topografi DEM yang diperlihatkan dengan ditemukannya cermin sesar, kekar, offset litologi, gawir, longsoran dan triangular facet.

Sesar yang berkembang dikelompokkan menjadi Sesar Wapsalit, Sesar Waekedang, Komplek Sesar Waemetar, Sesar Normal Debu.

- a. Sesar wapsalit sesar dicirikan dengan ditemukannya cermin sesar dengan arah sekitar N 50° E/ 65° pitch 25° - N 65°E / 65° dengan sudut pitch 30° ke Tenggara, zona hancuran dan longsoran di sepanjang jalan utama setelah dusun wapsalit ke arah Sungai Waehidi.
- b. Sesar Waetina berjenis mendatar menganan dengan arah sekitar N 225°E. Keberadaan sesar ini dilapangan dicirikan oleh kelurusan topografi dan tebing di sekitar Dusun Waeplan serta longsoran di Sungai Waeplan
- c. Sesar Waekadang Sesar ini berjenis oblique (menurun mengiri) dengan arah sekitar N 320° E. Penarikan sesar didasarkan oleh kelurusan manifestasi mata air panas.
- d. Sesar Debu Sesar ini berjenis sesar normal dengan kelurusan sekitar N 335° E, bagian timur laut sebagai hanging wall.

1.2 Litologi Daerah Penelitian

Litologi Pulau Buru menurut S. Tjokrosapoetro, dkk. (1993), terdiri dari batuan malihan, sedimen, terobosan, dan batuan gunungapi. Diduga keberadaan terobosan diabas yang tersingkap di bagian Timur Pulau dan gunungapi yang berperan dalam pembentukan sistem panas bumi daerah Pulau Buru. Batuan terobosan

tersebut mendorong batuan sedimen ke atas sehingga terbentuk lipatan di wilayah Pulau Buru.

Panas yang dibawa oleh batuan terobosan kemudian memanaskan air tanah yang terjebak pada lapisan berpori dan permeabel sehingga membentuk sistem reservoir panas bumi. Air panas tersebut kemudian naik ke permukaan melalui struktur dan zona lemah yang akhirnya muncul sebagai manifestasi air panas.

1.2.1 Karakteristik fluida dan batuan ubahan

Tipe air panas di wilayah Pulau Buru umumnya merupakan tipe air klorida bikarbonat yang berasal dari air magmatik, seperti mata air panas Waesekat dan Wapsali mata air panas Air Mandidih termasuk ke dalam tipe air bikarbonat. Air panas bertipe sulfat (asam) berasal dari magma dengan temperatur sangat tinggi yang naik ke permukaan dalam bentuk uap. Uap tersebut dalam perjalanannya mengalami pendinginan oleh penurunan temperatur secara vulkanik, sehingga hanya CO₂ dan gas sulfur yang tersisa di dalam uap yang naik ke permukaan melalui rekahan batuan. Mata air panas di daerah Waesekat, Wapsalit menunjukkan posisi pada zona partial equilibrium. Mineral ubahan yang bersifat lempung ini terjadi akibat adanya interaksi antara fluida hidrothermal yang bersifat asam (pH rendah) dengan batuan induk.

1.3 Saran Dan Prasarana Pendukung

1.3.1 Ketersediaan Air daerah penelitian

Ketersediaan air faktor yang sangat penting untuk pemanfaatan energi panas bumi adalah ketersediaan air, yang dibutuhkan ada dua jenis kegunaan seperti berikut:

1. Untuk mempertahankan sumber daya panas bumi yang berupa pasokan air alami (hujan dan resapan) untuk reinjeksi sistem reservoir.
2. Untuk keperluan pengeboran eksplorasi/eksploitasi. Dengan demikian mutlak perlu dijaga keberadaan atau pasokan air di wilayah ini dengan cara mempertahankan hutan pada daerah resapan air.

1.3.2 Transportasi

Secara administratif daerah panas bumi Wapsalit sebagian besar termasuk ke dalam Kecamatan Wae Apo, Kabupaten Buru, Provinsi Maluku. Pencapaian dari Jakarta ke lokasi daerah panas bumi Wapsalit membutuhkan waktu selama dua hari, dapat dengan menggunakan pesawat udara sampai bandara di Ambon kemudian dilanjutkan dengan kendaraan roda empat dan penyeberangan menggunakan kapal cepat atau kapal fery untuk selanjutnya diteruskan melalui perjalanan darat sekitar 3 jam menuju lokasi daerah panas bumi Wapsalit.

Transportasi Jalan merupakan prasarana angkutan darat

yang memiliki peranan sangat penting dalam memperlancar kegiatan, yaitu untuk memperlancar lalu lintas peralatan atau barang dan memudahkan mobilitas penduduk. Panjang jalan di seluruh Wilayah Kabupaten Buru mencapai 908.91 km. Sebanyak 11.65% jalan beraspal dan sisanya tidak diaspal, sehingga dengan kondisi ini banyak pedesaan yang termasuk dalam kategori terpencil akibat susah akses ke wilayah tersebut. Tetapi transportasi jalan menuju Desa Wapsalit dari Kota Namlea memerlukan waktu kurang lebih satu jam setengah menggunakan mobil pribadi dan bisa juga menggunakan transportasi umum. Jalan menuju desa Wapsalit juga sangat bagus, dari segi pemandangannya sangat sejuk dan indah.



Gambar 1.4 Pemandangan Saat Perjalanan ke Desa Wapsalit

1.3.3 Kebudayaan Daerah Penelitian

Budaya yang ada pada daerah Wapsalit khususnya pada Panas Bumi Wapsalit dipercaya oleh leluhurnya apabila pada memasuki kawasan tersebut harus diberikan simbolis kepada kepala suku seperti Kain Batik (merah atau hitam) dan uang koin 200 perak. Dan pada daerah tersebut masih juga di percaya bahwa orang dari daerah tersebut tidak boleh mengambil atau mendulang Emas dari sungai yang mengalir di daerah Wapsalit.

1.3.4 Fasilitas

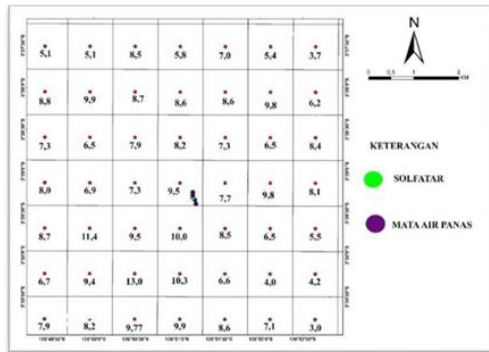
Fasilitas yang sudah ada pada daerah Panas Bumi Wapsalit yaitu terdapat kantin untuk para pekerja apabila lupa atau tidak membawa makanan saat bekerja dapat membeli makanan pada kantin tersebut. Yang tersedia pada kantin tersebut ada nasi beserta lauknya, pisang goreng, rokok, minuman, dan cemilan lainnya.



Gambar 1.5 Penjual Makanan

1.4 Manifestasi Daerah Penelitian

Pada lokasi penelitian dibagi menjadi 7 x 7 berdasarkan grid. Agar mengetahui nilai kerapatan kelurusan pada daerah penelitian lebih detail. Terdapat 3 jenis nilai perhitungan fracture yaitu daerah dengan nilai FFD tinggi berwarna merah sampai jingga (*orange*), daerah dengan nilai FFD sedang berwarna kuning dan daerah dengan nilai FFD rendah berwarna hijau.



Gambar 1.6 Nilai Tingkat Permeabilitas Untuk Setiap Grid

Untuk membuktikan dari interpretasi Citra DEM-STRM dengan kondisi langsung di daerah penelitian mengenai zonasi permeabilitas pada area manifestasi panas bumi daerah Wapsalit Kabupaten Buru, Provinsi Maluku. Oleh karena pengamatan secara langsung di lapangan, berhubungan dengan bentang alam (kelurusan punggung-lembah) dan juga kemunculan manifestasi panas bumi pada daerah penelitian.

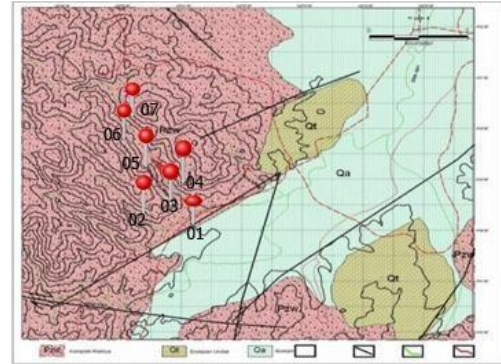
Sistem panas bumi daerah Wapsalit diperkirakan berkaitan dengan tubuh intrusi/ vulkanik yang tidak muncul di permukaan, dimana tubuh tersebut berperan sebagai sumber panas yang memanasi air bawah permukaan yang kemudian, naik melalui celah-celah dan rekahan akibat kegiatan tektonik dan terperangkap dalam reservoir panas bumi.

Hasil pengamatan di lapangan didapatkan beberapa

manifestasi panas bumi yang muncul pada permukaan bumi yaitu: sumber mata air panas dan fumarol di beberapa lokasi yang disepanjang pinggir Sungai Pemali serta dijumpai adanya sumber mata.

1.5 Potensi Geowisata Daerah Penelitian

Pada Lapangan Panas Bumi Wapsalit dapat dijadikan sebagai Geosite, kenapa saya sebut bisa dibuat geosite karena kita dapat air panas yang terdapat di pinggir Sungai Waemetar.



Gambar 1.7 titik manifestasi Daerah Wapsalit

Sumber mata air panas memiliki Temperatur mata air panas terukur di lapangan sekitar 70°C –97°C pada temperatur udara setempat. Manifestasi ini diakibatkan tubuh intrusi/ vulkanik yang tidak muncul di permukaan, dimana tubuh tersebut berperan sebagai sumber panas yang memanasi air bawah permukaan yang kemudian naik melalui celah-celah dan rekahan akibat kegiatan tektonik dan terperangkap dalam reservoir panas bumi.

1. Manifestasi Fumarol

Manifestasi fumarole yang berada di dinding sungai, dan mengeluarkan asap dari rekahan dengan bau yang cukup menyengat, yang disebabkan oleh gas-gas belerang.



Gambar 1.8 Fumarol Pada Daerah Wapsalit

2. Manifestasi Air Panas

Manifestasi air panas ini ditentukan pada koordinat S $3^{\circ}29'22''$ dan E $126^{\circ}51'22''$, terletak pada pinggir sungai dengan suhu 90°C dengan luas $60 \times 50 \text{ m}^2$ mata air panas ini memiliki kondisi air yang relatif keruh, sedikit berbau belerang jernih muncul melalui rekahan batuan. Pada sekitar manifestasi ini terdapat batu lempung dan batuan ubahan berwarna cokelat.



Gambar 1.9 manifestasi air panas

belajar dan melihat bagaimana cara mendulang Emas, melihat fumarol yang keluar begitu indahny, dan pada sungai tersebut bisa dibuat lintasan arumjeram karena arus pada sungai tersebut cukup kuat dan menurut saya cocok untuk dibuat dan tidak mengganggu aktifitas para pekerja yang sedang mencari emas di daerah tersebut.



Gambar 1.10 Sungai Pemali Desa Wapsalit



Gambar 1.11 Alat Mendulang Emas



Gambar 1.12 Pemandangan pada Kawasan Panas Bumi Wapsalit

2. KESIMPULAN & SARAN

2.1 Kesimpulan

Dari data lapangan yang saya kumpulkan dapat saya simpulkan sebagai berikut:

- Lokasi pemunculan manifestasi panas bumi ditemukan pada tiga wilayah yaitu kecamatan Kecamatan Wapsalit, Bata Bual (Waelawa), Kepala Madan (Waesekat), yang berupa mata air panas dan batuan ubahan, akan tetapi di wilayah kecamatan Wapsalit juga ditemukan adanya manifestasi fumarol, tanah panas dan lumpur panas.
- Pemunculan mata air panas Wapsalit di Sungai Pemali dengan suhu antara $99.6 - 101.3^{\circ}$, serta daerah alterasi yang cukup luas $\pm 35.000 \text{ M}^2$ dikontrol oleh struktur sesar normal geser (oblik) Waekedang yang berarah barat laut – tenggara. Sedangkan munculnya air panas Metar dengan suhu 60.7°C . Perkiraan temperatur bawah permukaan daerah Wapsalit dengan menggunakan geothermometer rata-rata berkisar antara $224-247^{\circ}\text{C}$ dan termasuk kedalam entalphi tinggi, sedangkan menggunakan geothermometer Na/K Giggenbach rata-rata berkisar antara $188-198^{\circ}\text{C}$

yang menunjukkan temperatur relatif cukup tinggi sedangkan daerah Metar dengan menggunakan geothermometer SiO₂ (conductive-cooling) adalah 145°C, sedangkan menggunakan geothermometer Na/K Giggenbach adalah 171°C dan termasuk kedalam entalpi sedang.

- Fluida panas bumi daerah ini bertipe klorida bikarbonat dan erat hubungannya dengan sumber panas bumi.
- Tipe reservoir entalpi tinggi yang diindikasikan oleh temperatur bawah permukaan yang tinggi antara 234 - 237 °C di daerah Wapsalit.
- Dapat dijadikan sebagai geowisata karena potensinya cukup baik untuk dikembangkan lebih lanjut dari pemerintah daerah tersebut.

2.2 Saran

- Berdasarkan hasil dari data lapangan pendahuluan ini terbukti bahwa daerah panas bumi Pulau Buru mempunyai prospek yang cukup baik, untuk itu saya sarankan agar penyelidikan dilanjutkan dengan penyelidikan rinci dan terpadu (geologi, geokimia, geofisika) sehingga dapat diketahui potensi panas bumi Pulau Buru secara lebih teliti.
- Berdasarkan dari pengalaman yang saya turun langsung kelapangan apabila akan dijadikan sebagai geowisata, setiap jalannya harus di pasang batas batas jalan yang dapat dilewati dan harus ada tanda juga kalau ada juram atau jalan yang tidak dapat dilewati agar sefty dan pengunjung juga bisa senang datang ke tempat tersebut.