

## Lapngan Panasbumi Natar Lampung, Indonesia

Suharno<sup>1</sup>, Rian Amukti<sup>1</sup>, Akroma Hidayatika<sup>1,2</sup> dan Medi Kurnia Putri<sup>1</sup>

1. Lampung University, Bandar Lampung, Indonesia
2. Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia

Email: suharno\_fisika@yahoo.co.id

### ABSTRACT

Has conducted a survey of geothermal manifestations in the region Natarian South Lampung regency, Lampung Province in 2000, 2004 and 2014. Manifestations and geoelectric data in 2000, the magnetic data in 2004 and re-measurement in 2014. Manifestations consist of several of hot springs. Hot springs have a temperature of 50 °C of hot tub, while the wells (wells 2 and 3) temperature of about 30 °C. Location manifestation was in the area of rice field at an elevation of about 200 m above sea level (asl). Surface geological data are within Lampung Formation. Survey and anaisis geology, geophysics has been done, while the geochemical analysis will be carried out. The results conclude that while the low-temperature Natar geothermal system, does not meet the criteria for power generation. The research may provide new information on the type of the rservoir and speculative resources, if the geochemical analysis has been completed.

**Keywords:** geothermal field, Natar, Lampung

### I. PENDAHULUAN

Mata air panas Natar muncul di lokasi persawahan Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung, tepatnya sekitar 1 km di sebelah barat laut Kota Natar dan sekitar 15 km di sebelah timurlaut Gunung Betung dan sekitar 15 km sebelah barat laut Kota Bandar Lampung (Gambar 2 dan Gambar 3).



Gambar 1. Peta Medan sekitar panasbumi Natar, dimodifikasi dari (google map 2014).

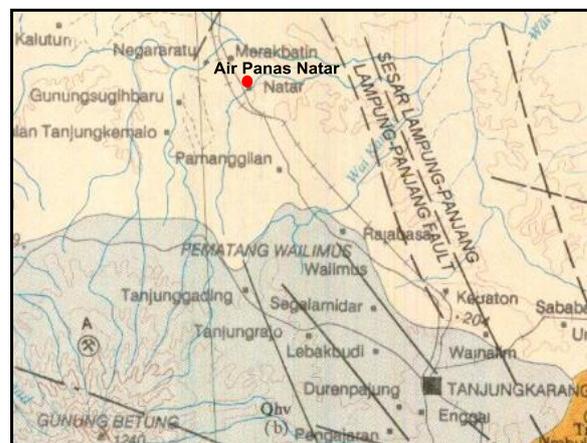
Stratigrafi lokasi air panas Natar terdiri atas produk Formasi Lampung (QT)l, vulkanik tua (Qhv). Selain itu juga dijumpai batuan malihan Kompleks Gunung Kasih (Pzg) yang diperkirakan sebagai batuan basement lokal (Suharno, 2001). Geothermal discharge (tempat keluar mata air panas) Natar berkorelasi dengan sesar yang berarah NW-SE.

### II. MATERI DAN METODOLOGI

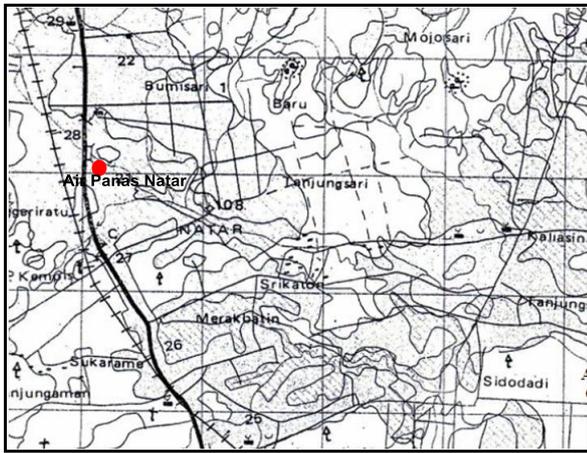
#### 2.1. Geologi

Lokasi mata air panas Natar berada di Peta Geologi Lembar Tanjungkarang. Stratigrafi lembar Tanjungkarang dapat diklasifikasikan menjadi tiga bagian: pra-Tersier, Tersier dan Kuarter. Batuan tertua yang tersingkap adalah runtunan batuan malihan derajat rendah sampai dengan sedang. Batuan malihan tersebut disebut kompleks Gunungkasih. Komplek Gunungkasih terdiri atas sekis kuarsa pelitik dan grafitik, pualan dan sekis gampingan, kuarsit serisit, suntikan migmatit, sekis amfibol dan ortogenesis.

Hubungan stratigrafi batuan tersebut tidak tersingkap, namun hampir dapat dipastikan telah berubah oleh sesar pasca malihan, karena batuan tersebut memiliki pola penyebaran yang luas. Pada umumnya, satuan litologi utamanya berupa serpihan yang memiliki kecenderungan arah baratlaut-tenggara. Selain itu, terdapat pemusatan satuan sedimen malihan, yaitu sekis pelitik biotit, kuarsa-grafit, kuarsit dan pualan, di barat daya Sesar Lampung-Panjang, dan satuan batuan beku malihan, sekis amfibol atau batuan gunungapi. Garis sesar ini ialah struktur yang berumur Kapur Awal Terakhir.



Gambar 2. Peta geologi sekitar wilayah panasbumi Natar, Lampung Selatan. TANJUNGGARANG adalah pusat Kota Bandar Lampung modifikasi dari Mangga (1994).



Gambar 3. Peta geologi sekitar wilayah panasbumi Natar, Lampung Selatan. TANJUNGPANJANG adalah pusat Kota Bandar Lampung

Struktur Sesar merupakan unsur struktur yang dominan pada lembar ini, dan lebih banyak ditemukan pada batuan pra-Tersier dari pada di batuan kuarter yang menutupinya. Arah sesar yang sama terdapat juga pada satuan pra-Holosen, dengan arah sesar dan kelurusan baratlaut-tenggara.

Sesar-sesar baratlaut-tenggara merupakan sesar yang paling banyak di daerah ini. Sebaran masing-masing sesar tersebut mencapai 25-35 km. Kemungkinan besar terdapat di seluruh lembar di bawah runtunan penutup endapan Kuarter. Sesar-sesar utama yang secara tak resmi disebut Sesar Menanga dan Sesar Lampung-Panjang.

Struktur Sesar merupakan unsur struktur yang dominan pada lembar ini, dan lebih banyak ditemukan pada batuan pra-Tersier dari pada di batuan kuarter yang menutupinya. Arah sesar yang sama terdapat juga pada satuan pra-Holosen, dengan arah sesar dan kelurusan baratlaut-tenggara.

Sesar-sesar baratlaut-tenggara merupakan sesar yang paling banyak di daerah ini. Sebaran masing-masing sesar tersebut mencapai 25-35 km. Kemungkinan besar terdapat di seluruh lembar di bawah runtunan penutup endapan Kuarter. Sesar-sesar utama yang secara tak resmi disebut Sesar Menanga dan Sesar Lampung-Panjang.

Sesar Menanga ditafsirkan berumur awal Kapur Tengah yang berhubungan dengan akresi samudera Woyla berumur Jura Akhir-Kapur Awal terhadap benua Sumatera. Sesar Lampung-panjang mungkin masih lebih tua, mewakili rantas paleozoikum Akhir yang memisahkan busur-muka. yang secara bersama-sama membentuk Kompleks Gunungkasih. Kedua sesar tersebut telah digiatkan lagi paling sedikit dua kali selama Tersier, berupa sesar berbalik dan sesar renggut. Sesar Lampung, sebagai sesar turun. Sesar-sesar baratlaut-tenggara juga merupakan batas utama di timurlaut dan baratdaya tinggian batuan alas pra-Tersier di lajur busur belakang. Sesar-sesar ini mengontrol ukuran dan pembentukan cekungan-cekungan sedimen Tersier di lajur ini, sehingga telah mengalami banyak pergerakan vertikal.

## 2.2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan survey detail ke lokasi air panas Natar dengan memetaan posisi koordinat dan pengambilan sampel batuan dan air. Analisis peta geologi dan struktur

geologi, analisis situasi topografi. Pengukuran geolistrik dan pengukuran geomagnetik di sekitar lokasi mata air panas Natar. Pengukuran data geolistrik berupa mapping dan sonding. Pengukuran magnetik berupa data ground magnetik disekitar mata air panas Natar. Data magnetik diproses dengan pemodelan 3D, untuk menentukan area demagnetisasi yang berkaitan dengan penyebaran air panas.

## III. HASIL

Hasil pengamatan lokasi, pertama diketahui ada sumber air dengan suhu 50 °C. Dengan ditemukannya mata air panas mengakibatkan daya tarik masyarakat untuk melihat sumber mata air panas tersebut. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk mengumpulkan sampel berpadat geolistrik dan magnetik di sekitar lokasi mata air panas tersebut.



Gambar 4. Kolam air panas Natar. Suhu air 30 °C. (Foto: Suharno, 2000)



Gambar 5. Kolam air panas Natar (Foto: Suharno, 2014). Posisi koordinat (521381 mT, 9414128). Suhu 50 °C.

Hasil penelitian sementara menunjukkan bahawa pada Gambar 4, tampak mata air panas yang sudah tua berupa

kolam air panas, sedangkan sekarang sudah diushakan untuk pemandian air panas Gambar 5.

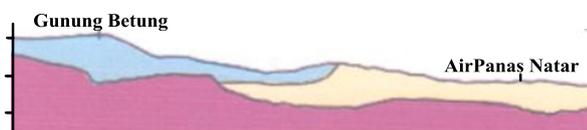
Lokasi mata air panas Natar berada sekitar 1 km di arah barat laut Kota Natar dan 15 km arah bara laut Kota Bandar Lampung. Lokasi sumber air panas Natar berada koordinat sekitar 521380 mT, 9414130 mU (lihat Gambar 1, Gambar 2 dan Gambar 3).

Berdasarkan hasil pengukuran, sumur bor air panas (521379 mT, 9414130 mU) bersuhu 50 °C, kolam pemandian (521381 mT, 9414128) bersuhu sekitar 40 °C, sumur 2 (521383 mT, 9414124 mU) bersuhu sekitar 30 °C, dan sumur 3 (521383 mT, 941420 mU) bersuhu sekitar 30 °C. Jika dilihat pada peta Geologi dari Mangga (1994), yang dimodifikasi menjadi Gambar 2, terlihat bahwa mata air panas Natar berhubungan dengan alur sungai dari yang bersumber di Gunung Betung.

Data geomagnetic dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8. Sedangkan data geolistrik tidak memberikan informasi adanya anomali yang signifikan. Secara umum wilayah tersebut memiliki resistivitas rendah.

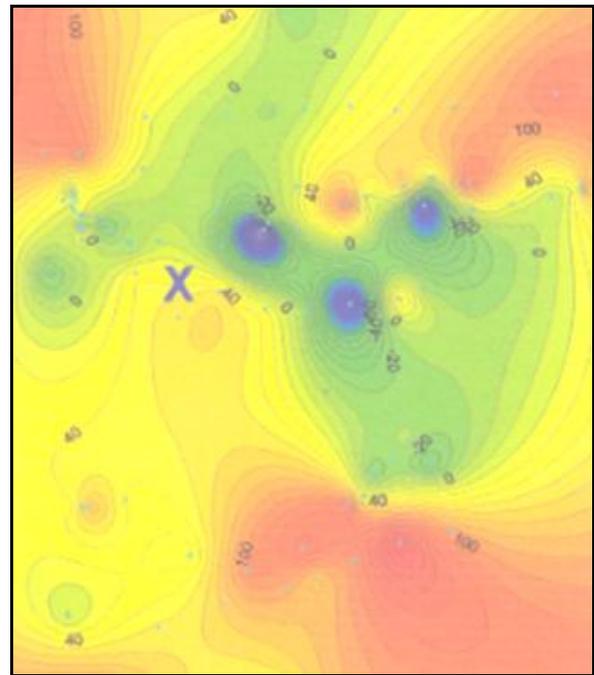
#### IV. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan visual, mata air panas Natar, sebelum dijadikan pemandian tampak seperti Gambar 4, suhu air sekitar 30 °C. suhu tersebut belum menunjukkan suhu mataair yang sebenarnya karena masih bercampur dengan air permukaan. Berdasarkan data tahun 2014, Gabar 4 menunjukkan bahwa suhu dari mata air panas adalah 50 °C. Suhu 50 °C, yang langsung dari sumber mata air, menunjukkan bahwa kegiatan discharging tersebut mengeluarkan energi tidak terlalu besar. Mengingat energi panas yang tidak begitu besar, maka kemungkinan energi air panas tersebut tidak berasal dari sumber panas (magma) yang cukup panas, akantetapi kemungkinannya hanya ditimbulkan dampak aktivitas sesar, meskipun jika dilihat dari alur sungai yang tampak pada Gambar 2 dapat diduga bahwa air sungai yang mengalir ke daerah tersebut berasal dari di Gunung Betung.

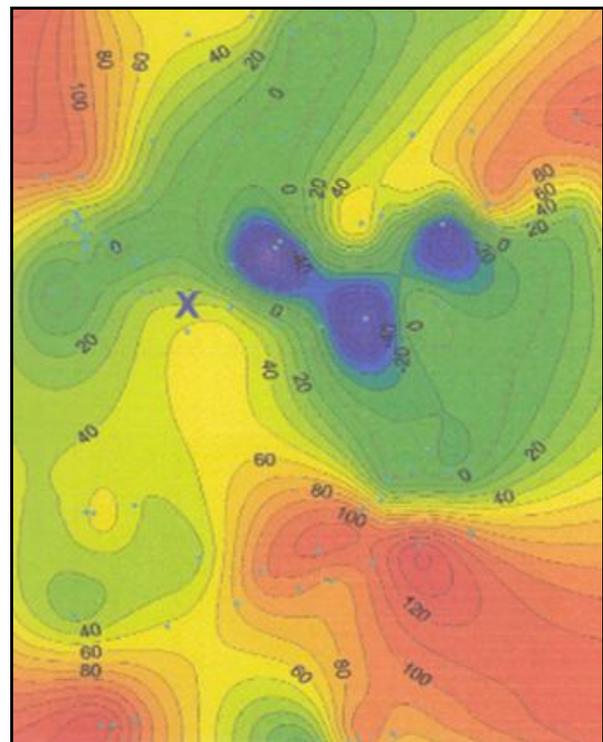


Gambar 6. Penampang lintang geologi dari Gunung Betung samapai air panas Natar, dimodifikasi dari Arumningtias (2010).

Kalau saja alur sungai juga mengikuti jejak sesar dari Gunung Betung, juga memungkinkan panasnya air akibat magma dingin Bunung Betung. Berdasarkan dari Suharno dkk (2012), batuan kapur yang ditemukan, diperkirakan tufa gampingan yang terpendam di bawah Formasi Lampung. Berdasarkan Gambar 6, batuan di bawah formasi Lampung adalah batuan malihan Pzg. Jika dikonfirmasi dengan kondisi geologi dan umur sesar di wilayah penelitian menunjukkan bahwa sesar yang ada memiliki umur sekitar Kapur Awal.



Gambar 7. Anomali ground magnetik sekitar mata air panas Natar, interval kontur 20 nT, dimodifikasi dari Arumningtias (2010).

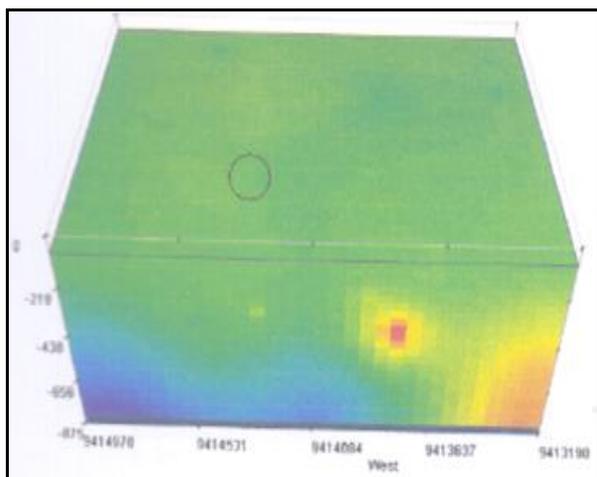


Gambar 8. Anomali ground magnetik sekitar mata air panas Natar (upward 15 m ASL), interval kontur 10 nT, dimodifikasi dari Arumningtias (2010).

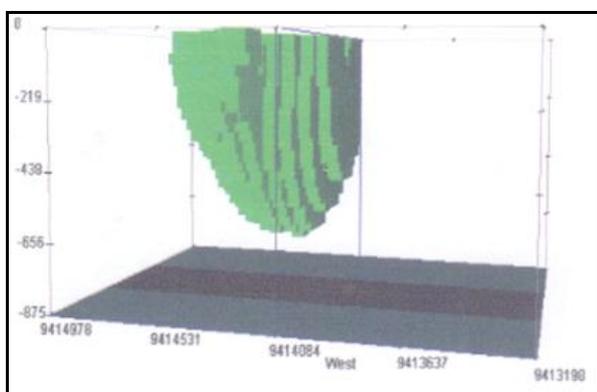
Jika memperhatikan Gambar 7, tampak bahwa posisi mata air panas tidak berada pada area yang anomali magnetiknya rendah. Area geomagnetik rendah (yang berhubungan

dengan demagnetisasi) berada di tiga lokasi di sebelah timur agak ke utara dari posisi sumber mata air panas yang ada. Tidak jauh berbeda, ketika anomali magnetik di lakukan (upward continuation) kontinuasi ke atas setinggi 15 meter, anomali menunjukkan bahwa wilayah demagnetisasi semakin luas, bandingkan Gambar 7 dan Gambar 8. Hal ini mengisyaratkan bahwa semakin dalam penyebaran air panasnya, maka semakin luas area demagnetisasinya.

Mengapa pada sumber mata air panasnya anomali geomagnetiknya tidak rendah?. Pada dasarnya, pemanasan batuan dapat menyebabkan suatu batuan mengalami demagnetisasi. Namun demikian demagnetisasi bisa terjadi karena pemanasan dalam waktu lama atau pemanasan yang sampai melebihi suhu Curie. Untuk bahan besi memiliki titik suhu Curie 770 °C.



Gambar 9. Penampang 3D wilayah mata air panas Natar, hasil inversi berdasarkan anomali magnetik. Warna dari biru menuju merah menunjukkan anomali magnetik kecil ke arah besar.



Gambar 10. Hasil modifikasi dari Gambar 9, dimana wilayah arsir hijau adalah kemagnetan rendah, yang menggambarkan daerah akumulasi air panas di area penelitian ini.

Demagnetisasi pada pemanasan yang tidak sampai pada suhu Curie adalah akibat pengurangan menurun nilai remanen magnetik diri (RMD) suatu bahan akibat panas,

seperti menurunnya RMD akibat waktu. Pemanasan sampai suhu Curie bisa mengakibatkan suatu batuan yang mengandung bahan feromagnetik dapat berubah menjadi paramagnetik.

Berdasarkan uraian tersebut mengisyaratkan bahwa lokasi sekitar mata air panas Natar tidak memiliki sumber paasyang cukup kuat. Suhu di bawah permukaan tidak cukup panas. Kemungkinan sumber panasnya bukanlah magma, bisa jadi akibat kegiatan proses sesar di wilayah tersebut.

Memperhatikan Gambar 10, gambar ini menunjukkan bahwa area yang diarsir adalah area demagnetisasi. Hal ini mengisyaratkan bahwa daerah tersebut merupakan daerah reservoir air panas. Namun demikian reservoir air panas tersebut hanya bersuhu rendah. Kondisi reservoir seperti panas bumi Natar ini termasuk bersuhu rendah, sehingga tidak memungkinkan untuk diproduksi untuk pembangkit tenaga listrik.

Suhu reservoir panas bumi untuk pembangkit tenaga listrik diperlukan reservoir yang bersuhu tinggi. Pembagian suhu reservoir di Indonesia dikelompokkan menjadi tiga yaitu suhu rendah < 125 °C, suhu sedang 125 °C s.d 225 °C, suhu tinggi > 225 °C, lihat Tabel 1, berdasarkan Hochstein (1990) dari Suharno (2013). Namun demikian, di Eropa biasanya menggunakan standar suhu yang lebih rendah, berdasarkan pada Muffer dan Cataldi (1978); Haenel, Rybach & Stegna (1988); Benderiter dan Cormy (1990).

Tabel 2. Klasifikasi reservoir panas bumi berdasarkan suhu

Klasifikasi	Muffer & Cataldi (1978)	Haenel, Rybach & Stegna (1988)	Benderiter & Cormy (1990)	Hochstein (1990)
Sistem panas bumi suhu rendah	< 90 °C	< 150 °C	< 100 °C	< 125 °C
Sistem panas bumi suhu sedang	90-150 °C	-	100-200 °C	125-225 °C
Sistem panas bumi suhu tinggi	> 150 °C	> 250 °C	> 200 °C	> 225 °C

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan sementara, diduga bahwa sistem panas bumi Natar bersuhu rendah sehingga tidak memungkinkan untuk pembangkit energi listrik. Lebih dari itu diperkirakan bahwa mata air panas Natar diperkirakan berkorelasi dengan struktur sesar yang tertimbun oleh Formasi Lampung. Suhu mata air di permukaan adalah sekitar 50 °C. setelah di kolam peandin menjadi sekitar 40 °C. Berdasarkan data magnetik jugamengisyaratkan bahwa keadaan suhu di reervoir tidak terlalu panas. Hal tersebut diduga bahwa panas yang ditimbulkan adalah akibat tekanan pada system sesar yang ada di sistem panas bumi Natar. Kesimpulan ini bersifat sementara karena belum dilakukan analisis geokimia untuk menentukan suhu di dalam reervoir.

### Saran

Selanjutnya perlu dilakukan analisis data geokimia untuk mengetahui suhu di dalam reservoir.

## VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Distamben Provinsi Lampung yang telah memberikan dukungan data dan kerja sama dan Armningtias yang telah memberi ijin hasil analisisnya untuk dikaji ulang.

## REFERENCES

- Arumningtias, 2010. Interpretasi Anomali Magnetik Daerah Sekitar Mata Air Panas Natar Lampung Selatan. Sekripsi S1 Jurusan Fisika FMIPA Universitas Lampung.
- Google map, 2014. Peta penelusuran google map 22 Mei 2014.
- Mangga, S.A., 1994. Geologi Lembar Tanjung Karang, Sumatera. Pusat penelitian & Pengembangan Geologi. Bandung.
- Suharno, 2001. Study of Tanggamus Lithology, Volcanism and Stratigraphy. Sain dan Teknologi ISSN: 0853-733X.
- Suharno, 2007. Distribusi dan resiko gempa Daerah Lampung dan Sekitarnya. Jurnal Sain dan Teknologi Mitigasi Bencana.
- Suharno, R. B. Aritonang, A Zainudin dan Rustadi, 2012. Sistem Panas Bumi Cisarua Natar Lampung Selatan. Proceedings The 12TH Annual Indonesian Geothermal Association Meeting & Conference, Bandung on 6-8 November, 2012.
- Suharno, 2013. Eksplorasi Geothermal. Penerbit Lembaga Penelitian Universitas Lampung ISBN 978-979-8510-64-9.