

PENYELIDIKAN POTENSI PANAS BUMI DI KABUPATEN OGAN KOMERING ULU (OKU) SUMATERA SELATAN

Oleh :

Asnawir Nasution, A. Rahman Hasan, Kasbani, Bakrun, B. Sulaeman
(Direktorat Vulkanologi)

SARI

Geologi daerah Margabayur memperlihatkan bahwa sebaran batuan dan aktivitas vulkanik yang dapat berfungsi sebagai batuan penghantar panas berasal dari G. Besar, Ringgit dan G. Cabut. Daerah vulkanik ini telah mengalami tektonik dan membentuk sesar-sesar maupun frakturasi di mana air-air panas tersebut keluar, terutama sesar Lawang Agung yang berarah Tenggara – Baratlaut.

Sebaran mineral ubahan (illite, kaolinite, monmorilonite) dan anomali Hg-CO₂ (400-20.000 ppb) daerah Margabayur terkonsentrasi di sekitar S. Alahan, mencerminkan aktif hidrothermal system cukup intensif terbentuk pada daerah tersebut. Pembentukan mineral ubahan (Illite) dan geothermometer Na-K menunjukkan suhu bawah permukaan berkisar antara 210° – 255°C.

Konsentrasi Hg-CO₂ di daerah Wai Selabung dan Ulu Danau terlihat relatif lebih rendah (228 – 496 ppb) dibandingkan Margabayur, ini kemungkinan tebalnya produk tufa Ranau mempengaruhi terbentuknya intensif hidrothermal system dekat permukaan. Pendugaan suhunya berkisar 216° – 280°C (Na-K geothermometer). Sumber panas diduga berasal dari dome-dome vulkanik muda yang terbentuk di sekitar Ranau dan Wai Selabung.

Geofisika daerah Margabayur memperlihatkan bahwa nilai tahanan jenis rendah (3-10 Ohm meter) berasosiasi dengan lapisan kondensat (sampai kedalaman 200 m dari permukaan) dan berasosiasi dengan lapisan konduktif (dapat berperan sebagai lapisan tudung) pada tempat yang lebih dalam (200 - 800 m). Nilai tahanan jenis batuan yang lebih tinggi (>20 Ohm meter) diduga lapisan resistif yang kemungkinan berasosiasi dengan reservoir panasbumi. Kedalaman zona resistif ini > 800 m dari permukaan topografi setempat, sehingga saran pemboran eksplorasi di Margabayur sedikitnya sampai kedalaman 1.000 m.

Luas daerah prospek Margabayur mencapai 4-5 Km² dan potensi cadangan terduga berkisar antara 40-50 MWe. Sedangkan Ulu Danau dan Wai Selabung mempunyai sumberdaya hipotesis masing-masing 6 MWe.

I. PENDAHULUAN

1.1 Daerah Penyelidikan

Penyelidikan panasbumi Sumatra Selatan dilakukan pada daerah-daerah Lawang Agung (Margabayur) Kec. Muaradua Kisam; Ulu Danau dan Wai Selabung, Kec. Muara Dua, Kabupaten Ogan Komering Ulu (OKU) dengan ibukota kabupaten Batu Raja (Gambar 19-1). Secara geografis, posisi daerah tersebut berada pada 95.14.000 - 95. 24.000 utara (UTM) dan 3.47.000 - 3.61.200 Timur (UTM), dimana luasnya berkisar 20x30 Km persegi. Pendekatan penyelidikan dilakukan pada daerah-daerah yang mempunyai kenampakan gejala panasbumi dipermukaan, seperti airpanas, lapangan fumarola dan tanah panas. Secara fisiografi, daerah kenampakan panasbumi tersebut

berada pada lereng timur Bukit Barisan, termasuk dalam Blok Bengkulu.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan dari pelaksanaan ini diharapkan mendapatkan gambaran geologi, tektonik, vulkanisma, sifat fisik dan kimia dari lapangan panasbumi tersebut untuk mengetahui lebih jauh tingkat keprospekannya, sehingga diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan evaluasi bagi pengembangan sumber energi alternatif pembangkit listrik skala kecil.

Hasil penyelidikan panasbumi terpadu, terutama geologi, geokimia dan geofisika pada daerah Margabayur merupakan data awal yang diperlukan bagi evaluasi suatu lapangan panasbumi untuk menentukan lokasi sumur-sumur eksplorasi. Hasil penyelidikan panasbumi pada dua lokasi lainnya,

Ulu Danau dan Wai Selabung baru merupakan tahap awal penyelidikan, terutama geologi permukaan dan kimia airpanas. Sehingga pada saat ini diskusi maupun interpretasi banyak dilakukan pada daerah kenampakan panasbumi Margabayur.

1.3 Metoda Penyelidikan

Metoda pendekatan yang dilakukan dibagi dalam 3 bagian, geologi, geokimia dan geofisika.

Geologi : memetakan distribusi batuan, mempelajari stratigrafinya, gejala struktur, mempelajari aktivitas vulkanisma yang berhubungan dengan keterdapatan gejala panasbumi dipermukaan, terutama yang terbentuk pada umur batuan Kuartar. Contoh batuan segar maupun ubahan yang diambil dianalisa secara petrografi maupun XRD serta pentarikan umur batuan (bila ada) untuk mendapatkan gambaran proses geologi maupun hidrothermal pada daerah tersebut.

Geokimia : mengambil contoh airpanas dan airdingin, soil maupun gas (terutama CO₂) untuk dianalisa dengan menggunakan metoda titrasi, AAS, soil mercury, sehingga berturut-turut dapat diperoleh besarnya kation maupun anion dalam airpanas, diketahui sebaran anomali Hg soil dan CO₂. Dengan demikian dapat diperoleh gambaran tipe dan asal mula airpanas serta berasosiasi dengan batuan yang dilaluinya, suhu bawah permukaan serta proses hidrothermal yang mungkin terbentuk.

Geofisika : mempelajari sifat fisik batuan bawah permukaan dengan metoda resistivity Schlumberger atau susunan simetris dapat dilakukan dengan cara, yaitu "mapping" (mengetahui distribusi low anomaly resistivity secara lateral) dan "sounding" atau pendugaan tahanan jenis (mengetahui distribusi low anomaly resistivity secara vertical). Sedangkan mempelajari sifat fisik batuan bawah permukaan, terutama struktur geologi yang terbentuk dapat dideteksi dengan metoda Gravity, dimana struktur tersebut diketahui melalui anomay gravity dari perbedaan rapat massa batuan antara suatu body batuan dengan daerah sekitarnya.

II GEOLOGI PANASBUMI

2.1 Hasil Penyelidikan

Hasil penyelidikan lapangan dan laboratorium diuraikan berdasarkan pada kelengkapan metoda survey yang digunakan dan kemungkinan potensi panasbuminya.

2.2. Gambaran Geologi Panasbumi daerah Margabayur

Geologi daerah panasbumi Margabayur dari tua ke muda terdiri dari batuan malihan (filit dengan sisipan lempung menyerpih, lanau dan gamping yang diduga berubah menjadi dolomit). Batuan ini berumur Pra Tersier (PTm) dan merupakan batuan tertua serta mendasari stratigrafi daerah Margabayur. Bagian atasnya ditutupi secara tidak selaras oleh batuan Tersier yang terdiri dari batuan sedimen (serpih, napal dan lempung) dari Formasi Gumai (Tmg) dan vulkanik dari Old andesit. Berikutnya aktivitas vulkanik kuartar bersusunan mulai andesitik s/d riolitik cukup intensif terbentuk, diantaranya tufa Ranau, vulkanik Ringgit, Pandan s/d vulkanik Besar (Gambar 19-2).

Struktur geologi yang terbentuk lebih dipengaruhi oleh aktivitas tektonik regional Sumatra, sesar-sesar tersebut terdiri dari sesar mendatar dan sesar normal yang berarah secara umum barat laut-tenggara. Didaerah penyelidikan, terutama Lawang Agung, sesar-sesar tersebut berarah S 165° E dan merupakan media keluarnya kenampakan gejala panasbumi dipermukaan (airpanas, lapangan fumarola dan kubangan lumpur panas). Struktur lainya berupa struktur vulkanik, yaitu sisa kawah tua G.Besar, Cabut dan G.Ringgit yang sebagian memperlihatkan ubahan batuan (kaolinite) dari proses hidrothermal masa lalu (Gambar 19-2).

2.3 Batuan Ubahan

Selain batuan segar, baik itu vulkanik maupun sedimen, didapat juga batuan ubahan. Batuan ubahan yang terbentuk berasal dari sebagian besar batuan vulkanik (piroklastik, epiklastik lahar serta lava) yang mengalami proses hidrothermal diantaranya "acidity" dari fluida yang keluar melalui frakturasi ataupun struktur batuan atau patahan.

Hasil analisa lempung ubahan dengan menggunakan X-Ray Difraksi memperlihatkan mineral ubahan yang terbentuk terdiri dari Illite, Allunite, Kristobalit, monmorilonite, Kaolinite dan bulk mineral kuarsa, pirit serta plagioklas. Mineral-mineral lempung ubahan tersebut dikelasifikasikan berdasarkan tingkat dan jenis mineral yang berpengaruh terhadap temperatur dan tekanan dari

proses hidrothermal daerah tersebut. Klasifikasi tersebut dibuat dalam bentuk zonasi ubahan yang dibagi dalam tiga zonasi (Gambar 19-3) :

1. Zonasi Illite, Alunite, Kristobalite
2. Zonasi Kaolinite, Metahalosite
3. Zonasi Monmorilonite

Zonasi 1. Illite, alunite dan Kristobalite diduga mencerminkan lingkungan terbentuknya mineral tersebut terdapat pada suhu tinggi (antara 200-300°C) dan dipengaruhi oleh kuatnya "sulfuric acidic solution".

Zonasi 2. Kaolinite, Metahalosite diduga lingkungan terbentuknya lebih dipengaruhi oleh "acidic and weak acidic solution" dimana suhu relatif lebih rendah (<200°C).

Zonasi 3. Monmorilonite, pembentukan mineral ini diduga dipengaruhi oleh "neutral solution" atau "weathering".

Zonasi ubahan yang terdapat di daerah Margabayur diduga mencerminkan hidrothermal proses yang terbentuk dibawah permukaan berada pada suhu yang cukup tinggi (antara 200-300°C).

2.4 Gambaran Geologi Panasbumi daerah Wai Selabung

Geologi daerah panasbumi Wai Selabung dari tua ke muda terdiri dari batuan vulkanik bersusunan andesitik dari formasi Kikim yang berumur Tersier (Tpok). Batuan Tersier tersebut ditutupi oleh Tufa riolitik dari Ranau (Qtr) yang mendominasi geologi daerah Wai Selabung (Gambar 19-4). Endapan vulkanik Kuartar lainnya berupa batuan vulkanik Jambul dan Pandan yang terdiri dari lava piroklastik berkomposisi andesitis.

III. GEOKIMIA PANASBUMI

3.1 Kenampakan Gejala Panasbumi

Kenampakan gejala panasbumi daerah Lawang Agung (Margabayur) tersebar mulai hulu sungai Alahan sampai dengan Gemuruk Alakan dan Gemuruk Keniningan (Gambar 19-5) pada ketinggian topografi antara 850-1500 m dpl. Keluarnya sebagai rembesan airpanas dan kubangan lumpur. Suhu, pH dan debit airpanas terlihat berturut-turut 40°C s/d 96°C, 3-7 dan 0.5 s/d 2l/det. Keluarnya kenampakan gejala panasbumi ini terlihat lebih dipengaruhi oleh struktur-struktur sesar

Sumatra yang melalui daerah vulkanik dibandingkan dengan pengaruh dari "post volcanic activity".

3.2 Geokimia airpanas

Kimia airpanas merupakan salah-satu indikator awal yang cukup penting akan keterdapatannya, terjadinya suatu proses hidrothermal dan suhu yang berhubungan dengan kondisi bawah permukaan daerah kenampakan gejala panasbumi tersebut. Metoda geokimia ini sangat membantu dalam evaluasi awal dari suatu eksplorasi panasbumi. Pendekatannya yaitu dengan menganalisa unsur maupun senyawa kimia dari airpanas maupun gas yang diperoleh.

Hasil analisa kimia airpanas dari daerah Margabayur disajikan pada Tabel 19-1. Pembahasan dan interperetasinya diuraikan sesuai dengan kondisi lapangannya.

3.2.1 Karakteristik Kimia dan Tipe Airpanas

Pengelompokan dan karakteristik asal kimia airpanas daerah Penyelidikan Margabayur didasarkan pada konsentrasi Cl, SO₄ dan HCO₃ sebagaimana diuraikan dibawah ini.

3.2.1.1 Tipe airpanas sulfat (SO₄)

Secara umum air-airpanas daerah Margabayur bertipe SO₄ terdapat pada topografi tinggi antara 900 s/d 1500 m dpl. Airpanas tersebut dicirikan oleh tingginya suhu dan konsentrasi SO₄, sedang pH secara umum terlihat rendah (Tabel 19-1 Gambar 19-6), ini mencerminkan "up flow" atau airtanah dekat permukaan terpanasi oleh fluida panasbumi (uap). Secara umum rasio konsentrasi Cl/SO₄ rendah, kemungkinan disebabkan oleh teroksidasinya "hydrothermal gases" atau gas vulkanik (terutama H₂S) sewaktu bergerak kepermukaan. Konsentrasi SO₄ tinggi kemungkinan juga dikontrol oleh kelarutan anhydrite dengan meningkatnya suhu (Koga, 1981).

3.2.1.2 Tipe airpanas Bikarbonat (HCO₃)

Air-airpanas bertipe bikarbonat terdapat pada daerah Liki 2 dan Keniningan 2 (Gambar 19-6). Airpanas tersebut memperlihatkan konsentrasi senyawa HCO₃ relatif tinggi dibandingkan unsur dan senyawa lainnya, pH mendekati netral sampai netral dan suhu berturut-turut 41 dan 90°C (Tabel 19-1). Airpanas ini merupakan suatu "outflow", terbentuknya diduga berasosiasi dengan naiknya fluida panasbumi yang mengandung gas terutama CO₂ dan lebih kecil H₂S, kemudian mengalami

kondensasi didalam suatu akuifer dangkal (Ellis dan Mahon, 1977). Tipe airpanas didaerah Wai Selabung dan Ulu Danau terlihat Sulfat-Bikarbonat dan tipe Bikarbonat (Gambar 19-6).

3.3 Lingkungan Terbentuknya

Lingkungan terbentuknya airpanas daerah Margabayur, Ulu danau dan Wai Selabung dapat dilihat pada diagram segitiga Na, K dan Mg (Gambar 19-7). Diagram tersebut memperlihatkan posisi air-airpanas berada pada posisi "imature water", diduga pengenceran dari airtanah dangkal sangat berperan akan keberadaan air-airpanas tersebut. Hal ini ditunjang pula oleh keberadaan air-airpanas pada lembah, yang diduga sebagai suatu daerah depresi tektonik, sehingga air meteorik terakumulasi pada lingkungan depresi tersebut.

3.4 Interaksi batuan dengan fluida panasbumi

"Water rock interaction" dapat dilihat dari diagram segitiga Cl-Li-B, dan ini dapat menggambarkan dengan batuan apa fluida panasbumi tersebut berinteraksi. Kation dari Fluida hidrothermal daerah Margabayur umumnya terlihat berada pada lingkungan Litium (Gambar 15-8). Ini mencerminkan bahwa fluida panasbumi lebih banyak berintraksi dan melarutkan batuan beku, kemungkinan batuan vulkanik yang berkomposisi basaltis-andesitis.

Pada daerah Wai Selabung dan Ulu Danau terlihat bahwa airpanas banya berinteraksi dengan batuan vulkanik berkomposisi riolitik (Gambar 19-8).

3.5 Pendugaan Suhu Bawah Permukaan

Konsentrasi elemen tertentu memberikan gambaran kondisi pada suatu sistim hidrothermal. Tingginya konsentrasi kelarutan komponen kimia yang tergantung pada suhu dapat digunakan sebagai geothermometer, terutama pendugaan suhu bawah permukaan. Penggunaanya berlaku hanya untuk airpanas ber pH netral. Geothermometer yang digunakan untuk daerah Margabayur yaitu Na/K dan SiO₂.

Hasil analisa airpanas Margabayur, terutama Keniningan 2, Liki 1, Bintang dan Air Bayur (Tabel 19-1) memperlihatkan Konsentrasi Na lebih tinggi dari K, dan konsentrasi Mg lebih rendah dari Ca. Tingginya ratio Na/K dan rendahnya ratio Mg/Ca mencerminkan suhu bawah permukaan cukup tinggi

(Koga, 1981). Hal ini didukung oleh geothermometer Na/K, suhu bawah permukaan berkisar antara 210 s/d 255 °C (Tabel 19-2).

Pendugaan suhu bawah permukaan dengan menggunakan Geothermometer SiO₂ biasanya lebih rendah dibandingkan dengan Na-K geothermometer. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh tingkatan kelarutan silika yang umumnya terbentuk pada suhu tinggi mengalami pengenceran oleh air tanah dangkal didekat permukaan. Pendugaan suhu bawah permukaan dengan Geothermometer SiO₂ menunjukkan berada antara 130 s/d 200 °C (Tabel 19-2).

3.6 Hasil Penyelidikan Hg-CO₂ daerah Margabayur

Penyelidikan Hg dan CO₂ merupakan bagian dari eksplorasi geokimia panasbumi yang cukup efektif dan dapat digunakan sebagai data penunjang dalam eksplorasi tersebut. Hal ini diketahui bahwa konsentrasi Hg umumnya terdapat cukup tinggi didalam suatu proses hidrothermal yang aktif, dan unsur tersebut terakumulasi cukup tinggi pada lempungan hidrothermal yang terbentuk. Sedangkan CO₂, terbentuknya dibagi dalam dua bagian; a. yang berasal dari gas-gas hidrothermal atau gas-gas vulkanik, dan b. yang berasal dari dekomposisi material organik. Kombinasi penyelidikan Hg dan CO₂ sangat membantu dalam penentuan daerah prospek panasbumi.

Hasil analisa Hg dan CO₂ yang diperoleh memperlihatkan adanya anomali tinggi di daerah Lawang Agung dan Liki (Gambar 19-9 dan 19-10). Tingginya anomaly tersebut (Hg mencapai 20.000 ppb dan CO₂ berkisar 0.4 %), diperkirakan adanya struktur patahan berarah tenggara-baratlaut melalui daerah ini dan adanya aktif hidrothermal sistem di bawah kedua daerah tersebut.

3.7 Penghitungan Potensi Panasbumi

Penghitungan potensi terduga dari hasil penyelidikan geokimia, terutama luas daerah anomali Hg memperlihatkan bahwa luas daerah prospek ± 4 Km² (Gambar 19-9). Temperatur reservoir diperkirakan 210-255 °C dan suhu cut off 160-180 °C. Berdasarkan pada persamaan Lump Parameter dibawah ini:

$$Q = 0.2317 \times A \times (T_r - T_c)$$

dimana : Q = Potensi energi panasbumi terduga (MW)

- A = Luas daerah prospek (Km²)
 Tr = Temperatur reservoir (°C)
 Tc = Temperatur cut off (°C)

Hasil perhitungan dengan persamaan tersebut diatas diperoleh potensi energi daerah Margabayur ± 50 MW.

3.8 Hasil Penyelidikan Hg-CO₂ daerah Wai Selabung dan Ulu Danau

Hasil analisa Hg yang diperoleh memperlihatkan adanya anomali relatif tinggi di daerah Wai Selabung dan Ulu Danau (Gambar 19-11 dan 19-12). Tingginya anomaly tersebut berturut-turut mencapai 300-400 ppb, diperkirakan hidrothermal proses kurang berperan pada tempat yang dangkal. Hal ini disebabkan material vulkanik yang cukup tebal dan acidity dari fluidanya netral (pH 7).

IV. GEOFISIKA PANASBUMI

4.1 Geofisika Panasbumi daerah Margabayur

Penyelidikan Geofisika daerah Margabayur terdiri dari survei resistivity dan gravity pada 7 lintasan topografi yang telah ditentukan (Gambar 19-13 dan 19-14) diuraikan sebagai berikut :

4.1.2 Hasil survei Tahanan jenis (resistivity survey)

Hasil survei pemetaan tahanan jenis yang dilakukan untuk AB/2 250 m s/d 1000 m diperlihatkan pada Gambar 19-12 dan 19-13. Secara umum nilai rendah (<15 Ohm meter) meliputi daerah yang cukup luas, dari Liki s/d Sugihan (Gambar 19-13). Nilai tersebut diduga berasosiasi dengan adanya zona terban atau struktur patahan, sebagaimana terlihat pada lintasan A dan B (Gambar 19-13 dan 19-14), sehingga mem-engaruhi fisik batuan oleh proses hidrothermal. Kemungkinan lain, adanya batuan sedimen dibawah permukaan yang bersifat lempungan, seperti lempung, filit atau batu pasir halus, hal ini ditunjang oleh adanya batu lempung dari Formasi Gumai yang berumur Tersier (Gafur dkk, 1990).

Hasil survey tahanan jenis batuan secara pendugaan untuk AB/2 sampai dengan 1500 m diperlihatkan oleh titik-titik lintasan A dan B. Terbentuknya 4-5 layer dengan nilai tahanan jenis yang berbeda ini ditunjukkan oleh lapisan kondensat dan resistif bagian atas, lapisan konduktif yang

umumnya pada bagian tengah dan lapisan resistif bagian bawah yang diduga merupakan reservoir panasbumi. Ketebalan masing-masing layer diperlihatkan pada Gambar 19-15 dan 19-16.

4.1.3 Hasil survey Gaya berat

Hasil survey gaya berat diperlihatkan oleh peta anomali Bouguer dan peta anomali sisa.

Pada peta anomali bouguer menunjukkan adanya perbedaan rapat massa batuan. Anomali rendah yang mengarah ke utara-timurlaut mempunyai nilai -46.7 mgl dan anomali tinggi berarah selatan-tenggara bernilai 19.2 mgl. Perbedaan densitas batuan tersebut diduga berasosiasi dengan struktur patahan (Gambar 19-17). Anomali tinggi dengan pola kontur tertutup memperlihatkan rapat massa batuan (density) ± 2.78 Kg/Cm³.

Pada peta anomali sisa yang merupakan pemisahan antara anomali regional dan anomali Bouguer memperlihatkan adanya anomali-anomali kecil dengan kontur tertutup menyebar arah baratlaut-tenggara. Trend ini mengindikasikan adanya struktur sesar berarah baratlaut-tenggara (Gambar 19-18).

V. PEMBAHASAN

5.1 Geologi-Geokimia dan Geofisika

Dari data awal geologi dan geokimia pada daerah Margabayur dapat memberikan informasi bahwa zona alterasi dangkal, banyak dipengaruhi oleh gas bertemperatur rendah dari kondensasi uap, khususnya H₂S dan CO₂ yang mengalami oksidasi dekat permukaan, merubah mineral utama menjadikan mineral-mineral lempung (contoh, monmorilonite, kaolinite, illite, allunite). Ini mengindikasikan adanya perubahan pH fluida secara gradual menurun dari zona monmorilonite ke zona Kaolinite sampai ke zona illite (Gambar 19-3), sehingga ini memperlihatkan suatu zona ubahan argilite dipermukaan. Mineral illite yang terbentuk diduga berada pada suhu antara 200-300°C. Suhu ini didukung pula oleh geothermo-meter Na-K yang memperlihatkan suhu reservoir berkisar antara 210-255°C.

Zona ubahan yang terdapat didaerah Margabayur (Gambar 19-3) tersebut didukung dengan anomaly tinggi dari Hg-CO₂, ini mencerminkan adanya zona aktif hidrothermal sistem, sehingga terlihat adanya korelasi positif antara kedua metoda tersebut.

Terbentuknya zona aktif tersebut diduga berasosiasi dengan adanya struktur patahan yang berarah Tenggara-Baratlaut, sebagaimana diperlihatkan oleh peta anomali sisa (Gambar 19-18).

Tahanan jenis batuan yang diperlihatkan oleh hasil resistivity “mapping” dan “sounding” memberikan dukungan bagi interpretasi proses hidrothermal dibawah permukaan. Hal ini dapat dilihat dari adanya zona kondensat, konduktif dan resistif batuan secara vertikal. Zona kondensasi yang terbentuk pada bagian atas terlihat dari nilai tahanan jenis rendah, mencerminkan airtanah dangkal yang dipengaruhi oleh gas H₂S ikut berperan merubah batuan sekitar menjadi mineral lempung ubahan (Gambar 19-15 dan 19-16, pada lintasan A 6000-6500 dan B 3500-8000).

Pada tempat yang lebih dalam (200-800m) nilai resistivitas batuan cukup rendah (<15 ohm meter), ini diperkirakan zone konduktif berupa lempung ubahan, tetapi tidak menutup kemungkinan zona tersebut terdiri dari batuan sedimen (lempung, pasir halus) dari Formasi Lakitan atau Gumai yang berumur Tersier. Zona konduktif ini dapat berfungsi sebagai batuan tudung pada sistim panasbumi (Gambar 19-15 dan 19-16).

Zona resistif (> 20 Ohm meter) yang terdapat pada kedalaman > 800 m terlihat pada lintasan A dan B (Gambar 19-15 dan dan 19-16), diduga zona tersebut merupakan reservoir panasbumi yang bertemperatur tinggi berada pada batuan vulkanik Tersier dari Formasi Kikim dan Hulusimpang (berupa lava ,breksi dan apiklastik).

Batuan penghantar panas yang masih cukup tinggi suhunya diduga berasal dari sisa-sisa aktifitas gunungapi Kuartar, seperti G.Besar, G.Ringgit dan Bukit Cabut (Gambar 19-2).

Dari integrasi studi geologi, geokimia dan geofisika luas daerah prospek ± 4 Km² dan di harapkan daerah yang cukup prospek untuk eksplorasi lanjut, terutama pemboran eksplorasi dapat dilakukan di Lawang Agung dan Liki (hulu sungai Alahan) dengan kedalaman sumur ± 1000 m.

5.2 Geohidrologi dan model panasbumi

Dalam eksplorasi panasbumi, air meteorik sangat berperan dalam pembentukan sistem hidrothermal tersebut. Untuk ini curah hujan rata-rata pertahun perlu diketahui, untuk mempelajari kelangsungan produksi uap dari suatu sumur panasbumi yang dilakukan.

Air meteorik yang cukup berperan dalam hal ini ditunjukkan oleh curah hujan rata-rata per tahunnya, yaitu 2500-3000 mm/tahun dan mengalir melalui sungai maupun alur yang kemudian meresap kedalam struktur atau frakturasi batuan dapat membentuk suatu sistem hidrothermal. Dengan demikian data integrasi geologi, geokimia, geofisika dan geohidrologi dapat memberikan suatu gambaran model panasbumi daerah Margabayur maupun Uludanau, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 19-19 dan 19-20.

VI. KESIMPULAN

Geologi daerah Margabayur memperlihatkan bahwa sebaran batuan dan aktivitas vulkanik yang dapat berfungsi sebagai batuan penghantar panas berasal dari G.besar, Ringgit dan G.Cabut. Daerah vulkanik ini telah mengalami tektonik dan membentuk sesar-sesar maupun frakturasi dimana air-airpanas tersebut keluar, terutama sesar Lawang Agung yang berarah tenggara-baratlaut.

Sebaran mineral ubahan (illite, kaolinite, monmorilonite) dan anomali Hg-CO₂ (400-20.000 ppb) daerah Margabayur terkonsentrasi disekitar S.Alahan, mencerminkan aktif hidrothermal system cukup intensif terbentuk pada daerah tersebut. Pembentukan mineral ubahan (Illite) dan geothermometer Na-K menunjukkan suhu bawah permukaan berkisar antara 210-255°C.

Konsentrasi Hg-CO₂ di daerah Wai Selabung dan Ulu Danau terlihat relatif lebih rendah (228-496 ppb) dibandingkan Margabayur, ini kemungkinan tebalnya produk tufa Ranau mempengaruhi terbentuknya intensif hidrothermal system dekat permukaan. Pendugaan suhunya berkisar 216-280°C (Na-K geothermometer). Sumberpanas diduga berasal dari dome-dome vulkanik muda yang terbentuk disekitar Ranau dan Wai Selabung.

Geofisika daerah Margabayur memperlihatkan bahwa nilai tahanan jenis rendah (3-10 Ohm meter) berasosiasi dengan lapisan kondensat (sampai kedalaman 200 m dari permukaan) dan berasosiasi dengan lapisan konduktif (dapat berperan sebagai lapisan tudung) pada tempat yang lebih dalam (200-800 m). Nilai tahanan jenis batuan yang lebih tinggi (>20 Ohm meter) diduga lapisan resistif yang

Luas daerah prospek Margabayur mencapai 4-5 Km² dan potensi cadangan terduga berkisar antara 40-50 MWe. Sedangkan Ulu Danau dan Wai Selabung mempunyai sumberdaya hipotesis masing-masing 6 MWe.

kemungkinan berasosiasi dengan reservoir panasbumi. Kedalaman zona resistif ini > 800 m dari permukaan topografi setempat. Sehingga saran pemboran eksplorasi di Margabayur sedikitnya sampai kedalaman 1000 m.

Tabel 19-1. Hasil Analisis Kimia Air Daerah Margabayur, Way Selabung, Ulu Danau dan Danau Ranau, Sumatera Selatan

Tabel 19-2. Hasil Geothermometer Air Panas

Gambar 19-1. Peta Indeks dan Lokasi Daerah Penelitian

Gambar 19-2. Peta Geologi Panasbumi, Daerah Margabayur, Ulu Danau, Sumatera Selatan

Pemaparan Hasil Kegiatan Lapangan DIK-S Batubara, DSM, 1999

Gambar 19-3. Peta Geologi Panasbumi Way Selabung, Sumatera Selatan

Gambar 19-4. Peta Zona Ubahan Hidrotermal Daerah Panasbumi Margabayur, Kab. Oku, Sumatera Selatan

Gambar 19-5. Kenampakan Panasbumi Daerah Panasbumi Margabayur, Kab. Oku, Sumatera Selatan

Gambar 19-6. Diagram Segitiga Cl, SO4 dan HCO3 Daerah Panasbumi Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan

Gambar 19-7. Diagram Segitiga Kandungan Relatif Na, K, dan Mg Daerah Panasbumi Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan

Gambar 19-8. Diagram Segitiga Kandungan Relatif Cl, Li, dan B Daerah Panasbumi Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan

Gambar 19-9. Peta Sebaran Hg Daerah Panasbumi Margabayur, Sumatera Selatan

Gambar 19-10. Peta Sebaran CO2 Daerah Panasbumi Margabayur, Sumatera Selatan

Gambar 19-11. Peta Kontur Sebaran Hg Pada Lokasi Panasbumi Ulu Danau Kec. Pulau Beringin, Kab. Oku, Sumatera Selatan

Gambar 19-12. Peta Kontur Sebaran Hg Pada Lokasi Panasbumi Way Selabung, Kec. Banding Agung, Kab. Oku, Sumatera Selatan

Gambar 19-13. Peta Tahanan Jenis Semu AB/2=750 m Daerah Panasbumi Margabayur, Sumatera Selatan

Gambar 19-14. Peta Tahanan Jenis Semu AB/2=1000 m Daerah Panasbumi Margabayur, Sumatera Selatan

Gambar 19-15. Penampang Tahanan Jenis Daerah Panasbumi Margabayur, Sumatera Selatan

Gambar 19-16. Penampang Tahanan Jenis Daerah Panasbumi Margabayur, Sumatera Selatan

Gambar 19-17. Peta Anomali Bouguer Daerah Panasbumi Margabayur, Sumatera Selatan

Gambar 19-18. Peta Anomali Sisa Orde-2 Daerah Panasbumi Margabayur, Sumatera Selatan

Pemaparan Hasil Kegiatan Lapangan DIK-S Batubara, DSM, 1999

Gambar 19-19. Model Geologi Panasbumi Daerah Panasbumi Margabayur, Sumatera Selatan

Gambar 19-20. Model Geologi Panasbumi Daerah Ulu Danau, Sumatera Selatan