

# MONOGRAFI BATUAN VOLKANIK SEGMENT SELATAN SUMATERA

## Daerah Bengkulu Di Sayap Barat Pegunungan Bukit Barisan

Sri Indarto, Iskandar Zulkarnain, Sudarsono, Iwan Setiawan, Fikri M. Fiqih, A. Fauzi I, Lina Nur Listiyowati, Mutia Yunita Dewi  
Pusat Penelitian Geoteknologi – LIPI

**Abstrak :** Kegiatan Penyusunan Monografi Batuan Vulkanik Indonesia merupakan kegiatan lanjutan dari penelitian genesa dan potensi mineralisasi emas hidrotermal di Sayap Barat Pegunungan Bukit Barisan yang telah dilakukan sejak tahun 2003 hingga tahun 2006. Keberadaan jenis endapan logam di dunia hampir semua berasosiasi dengan batuan vulkanik proses pembentukannya selalu berkorelasi dengan proses magmatik. Kondisi ini memberikan indikasi bahwa endapan sumber logam yang dieksploitasi hingga sekarang adalah magma. Oleh karena itu, batuan vulkanik yang merupakan produk kegiatan magmatik merupakan kunci untuk memahami pembentukan berbagai tipe endapan logam. Konsep eksplorasi mineralisasi endapan logam yang telah dihasilkan dalam penelitian sebelumnya didasarkan pada keunikan karakter geokimia batuan vulkanik yang membawa mineralisasi yang berbeda dari batuan vulkanik yang tidak membawa mineralisasi (*barren*). Penerapan konsep ini akan sangat memerlukan adanya suatu monografi batuan vulkanik di Indonesia yang hingga sekarang belum pernah dibuat. Hal ini dirasa akan sangat bermanfaat dalam berbagai kegiatan pembangunan yang terkait dengan potensi produk vulkanik. Data penyusunan monografi ini akan diambil dari segmen selatan Sumatera yang salah satunya yaitu daerah Bengkulu.

**Kata kunci:** Monografi, vulkanik, mineralisasi, pembangunan, segmen selatan, Bengkulu.

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Penyusunan monografi merupakan kegiatan lanjutan penelitian 4 tahun sebelumnya (2003 – 2006) tentang potensi dan genesa mineralisasi emas di Sayap Barat Pegunungan Bukit Barisan Sumatera. Data tersebut kemudian dikembangkan suatu konsep eksplorasi mineralisasi emas & logam dasar dengan karakter geokimia pada batuan vulkanik di lokasi yang dimaksud. Lokasi penelitian sebelumnya adalah : Pasaman (2003), Bengkulu & Lampung (2004), Natal (2005), Painan & Lebong Tandai - Bengkulu Utara (2006).

Untuk meningkatkan kevalidan yang memadai dari konsep ini diperlukan lebih banyak pendekatan statistik, yang kemudian data tersebut akan disusun dalam bentuk monografi.

Batuan vulkanik yang berasosiasi dengan logam umumnya memiliki kisaran komposisi *intermediate* dan sebagian kecil bersifat basa. Komposisi batuan vulkanik yang berasosiasi dengan tembaga porfiri yang terletak di lingkungan busur kepulauan lebih

basa dibanding yang terbentuk di kontinen. Batuan vulkanik yang berasosiasi dengan baik epitermal (misal : Pongkor) dan porfiri (Papua) mempunyai umur Oligosen – Miosen.

Khusus segmen selatan Sumatera ( Bengkulu dan Lampung) mineralisasi emas epitermal bersulfida rendah terjadi pada Formasi Hulusimpang. Ke arah utara di wilayah Sumatera Tengah dan Utara (Pasaman, Natal) batuan vulkanik Formasi Hulusimpang tersebut setara dengan batuan vulkanik *undifferentiated volcanic rocks* (Rock,dkk., 1983). Berdasarkan pendekatan tersebut maka dilakukan penelitian mineralisasi di Sayap Barat Pegunungan Bukit Barisan.

Monografi akan dibuat dalam serial-serial berdasarkan pulau-pulau di Indonesia. Sumatera akan diselesaikan 2007 – 2009. Tahun 2007 ini melakukan penyusunan monografi segmen selatan Sumatera salah satunya daerah Bengkulu.

### *Urgensi penyusunan monografi*

Indonesia mempunyai potensi untuk penerapan konsep eksplorasi, karena sebagian besar Indonesia merupakan busur vulkanik-plutonik (Sillitoe, 1989) dan 80% mengandung mineral-mineral (Carlile, Mitchell, 1994). Namun untuk penerapan konsep ini secara pragmatis dan sistematis diperlukan monografi batuan vulkanik yang memuat berbagai informasi geologi, seperti : lokasi (GPS), deskripsi mineralogi, komposisi kimia (unsur utama, unsur jejak, unsur tanah jarang), dan kemungkinan isotop Pb. Monografi akan dilengkapi dengan : peta, tabel, diagram, foto lapangan, deskripsi dan foto sayatan tipis batuan, poles bijih, inklusi fluida.

Monografi ini belum pernah ada di Indonesia dan dirasa sangat diperlukan dalam bidang usaha eksplorasi maupun hal-hal yang terkait seperti pembangunan dan pengembangan wilayah.

### *Tujuan*

Menghasilkan monografi batuan vulkanik Sumatera 2007 sampai 2009, yang merupakan bagian dari monografi batuan vulkanik Indonesia.

### *Sasaran*

Tahun 2007 : monografi batuan vulkanik segmen selatan Sumatera dengan data dari Bengkulu dan Lampung. Tahun 2008 - monografi segmen tengah Sumatera (Painan dan Solok). Tahun 2009 – monografi segmen utara Sumatera (Mandailing Natal, dan Aceh).

### *Kerangka Pemikiran*

Monografi batuan vulkanik sebagai informasi untuk sumberdaya mineral, berkaitan dengan pembangunan, potensi bencana (rawan longsor), ekonomi (wisata, pertanian).

Dalam sumberdaya mineral logam, monografi menunjukkan: aspek genetik, yang dibedakan: aspek mineralogi, kimiawi, isotop, geokronologi, karakter fluida.

### *Metoda*

1. Kajian data sekunder: literatur, peta geologi, citra.
2. Penelitian lapangan: penentuan lokasi dengan GPS, pengamatan dan pencatatan aspek maupun gejala geologi seperti : litologi, struktur geologi, indikasi mineralisasi, dan gejala geologi lainnya yang berkaitan dengan produk vulkanik, serta pengambilan contoh batuan termasuk yang termineralisasi.
3. Analisis di laboratorium, diantaranya: petrografi, mineragrafi, inklusi fluida, kimia batuan (ME, REE, TE, unsur target Au, Ag, Cu,

Pb, Zn, Fe), dan kemungkinan isotop Pb.

4. Pengambilan foto-foto lapangan dan laboratorium
5. Penyusunan monografi batuan vulkanik yang akan dikelompokkan berdasarkan segmen dan formasi batuan. Segmen selatan : Bengkulu dan Lampung. Segmen tengah : Painan dan Solok. Segmen utara : Pasaman, Natal, dan Aceh.

## GEOLOGI UMUM

### *Geologi Regional*

Pulau Sumatera terbentuk akibat tumbukkan kerak benua Sundaland dengan kerak Samudera India-Australia. Tumbukkan berarah N 23° E (Hamilton, 1979). Laju tumbukkan membentuk arah miring 60° dengan jalur tepi barat kerak Sundaland. Tumbukkan ini mengakibatkan terbentuknya cekungan sunda disebelah barat Pulau Sumatera (Curry, dkk., 1979), dan cekungan-cekungan sedimentasi di daratan Sumatera. Tumbukkan atau subduksi ini juga memicu terjadinya aktifitas magmatisme dan vulkanisme di Pulau Sumatera sejak Tersier hingga kini.

Gaya-gaya tektonik dari subduksi antara Sundaland dengan India-Australia secara periodik telah menyebabkan terjadinya sesar geser kanan yang membelah sejajar Pulau Sumatera (Fitch, dkk., 1972). Sesar geser ini menerus hingga sesar transform di Andaman. Sesar transform ini juga membentuk cekungan-cekungan tarikan (*Pull Apart Basin*) di daratan Sumatera.

### *Geologi Daerah Bengkulu*

Daerah penelitian Bengkulu tercakup ke dalam Cekungan Bengkulu dan Pegunungan Bukit Barisan. Cekungan tersebut terletak di bagian barat dari daratan Sumatera, berbatasan dengan busur gunungapi yang terbentuk dan berkembang oleh adanya penyesaran bongkah yang terjadi pada Kala Kapur Akhir atau Tersier Awal (Mangga dkk, 1987).

Sedimentasi cekungan Bengkulu diawali pada kala Oligosen dan berakhir pada Plio-Pleistosen, yang menghasilkan seri stratigrafi dari Formasi Seblat, Formasi Lemau, Formasi Simpangaur dan Formasi Bintunan. Satuan paling bawah adalah Formasi Seblat, mempunyai kedudukan jari jemari dengan Formasi Hulusimpang dari jalur pegunungan Bukit Barisan. Sedimen yang termasuk berfasis transisi dan darat semakin ke atas di beberapa tempat terbentuk lapisan lignit yang cukup tebal. Kegiatan gunungapi di daerah Pegunungan Bukit Barisan tampak menonjol pengaruhnya terhadap sedimentasi yang diendapkan di cekungan Bengkulu, yang berarah barat laut - tenggara dan makin muda ke arah



barat.

Perkembangan Cekungan Bengkulu dari Oligosen hingga Plio-Pleistosen (Andi Mangga, 1987). Batuan vulkanik yang berumur Oligo-Miosen sebagian besar berubah dan termineralisasi oleh batuan terobosan berumur Miosen Tengah. Mineralisasi yang terjadi menghasilkan mineral bijih seperti emas, perak dan tembaga pada daerah tertentu. Struktur yang penting di daerah ini adalah Sesar Semangko yang merupakan sesar geser manganan dan berkembang sejak Plio-Pleistosen, yang terdiri atas beberapa segmen yang arahnya sejajar dengan Pulau Sumatera.

Daerah penelitian meliputi tiga wilayah yaitu : Rejang – Lebong dan sekitarnya, Bengkulu Utara, dan Bengkulu Selatan.

### *Morfologi*

Daerah Rejang – Lebong dan sekitarnya, diantaranya di sebelah utara adalah: Ulu Ketenong, di sebelah barat: daerah Lebong Sulit, dan di selatan: meliputi daerah Tambang Sawah, Lebong Tambang (Muaraaman) secara umum merupakan daerah pegunungan dan perbukitan yang termasuk deretan pegunungan Bukit Barisan. Morfologi ini dicirikan oleh perbukitan dan pegunungan yang lereng-lerengnya terjal, dan sungai - sungainya mempunyai lembah yang curam dan dalam, serta sering terdapat air terjun. Batuan yang mengalasi morfologi ini adalah batuan vulkanik dan batuan plutonik.

Morfologi wilayah Bengkulu Utara, diantaranya daerah Kepahyang, Argamakmur, dan Lebong Tandai menunjukkan morfologi bergelombang dan perbukitan hingga pegunungan. Morfologi bergelombang umumnya disusun oleh batuan yang lebih lunak, seperti batuan sedimen Formasi Seblat dan Formasi Simpangaur, dijumpai di sepanjang jalan dari Kota Bengkulu hingga Bengkulu Utara (Muko-Muko). Sedangkan morfologi perbukitan hingga pegunungan dijumpai di sebelah timur dan timurlut dari jalan Bengkulu ke Muko-Muko, seperti daerah Argamakmur, Kepahyang, Napal Putih, Lebong Tandai, yang batuan dasarnya adalah batuan vulkanik.

Morfologi daerah Bengkulu Selatan, hampir mirip dengan Bengkulu Utara, dimana dari Kota Bengkulu ke selatan menuju Manna – Padang Guci morfologinya bergelombang, yang dialasi oleh batuan sedimen anggota Formasi Simpangaur. Ke arah timur dari jalan Bengkulu – Manna – Padang Guci menunjukkan morfologi perbukitan hingga pegunungan, yang dialasi oleh batuan vulkanik.

### *Litologi*

Batuan yang tersingkap di daerah penelitian yang meliputi baik daerah Rejang Lebong Muaraaman dan sekitarnya, wilayah Bengkulu Utara, dan Bengkulu Selatan didominasi oleh batuan vulkanik. Batuan vulkanik ini dapat dibedakan menjadi dua, yaitu :

- 1) Batuan vulkanik Formasi Hulusimpang, didapatkan di Ulu Ketenong (Rejang Lebong), Lebong Tambang Muaraaman, di sekitar lokasi PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air) di sungai Musi, dan Lebong Tandai. Batuan vulkanik ini sering menunjukkan mineralisasi dan alterasi, diasumsikan sebagai salah satu ciri dari anggota Formasi Hulusimpang (berumur Tersier/Oligosen – Miosen). Mineralisasi ditunjukkan oleh hadirnya mineral – mineral pirit halus tersebar merata (diseminasi), dan kadang-kadang muncul adanya kalkopirit, juga urat-urat kuarsa dan kalsit. Sedangkan alterasi yang terjadi adalah propilitisasi yang terjadi pada batuan andesit dan basalt, yang ditandai oleh hadirnya klorit berwarna hijau, seperti yang didapatkan di Lebong Sulit, Lebong Tandai. Selain alterasi propilitik didapatkan juga alterasi argilik, seperti yang ditemukan di Lebong Tambang, Tambang Sawah Muaraaman. Komposisi batuan vulkanik Formasi Hulusimpang yang didapatkan di daerah ini adalah lava andesit – basalt, breksi vulkanik, tufa yang terdiri dari: tufa gelas kristal, tufa batuan/ *lithic tuff*.
- 2) Batuan vulkanik yang tidak termineralisasi, kemungkinan batuan ini produk gunungapi muda (Kuartar), yang terdiri dari lava aliran berkomposisi andesit – basalt, breksi vulkanik, tufa. Batuan tersebut didapatkan di daerah Kepahyang, Lubuk Sahung, Lubuk Pauk, G. Muncung (Bengkulu Utara), Muara Sahung (Manna /Bengkulu Selatan). Disamping batuan vulkanik didapatkan batuan plutonik, seperti: granit di Muaraaman (S. Lepak Besar), granit di Padang Guci. Batuan granit ini menerobos batuan vulkanik anggota Formasi Hulusimpang. Batuan lain yang didapatkan adalah batuan sedimen anggota Formasi Simpangaur, terdiri dari: batupasir berselang - seling dengan batulempung berkarbon. Tebal perlapisan keduanya berkisar (20 cm – 40 cm), arah jurus dan kemiringan U318°C/ 28°-30°. Sedangkan di pinggir jalan Manna ke Bengkulu umumnya dialasi oleh batuan batupasir konglomeratan dan sisipan karbon yang diduga sebagai anggota Formasi Simpangaur.



MINERALOGI ( petrografi, mineragrafi, inklusi fluida) :

Untuk mengidentifikasi mineral di dalam batuan dilakukan beberapa cara, yaitu: analisis petrografi, analisis mineragrafi, inklusi fluida, dan difraksi sinar X (*X-Ray Diffraction*= *XRD*).

1. Analisis petrografi: untuk mengetahui mineral batuan dan penamaan batuan. Alat yang digunakan mikroskop polarisasi. Hasil yang didapatkan, bahwa daerah Bengkulu didominasi oleh batuan vulkanik yang terdiri dari lava berkomposisi andesit porfiri, basalt porfiri, andesit basaltik, basalt trahitik, tufa gelas kristal, tufa batuan. Batuan vulkanik Formasi Hulusimpang umumnya telah teralterasi dan termineralisasi. Alterasi yang terjadi di daerah Bengkulu berdasarkan data petrografi dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga), yaitu :
  - a. Kelompok batuan vulkanik seperti andesit dan basalt yang mengalami propilitisasi, yang dicirikan oleh mineral klorit, karbonat, epidot. Kelompok batuan ini dapat ditemukan di Lebong Sulit, Lebong Tambang, Lebong Tandai.
  - b. Kelompok batuan yang mengalami alterasi filik yang dicirikan oleh munculnya serisit, silika, terjadi pada tufa gelas kristal/ tufa riolitik, dan granit didapatkan di Ulu Ketenong, S. Lepak Tambang Sawah Muaraaman.
  - c. Kelompok batuan yang mengalami argilitisasi, ditandai munculnya mineral lempung, silika, ditemukan di Tambang Sawah, Lebong Tambang/Lebong Donok terjadi pada tufa. Batuan vulkanik yang tidak termineralisasi dan teralterasi diduga batuan vulkanik yang berumur muda (Kuarter). Batuan beku lainnya adalah granit sebagai batuan plutonik, seperti yang tersingkap di Muaraaman dan Padang Guci. Jenis batuan lainnya yang tersingkap di daerah Bengkulu adalah selang seling batupasir arenit dan batulempung pasiran berkarbon, ini diduga sebagai anggota Formasi Seblat.
2. Analisis mineragrafi: dapat dilihat dengan baik terhadap beberapa conto batuan dari Lebong Tandai (Bengkulu Utara), yaitu ditunjukkan hadirnya mineral pirit, kalkopirit, sefalerit, hematit yang sebagian mengisi rongga-rongga (*cavity fillings*) batuan, dan sebagian pirit tampak digantikan (*replaced*) oleh kalkopirit Logam emas kadang – kadang mengisi rongga (*cavity fillings*) urat kuarsa.
3. Inklusi fluida: conto yang baik berasal dari lokasi

lubang tambang, yang menunjukkan suhu pembentukan mineralisasi di daerah tersebut berkisar 200°C – 300°C.

#### KIMIA BATUAN (*Major Elements, Trace Elements, Rare Earth Elements*) :

Hasil analisis kimia batuan daerah Rejang Lebong dan sekitarnya, bahwa dari unsur - unsur kimia utama terutama SiO<sub>2</sub> menunjukkan batuan daerah ini dapat dibedakan menjadi 3 (tiga) macam batuan beku, yaitu :

1. Batuan yang kandungan SiO<sub>2</sub> ≥ 66% dikelompokkan sebagai batuan beku asam (sepert granit, tufa riolitik) ini didapatkan di Ulu Ketenong, dan S. Lepak Besar Muaraaman.
2. Batuan yang SiO<sub>2</sub> = 53% - 66% dikelompokkan dalam batuan beku intermediate (seperti : andesit) di Lebong Tambang, Lebong Sulit, Tambang Sawah, Kuro Tidur, Lubuk Kembang.
3. Batuan yang SiO<sub>2</sub> 45% - 52%, seperti basalt di Lebong Sulit (Air Ketaun).

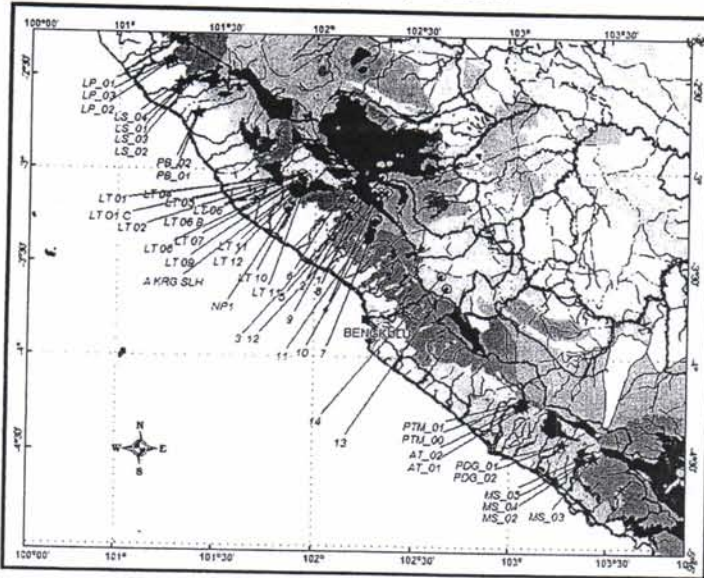
Terdapat 5 conto batuan yang mengalami alterasi, yaitu dicirikan oleh conto batuan yang kadar LOI-nya > 2,5%, dan SiO<sub>2</sub> 49 % - 62% seperti conto dari Air Ketaun (Lebong Sulit = LS1, LS3, LS4, LT01A) yang menunjukkan alterasi propilitisasi dari batuan basalt dan andesit, serta batuan yang SiO<sub>2</sub> = 68,42% dan LOI = 2,56% dari Ulu Ketenong (UK.02B), bersifat asam, alterasi yang terjadi adalah filik. Oksida – oksida ini diplot di dalam digram Harker sehingga akan diketahui trend fraksinasi unsur-unsur kimia batuan tersebut.

Selain unsur utama kimia batuan juga menganalisis unsur-unsur tanah jarang (*REE = Rare Earth Elements*) yang diplot di dalam diagram Laba-laba (*Spider Diagram*). Berdasarkan data unsur-unsur tanah jarang di daerah Bengkulu, umumnya batuan beku yang terbentuk berasal lebih dari dua sumber magma yang berbeda, ini dapat dilihat pada gambar grafik unsur-unsur (*REE*) di dalam diagram Laba-laba yang menunjukkan saling berpotongan. Untuk mengetahui batuan yang membawa mineralisasi dapat dilihat bahwa batuan tersebut kaya unsur-unsur tanah jarang yang ringan (*LREE = Light Rare Reath Elements*, yaitu La hingga Eu) atau batuan mengalami pemiskinan pada unsur-unsur tanah jarang yang berat (*depleted dari HREE = Heavy Rare Earth Elements*, yaitu Eu hingga Lu). Unsur-unsur *REE* dari Ulu Ketenong (UK-01B) dan Lebong Tambang (LT-01A) menunjukkan sebagai batuan pembawa mineralisasi (lihat pada hasil kegiatan monografi Bengkulu).

## HASIL KEGIATAN MONOGRAFI BATUAN VOLKANIK BENGKULU

Penyusunan monografi batuan vulkanik Indonesia ini datanya dimulai dari Sumatera di Sayap Barat Pegunungan Bukit Barisan. Tahun 2007 data dikumpulkan dari segmen selatan, yaitu daerah Bengkulu. Namun data yang digunakan untuk penyusunan monografi Bengkulu adalah data yang diambil dari penelitian tahun 2004, 2006, dan 2007.

Monografi disusun secara sistimatis, sehingga dapat menggambarkan keadaan geologi daerah Bengkulu dengan urut. Untuk itu disusun mulai dari peta, citra satelit, data lapangan dan laboratorium yang disajikan dalam bentuk foto-foto, tabel dan diagram yang dilengkapi dengan keterangan singkat. Sebagai contoh dapat dilihat seperti berikut.

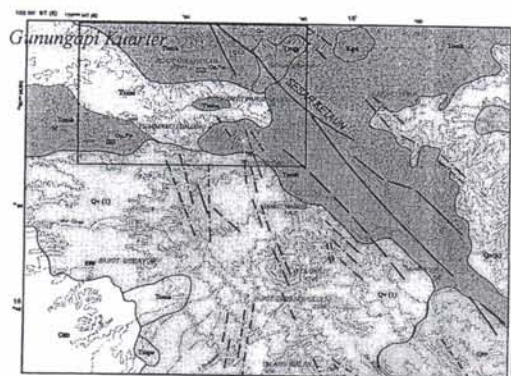


Gambar 1. Peta Lokasi Pengamatan, dan Geologi Bengkulu & Sungai Penuh Ketaun (Gafouer,dkk.,1992,danKusnana, dkk.,1992).

Catatan : LP-Lubuk Pauk, LS-Lubuk Sahung, PB-Pasar Bantal, LT-Lebong Tandai, NP-Napal Putih, PTM- Perbatasan Bengkulu dengan Sumatera Selatan, AT-Air Tenang, PDG-Padang Guci, MS-Muara Sahung, 1,2,3,.....dst...14 – Pengamatan geologi daerah Rejang Lebong–Muaraaman- Kepahyang



Gambar 2. Peta Geologi Daerah Rejang Lebong, Muaraaman dan sekitarnya, Bengkulu (Gafouer, dkk., 1992).Catatan : Tomh – Formasi Hulusimpang, Toms Formasi Seblat, Tmba-Formasi Bal, Tmrg-granit,Qv-Produk



Gambar 3. Peta lokasi conto batuan Rejang Lebong, Muaraaman dan sekitarnya Bengkulu

Catatan : LS-Lebong Sulit, LT-Lebong Tambang, TS-Tambang Sawah, UK-Ulu Ketenong.





Foto 1. Granit menrobos batuan vulkanik di S. Lepak Besar, Muaraaman muncul mata air panas pada bidang kekar batuan.terdapat di Muaraaman, Bengkulu, 2004.



Foto 2. Fotomikrograf granit (TS-03A), komposisi : felspar, biotit, kuarsa dari S. Lipak Muaraaman, Bengkulu, 2004



Foto 3. Singkapan tufa berlapis pada air terjun Sungai Ulu Ketenong, Bengkulu, 2004.

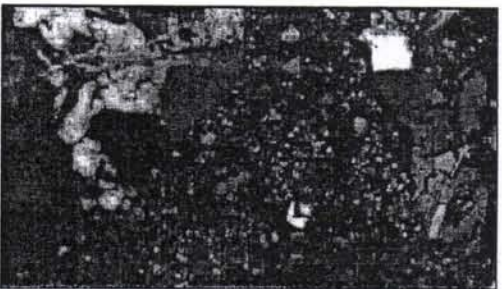


Foto 4 Tufa batuan, klastik halus-sedang, terubah dicirikan oleh silika pada matriks, (silisifikasi) contoh batuan dari lokasi Ulu Ketenong (No. UK-03A).

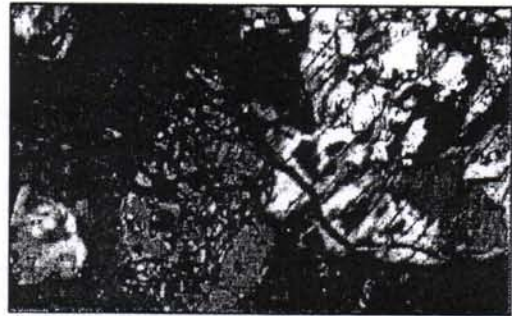


Foto 5. Basalt terubah, porfiritik, hipokristalin, terdapat karbonat ubahan plagioklas, batuan dari Lebong Sulit (LS-01).



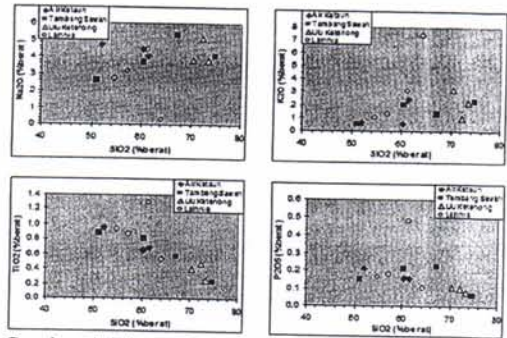
Foto 6. Basalt porfiritik, komposisi plagioklas, piroksen, gelas vulkanik, di Tambang Sawah (TS-03B), Muara aman, Bengkulu 2004.



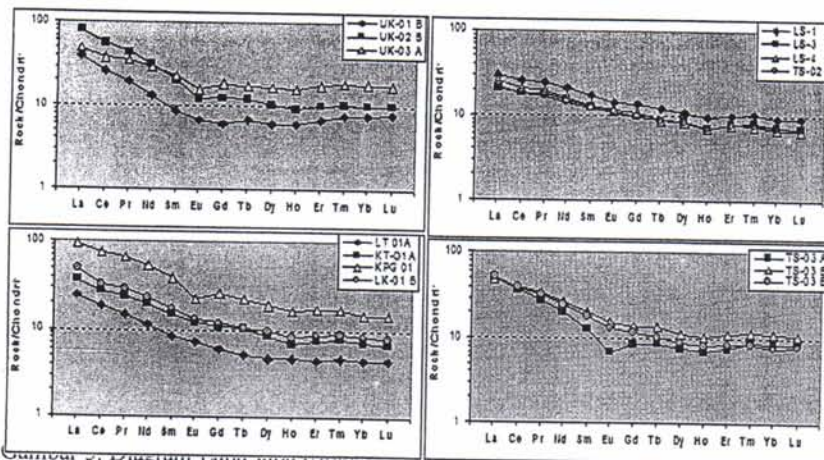
Foto 7. Breksi vulkanik teralterasi (propilitisasi, silisifikasi, argilitisasi, oksidasi). Luas = 100 m x 50 m. Terjadi longsoran, di tepi jalan Bengkulu – Kepahyang, 2007.



Foto 8. Pada penyebaran batuan vulkanik F.Hulusimpang terdapat penambangan emas dilengkapi alat gelundung untuk mendapatkan emas, di Lebong Tandai Bengkulu, 2006.



Gambar 4. Diagram Harker dari 14 sampel Bengkulu yang memperlihatkan adanya trend fraksinasi terutama pada unsur yang relatif immobile (Iskandar Z., 2004).



Gambar 5. Diagram LREE (Upper diagram) dan HREE (Lower diagram) dari Lebong Tambang (LT-01 A) menunjukkan pemiskinan unsur-unsur berat (HREE), atau pengkayaan pada unsur-unsur tanah jarang yang ringan (LREE), berarti batuan ini membawa mineralisasi.

Tabel 1. Hasil Analisis Unsur Utama (*Major Element*) batuan Daerah Rejang Lebong dan sekitarnya, Bengkulu. Harga LOI > 2,5% berarti batuan telah teralterasi. SiO<sub>2</sub> > 66% batuan beku asam, SiO<sub>2</sub> (52-66)% batuan beku intermediate, SiO<sub>2</sub> (45-52)% berarti batuan beku basa.

SAMPLE	Lokasi	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	MnO %	MgO %	CaO %	Na <sub>2</sub> O %	K <sub>2</sub> O %	TiO <sub>2</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	LOI %	TOTAL %
LS-1	Air Ketaun	49.2	18.83	8.67	0.169	6.15	5.36	4.46	0.6	0.908	0.2	4.85	99.4
LS-3	Air Ketaun	56.78	17.07	6.26	0.141	5.67	2.64	4.19	0.57	0.624	0.15	5.44	99.53
LS-4	Air Ketaun	59	18.3	5.28	0.055	3.03	3.33	3.87	2.33	0.667	0.15	3.43	99.44
TS-02 B	Tambang Sawah	50.69	18.23	9.44	0.154	6.66	9.69	2.6	0.54	0.878	0.15	0.97	100
TS-03 A	Air Putih	73.68	13.21	2.29	0.099	0.51	2.05	3.97	2.27	0.234	0.06	1.04	99.42
TS-03 B	Air Putih	66.16	15.59	4.42	0.123	1.36	3.51	5.2	1.33	0.567	0.22	1.58	100.07
TS-03 E	Air Putih	59.97	17.53	6.26	0.12	2.28	6.36	3.65	2.03	0.808	0.21	0.68	99.9
UK-01 B	Ulu Ketenong	72.06	14.41	2.74	0.065	0.68	1.97	3.69	2.16	0.257	0.08	1.89	100.01
UK-02 B	Ulu Ketenong	68.42	14.59	3.16	0.096	0.87	2.8	3.7	3.08	0.401	0.11	2.56	99.78
UK-03 A	Ulu Ketenong	70.63	13.06	4.52	0.062	0.96	1.95	4.98	1.01	0.465	0.1	1.84	99.57
LT 01A	Lebong Tambang	61.23	13.28	6.04	0.149	4.37	2.39	0.29	7.05	0.508	0.1	4.42	99.83
KT-01A	Kuro Tidur	53.79	17.82	8.9	0.135	4.91	7.86	2.66	1.05	0.906	0.16	1.51	99.7
KPG 01	Ds. Siguring	61.52	15.7	7.56	0.158	1.84	4.52	4.45	3.06	1.288	0.48	-0.01	100.4
LK-01 B	Ds. Lbk Kembang	56.3	18.14	8.14	0.14	3.33	6.92	3.1	1.34	0.857	0.18	1.51	99.95



## KESIMPULAN

Data yang disajikan dalam bentuk peta, foto, dan gambar di atas sebagai monografi yang dimaksudkan dapat memberikan informasi geologi yang terjadi di daerah penelitian.

### Daerah Bengkulu

Monografi batuan vulkanik adalah informasi dengan penjelasan secara singkat, padat dan sistimatis dari batuan vulkanik di daerah penelitian yang disajikan dalam bentuk gambar, foto, tabel, diagram, yang menjelaskan terhadap obyek yang dimaksud.

Data di atas yang terdiri dari : peta, foto-foto, diagram dapat memberikan informasi sebagai berikut :

- 1) Monografi batuan vulkanik yang menginformasikan tentang mineralisasi yang terjadi di Rejang Lebong dan sekitarnya dapat ditunjukkan oleh fotomikrograf hasil analisis petrografi dan tabel analisis kimia unsur utama (*major elements*), yang menjelaskan daerah Rejang Lebong dan sekitarnya terdapat 3 (tiga) macam batuan beku, yaitu bersifat asam (granit, di S. Lepok Besar Muaraman), bersifat menengah ( andesit di Lebong Sulit/ LS3 dan LS4), Lebong Tambang/LT1A, batuan beku bersifat basa ( basalt, di Lebong Sulit/ LS1/Air Ketaun). Beberapa batuan telah teralterasi yang ditunjukkan oleh harga LOI > 2,5% seperti propilitisasi basalt, propilitisasi andesit dari Lebong Sulit/ Air Ketaun (LS1, LS3, LS4), Lebong Tambang (LT1A), serisitisasi dan argilitisasi tufa riolitik dari Ulu Ketenong (UK-02 B). Pada diagram Laba-laba (*spider diagram*) menunjukkan terdapat batuan yang diasumsikan sebagai pembawa mineralisasi, seperti : conto batuan UK-01B (tufa riolitik), LT-01A (andesit).
- 2) Monografi batuan vulkanik menginformasikan tentang terjadinya singkapan tufa di air terjun sungai Ulu Ketenong, ini diinterpretasikan sebagai hasil erupsi gunungapi pada waktu itu (Kala Miosen?).
- 3) Monografi batuan vulkanik yang menginformasikan dengan terbentuknya struktur geologi, yaitu ditunjukkan oleh singkapan granit di S. Lepak Besar/ S. Putih Muaraaman, yang diinterpretasikan granit ini menerobos batuan vulkanik, kemudian keduanya mengalami pensesaran dan diikuti oleh munculnya air panas melalui kekar-kekar sepanjang zona sesar.
- 4) Singkapan breksi vulkanik di tepi jalan Kepahyang-Bengkulu terjadi longsor, sehingga diinterpretasikan bahwa batuan jenis ini rawan

terhadap terjadinya longsor. Data ini dapat digunakan sebagai data lokasi rawan bencana longsor khususnya wilayah Bengkulu.

- 5) Foto penyebaran batuan vulkanik Formasi Hulusimpang yang diduga mengandung mineralisasi emas (Au), yang salah satunya ditunjukkan oleh kegiatan penambangan emas oleh rakyat yang dilengkapi dengan sejumlah gelundung untuk mendapatkan emas, lokasi di Lebong Tandai Bengkulu Utara.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada Kepala Pusat Penelitian Geoteknologi – LIPI dan Pejabat Pembuat Komitmen (P2K) atas kepercayaannya untuk melakukan penelitian khususnya batuan vulkanik daerah Bengkulu sebagai bahan penyusun monografi batuan vulkanik segmen selatan Sumatera sayap barat Pegunungan Bukit Barisan. Terima kasih kepada Panitia Seminar 2007 Puslit Geoteknologi LIPI yang berkenan memberikan kesempatan bagi pemakalah oral dan poster untuk dituliskan di dalam prosiding. Tidak lupa kepada semua pihak yang membantu kegiatan di lapangan dan laboratorium terima kasih kami sampaikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Carlile, C.J., and Mitchell. A.H.G., 1994, *Magmatic arcs and associated gold and copper mineralization in Indonesia*. In T.M. van Leeuwen, J.W. Hedenquist, L.P. James and J.A.W.S. Dow (Editors), Indonesian Mineral Deposits-Discoveries of the Past 25 Year., Jour. Geochem. Explo.,50: 91-142.
- Gafoer, S., Amin, TC., dan Pardede, R., 1992, Kastowo, Gerhard, W., Leo, 1973, *Peta geologi Lembar Bengkulu, Sumatera, skala 1 : 250.000*, P3 Geologi Bandung.
- Iskandar Zulkarnain, Sri Indarto, Sudarsono, Iwan Setiawan, dan Kuswandi, 2006, *Karakter geokimia batuan vulkanik pembawa mineralisasi di Sayap Barat Pegunungan Bukit Barisan Sumater, Kasus : Daerah Lebong Tandai, Kabupaten Bengkulu Utara, Propinsi Bengkulu*, Laporan penelitian Puslit Geoteknologi – LIPI, Bandung.
- Kusnama, R., Pardede, S., Andi Mangga, Sidarto, 1992, *Peta geologi lembar Sungai Penuh dan Ketaun, Sumatra, skala 1 : 250.000*, PPPG, Bandung.
- Rock, N.M.S., Aldiss, D.T., Aspen, J.A., Clarke, M.C.G., Djunuddin, A., Kartawa, W., Miswar, Thompson, S.J., Whandoyo, R.,



- 1983, Peta Geologi Lembar Lubuksikaping, Sumatra, Puslitbang Geologi, Bandung.
- Silitoe, R.H., 1989. *Gold deposits in western Pacific island arcs: The magmatic connection*, Econ. Geol. Monogr., 6: 274-291.
- Sri Indarto, Iskandar Zulkarnain, Sudarsono, Iwan Setiawan, dan Kuswandi, 2004, *Genesa dan potensi emas dan logam dasar di Sayap Barat Pegunungan Bukit Barisan : Kasus daerah Kabupaten Rejang, Lebong dan sekitarnya, Bengkulu*, Laporan penelitian Puslit Geoteknologi-LIPI, Bandung.