

# CIRI PETROLOGI DAN GEOKIMIA BATUAN GUNUNG API BASAL SUKADANA DAN SEKITARNYA, KABUPATEN LAMPUNG TIMUR, PROVINSI LAMPUNG

Oleh:

Muhammad Arifai<sup>1</sup> dan Hill. Gendoet Hartono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa S1 Jurusan Teknik Geologi STTNAS Yogyakarta

<sup>2</sup>Staf Pengajar Jurusan Teknik Geologi STTNAS Yogyakarta

Email : rifai\_geologist@yahoo.co.id

## SARI

Batuan gunung api Basal Sukadana yang tersingkap di daerah Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung yang berumur Plistosen, tersusun oleh batuan gunung api berupa olivin basal, dolerit basal dan diabas yang berupa suatu tubuh aliran lava. Ditemukannya lava yang berstruktur bantal pada bagian bawah dari tubuh aliran lava tersebut mengindikasikan bahwa aliran lava ini awalnya terendapkan di dalam tubuh air. Pengamatan petrografi memperlihatkan tekstur porfiroafanitik hingga fanerik, bertekstur aliran dan teraltrasi pada tingkatan yang rendah-kuat, menjadi karbonat dan epidot. Batuan ini termasuk ke dalam Formasi Basal Sukadana (Qbs). Hasil analisis geokimia juga menunjukkan ciri bahwa batuan gunung api Basal Sukadana tersebut mempunyai afinitas magma kalk-alkali yang berasosiasi dengan kegiatan subduksi lempeng Samudra Hindia di bawah lempeng Benua Asia, yang di tandai oleh kandungan alumina ( $Al_2O_3$ ) tinggi (18,70-21,02% berat), Magnesium (MgO) rendah – sedang (4,12-5,52% berat), Titanium ( $TiO_2$ ) rendah (<1,5% berat).

Kata kunci: batuan gunung api, Basal Sukadana, Lampung.

## PENDAHULUAN

Daerah penelitian gunung api Basal Sukadana berada di wilayah Kecamatan Bandar Sribawono dan Kecamatan Sekampung Udik, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung (Gambar 1). Batuan gunung api Basal Sukadana ini dilapangan sangat mudah untuk di jumpai, dimana berupa suatu tubuh aliran banjir lava basal yang melampar dengan arah barat laut – tenggara dengan luas mencapai  $\pm 650 \text{ km}^2$ . Hingga saat ini masih sedikit penelitian terperinci mengenai petrologi dan geokimia terhadap batuan gunung api Basal Sukadana ini. Sedangkan keberadaan gunung api ini sendiri di lihat dari aspek vulkanologi sangat menarik untuk dikaji lebih jauh mulai dari petrologi, geokimia batuan, morfologi, dan genetiknya.

Secara geologis, daerah ini dipengaruhi oleh sistim penunjaman Lempeng Samudra Hindia secara miring di bawah Lempeng Benua Sumatra sejak Zaman Kapur hingga sekarang. Batuan gunung api Basal Sukadana ini termasuk ke dalam lajur Kompleks gunung api Plistosen - Holosen yang memanjang arah barat laut-tenggara di sepanjang tepi busur penunjaman Lempeng Samudra Hindia pada bagian barat dari pulau Sumatera. Busur magma ini terbentuk sebagai akibat subdaksi antara lempeng Samudra Hindia dengan lempeng benua Asia (Hamilton, 1979).

Pengamatan petrologi menunjukkan bahwa batuan gunung api Basal Sukadana terdiri atas batuan olivin basal, dolerit basal dan diabas.

Tujuan tulisan ini untuk mengungkap ciri petrologi dan geokimia batuan gunung api Basal Sukadana. Dimana data hasil analisis laboratorium ini dijadikan sebagai penentu variasi batuan dan afinitas magmanya.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian batuan gunung api Basal Sukadana.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah penelitian lapangan, analisis citra serta ditunjang oleh analisis laboratorium. Untuk mendukung penelitian ini maka diperlukan

beberapa analisis laboratorium, diantaranya adalah sebagai berikut: Analisis petrografi dan analisis geokimia unsur-unsur utama dengan metode XRF yang dilakukan di laboratorium pengujian tekMIRA, P3TMB, Bandung. Pengamatan lapangan dilakukan berdasarkan peta geologi lembar Tanjungkarang, Sumatera dengan skala 1:250.000 oleh Andi Mangga dkk., (1993). Sementara untuk analisis citra dan pembuatan peta topografi dipakai citra landsat dan citra SRTM. Pengumpulan data geologi di lapangan dilakukan dengan pembuatan lintasan dengan menggunakan alat GPS (*Global Positioning System*). Untuk penelitian aspek petrologi – geokimia di daerah penelitian, pengambilan percontohan batuan untuk analisis laboratorium, lokasi pengamatan, pengukuran, dan perekaman data, dilakukan sepanjang lintasan dengan menelusuri jalan antar kecamatan, desa, jalan setapak, dan sungai, dengan berpegang pada konsep penelitian dan pemetaan batuan gunung api.

## DASAR TEORI

Gunung api adalah tempat atau bukaan yang menjadi titik awal bagi batuan pijar dan atau gas yang keluar ke permukaan bumi, dan bahan sebagai produk yang menumpuk di sekitar bukaan tersebut membentuk bukit atau gunung (Macdonald, 1972). Tempat atau bukaan tersebut disebut kawah atau kaldera, sedangkan batuan pijar dan gas adalah magma. Batuan atau endapan gunung api adalah bahan padat berupa batuan atau endapan yang terbentuk sebagai akibat kegiatan gunung api, baik secara langsung maupun tidak langsung. Serta magma yang membeku di permukaan itulah gunung api (Hartono, 2010).

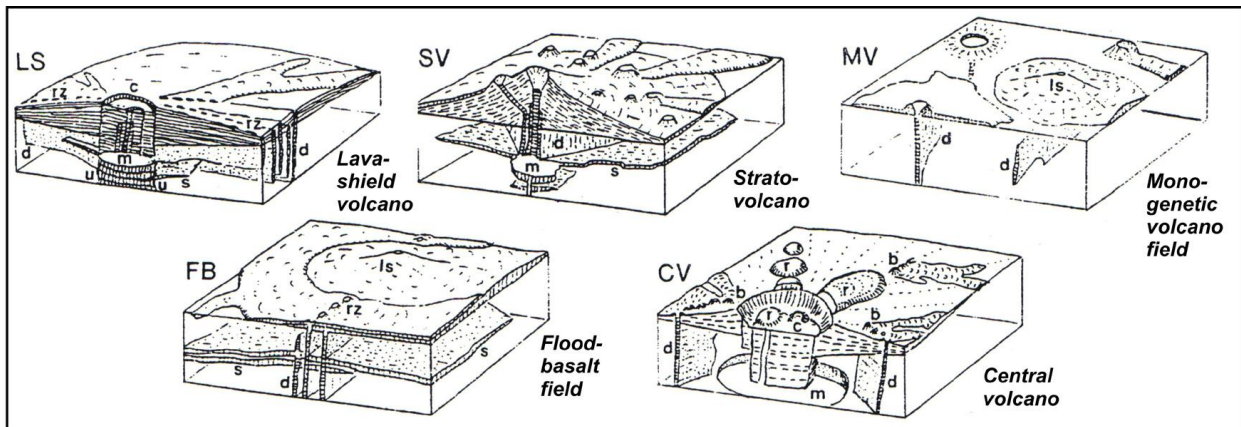
Secara umum, Wilson (1989) menyatakan bahwa struktif maupun destruktif, dan magmatisme yang terjadi di dalam lempeng. Selain itu, tataan tektonik tersebut menunjukkan keteraturan terhadap penampakan bentang alam gunung api, seri magma, dan kisaran komposisi SiO<sub>2</sub>. Karakteristik gunung api sendiri mencakup di antaranya letak sumber erupsi, tipe letusan, bentuk gunung api, struktur gunung api, tipe magma, dan komposisi batuan. Di pihak lain, Walker (1993) menjelaskan ciri-ciri magma sebagai dasar parameter di dalam kegunungapian adalah (a) densitas relatif magma - litosfera yang membuat kemungkinan terjadinya vulkanisme dan membantu menentukan posisi intrusi dan dapur magma; (b) viskositas dan *yield strength* menentukan geometri, intrusi dan struktur aliran lava; (c) kandungan gas mendorong terjadinya erupsi dan menentukan tingkat letusannya; dan (d) kombinasi antara kandungan gas dengan viskositas, dan *rheology* mengontrol kekuatan letusan erupsi.

Pemahaman hal tersebut diwujudkan ke dalam lima tipe sistem gunung api-basal (Gambar 2).

Secara umum, terdapat dua jenis erupsi gunung api, yaitu erupsi letusan yang menghasilkan material fragmental berbutir halus – kasar, sedangkan erupsi lelehan menghasilkan kerucut spater, aliran lava, dan kubah lava. Menurut Walker (1973a, dalam Cas & Wright, 1987), lava berkomposisi menengah menunjukkan volume terbesar (10 km<sup>3</sup>), tebal mencapai 800 m, dan penyebaran luas (40 km<sup>2</sup>), sedangkan lava berkomposisi asam mempunyai volume lebih kecil dan cukup tebal dibanding aliran lava menengah. Sementara itu, karena sifatnya yang encer (*low viscosity*) lava basal secara lateral sangat luas, tetapi mempunyai ketebalan tipis (<50 m).

Lava terutama dikontrol oleh viskositas, kecepatan efusi, dan keadaan lingkungan pengendapan baik di darat ataupun di laut. Aliran lava encer memiliki viskositas dan kandungan silika rendah, sebaliknya aliran lava kental memiliki viskositas dan kandungan silika tinggi. Berdasarkan fungsi kecepatan efusi terhadap viskositas, maka akan terbentuk beberapa jenis aliran lava, seperti *block*, *aa*, dan *pahoehoe*. Di samping itu, aliran lava yang mengendap di dalam lingkungan air (*submarine*) akan membentuk struktur khusus, yaitu bantal (*pillow*). Struktur bantal terbentuk berkaitan dengan pendinginan sangat cepat/tinggi, namun kecepatan aliran sangat lambat/rendah. Kecepatan aliran penting dalam mengendalikan tipe pembentukan lava bawah permukaan air, sementara kecepatan pendinginan lebih cepat di lingkungan bawah permukaan air. Dengan demikian, lava yang terbentuk umumnya disertai oleh pembentukan hialoklastit (fragmen gelas), sedangkan breksi bantal terbentuk dari pecahan-pecahan kasar (secara khas berukuran *block*) yang dihasilkan dari lava bantal sendiri yang tertanam di dalam pecahan bantal yang lebih halus atau matrik hialoklastit.

Secara umum, bentuk atau struktur bentang alam gunung api sangat beragam. Keragaman tersebut tidak terpisahkan oleh berbagai faktor pembentuk, seperti tipe erupsi, komposisi dan viskositas magma, lingkungan sekitar, dsb. Sementara sifat alami letusan dan hasil bentukan bentang alam gunung api bergantung pada sifat alami lava. Sebagai contoh, erupsi lava felsik letusannya dahsyat dan sering menyebabkan kerucut komposit curam, produknya terdistribusi lebih jauh. Sebaliknya, lava mafik letusannya tenang dan membentuk morfologi landai, produknya dekat dengan kawah, dan kadang-kadang erupsi bawah permukaan air membentuk pulau.



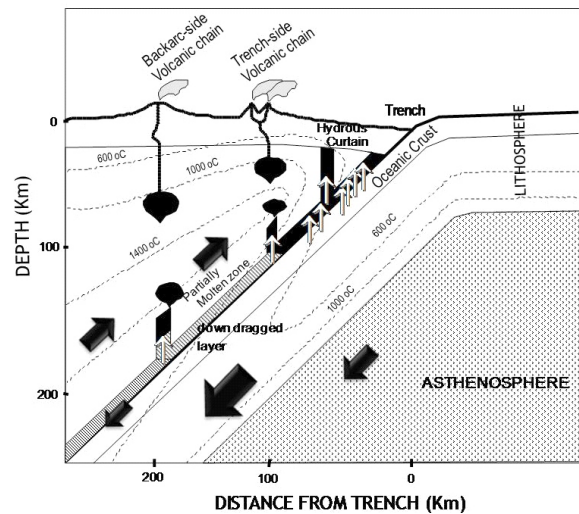
Gambar 2. Skema diagram blok, lima tipe sistem gunung api-basal (Walker, 1993). *b*-basaltic vents, *c*-caldera, *d*-dyke, *ls*-lava shield, *m*-magma chamber, *rz*-rift zone, *r*-rhyolitic lava dome, *s*-sill or intrusive sheet, *u*-cumulates.

Menurut Tatsumi dan Eggins (1995), bahwa sebuah sistem konvegen di mana sebuah lempeng samudera mengalami proses subduksi di bawah lempeng benua biasanya akan membentuk sepasang busur gunung api (Gambar 3). Salah satunya akan terletak lebih dekat ke palung dan disebut sebagai busur gunung api sisi palung dan lainnya akan terletak lebih dekat ke belakang-busur dan disebut sebagai busur gunung api sisi belakang. Busur gunung api sisi palung dikendalikan oleh generasi magma melalui pelelehan sebagian lempeng kerak bumi pada saat terjadinya subduksi di sekitar kedalaman 110 km, sedangkan busur gunung api sisi belakang dikendalikan oleh pelelehan sebagian dari lempeng yang mengalami subduksi di sekitar kedalaman 180 km. Kedua busur gunung api ini juga tercermin dalam komposisi produk yang mereka hasilkan/keluarkan. Pencampuran atau asimilasi dari magma dangkal yang mendesak mantel yang tipis saat naik ke permukaan akan menghasilkan produk gunung api dengan komposisi menengah dibandingkan dengan magma yang lebih dalam. Dengan kata lain, produk-produk dari busur gunung api sisi belakang akan memiliki afinitas magma berkomposisi dari basa sampai menengah. Sementara busur gunung api sisi palung akan mempunyai afinitas magma berkomposisi menengah hingga asam.

## GEOLOGI UMUM

Daerah penelitian termasuk bagian utara pada Peta Geologi Lembar Tanjungkarang skala 1:250.000 (Mangga dkk., 1993). Secara umum, pembagian bentang alam dibagi menjadi tiga satuan yaitu: dataran bergelombang di bagian timur dan timurlaut, pegunungan terjal di bagian tengah dan baratdaya dan

daerah pantai berbukit sampai datar. Daerah dataran bergelombang terdiri dari endapan klastika gunung api Tersier-Kuarter dan aluvium dengan ketinggian beberapa puluh meter di atas muka laut. Pegunungan Bukit Barisan terdiri dari batuan beku dan malihan serta batuan gunung api muda.

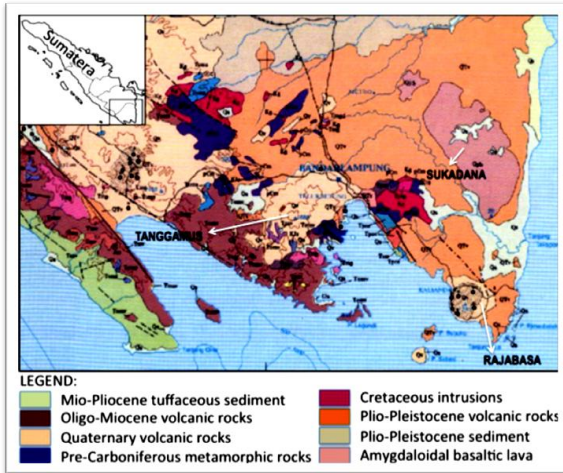


Gambar 3. Sistem subduksi yang mengontrol keberadaan sepasang busur vulkanik dengan generasi magma yang terjadi di kedalaman 110 dan 180 km (Tatsumi and Eggins, 1995).

Stratigrafi daerah Kabupaten Lampung Timur dari yang tua ke muda tersusun oleh Formasi Lampung, Formasi Basal Sukadana dan Aluvium (Gambar 4). Secara lebih rinci dijelaskan sebagai berikut:



1. Formasi Lampung (QTL), terdiri dari tuf berbatuapung; tuf riolitik; tuf padu tufit; batulempung tufan dan batupasir tufan, berumur Plio-Plistosen. Formasi ini membentuk morfologi perbukitan yang tidak begitu tinggi. Pada satuan tufa ini tersebar juga limonitik besi yang penyebarannya tidak merata. Pada beberapa tempat terdapat profil lapisan tanah yang terkupas oleh jalan, terlihat jelas lapisan limonitik dengan ketebalan beberapa sentimeter.



Gambar 4. Peta geologi regional lembar Tanjungkarang (Mangga, dkk., 1993).

2. Basal Sukadana (Qbs), Batuan ini berwarna kelabu, masif dan kadang-kadang berongga, berumur Plistosen. Juga kadang-kadang dijumpai terdapat mineral bijih bersifat magnetis. Lapukan dari batuan ini nampak oksida besi dengan intensitas kemagnetan sedang. Pada tempat-tempat tertentu di daerah yang ditempati oleh satuan basal terdapat bijih besi magnetik, kadang-kadang terdapat juga ghoetit.

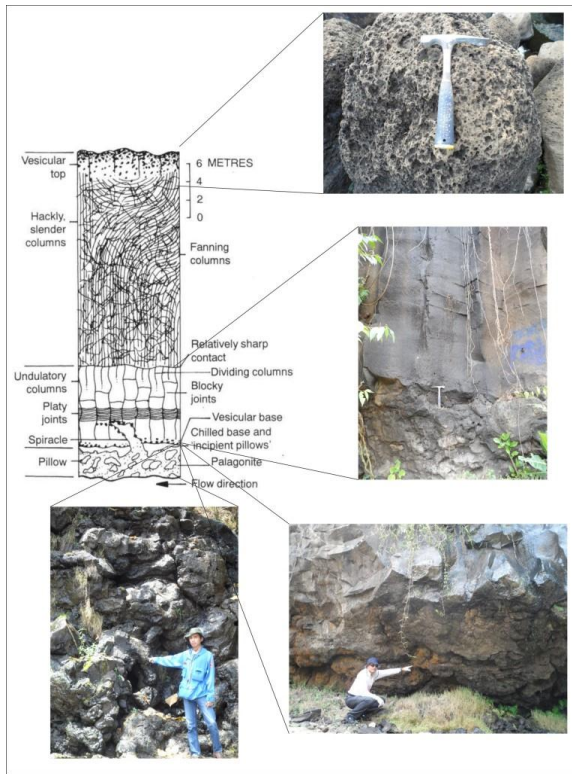
3. Alluvium (Qa), endapan permukaan ini berumur Holosen yang terdiri atas kerakal, kerikil, lanau, pasir, lumpur, lempung, dan gambut. Terdapat di bagian hilir sungai dan rawa-rawa, merupakan pasir lepas yang penyebarannya sangat terbatas pada daerah bagian hilir Sungai Tanjung Iman.

Struktur geologi regional, Sumatera yang terletak di sepanjang tepi baratdaya Paparan Sunda, pada perpanjangan Lempeng Eurasia ke daratan Asia Tenggara merupakan bagian dari Busur Sunda. Kerak samudera yang telah mengalasi Samudera Hindia dan sebagian Lempeng India-Australia, telah menunjam miring di sepanjang palung Sunda di lepas pantai barat Sumatera (Hamilton, 1979). Lajur pertemuan

miring ini termasuk dalam Sistem palung Busur Sunda yang membentang lebih dari 5.000 km dari Birma sampai Indonesia bagian timur. Letak busur dan palung yang terdapat sekarang mungkin terjadi sejak Miosen. Tekanan yang terjadi akibat penunjaman miring tersebut secara berkala dicerminkan oleh sesar-sesar yang sejajar dengan tepi lempeng dan dibuktikan di dalam sistem Sesar Sumatera yang membentang sepanjang pulau dan merentas Busur Barisan. Sehubungan dengan busur magma tersebut, dari barat ke timur, Sumatera dapat dibagi menjadi empat mandala tektonik (Mangga, dkk 1993) yaitu: Lajur Akresi atau Mentawai, Lajur Busur Muka atau Lajur Bengkulu, Lajur Busur Magma atau Lajur Barisan dan Lajur Busur Belakang atau Lajur Jambi-Palembang.

Keberadaan dua sesar aktif mendatar Sumatera dan di Ujung Kulon (di *offshore* baratdaya Pelabuhan Ratu) menunjukkan saling berposisi *step-over*, seperti berestafet dari Sesar Sumatera ke Sesar Ujung Kulon. Daerah estafetnya adalah Selat Sunda, akibatnya akan terbentuk *extensional stress* pada kedua sesar *dextral* tersebut di wilayah Selat Sunda, dan terbukalah Selat Sunda melalui mekanisme *pull-apart basin*, sebagai konsekuensi dua sesar mendatar yang membentuk *releasing step-over*. Segmentasi kerak di wilayah Lampung, Selat Sunda, dan Banten jelas akan terpengaruh ini, juga pemisahan Sumatera-Jawa. Konsekuensi lain, adalah banyak *sinthetic faults* yang besar-besarnya yang juga punya sifat *releasing*, baik di Lampung dan di Banten. Hal ini berimplikasi ke "*banjir lava basal*" di Lampung dan Banten karena sesar-sesar sintetik ini menjadi konduktif untuk lepasnya magma naik ke permukaan (Satyana, 2004).

Batuan gunung api Basal Sukadana yang peneliti kaji umumnya berupa aliran lava yang berkomposisi basal. Batuan ini tersingkap baik di daerah Sekampung Udik, Way Jepara, dan Bandar Sribawono. Pengamatan secara megaskopis batuan ini berwarna abu-abu kehitaman, bertekstur afanitik-porfiritik, hipokristalin bertekstur permukaan viskuler-amigdaloidal serta masif di bagian intinya serta adanya orientasi dari mineral gelas di bagian luar akibat dari pembekuan magma yang sangat cepat, di bagian bawah dari aliran lava ini dijumpai lava basal yg berstruktur bantal (*pillow lava*) akibat dari pembekuan magma di dalam kondisi tubuh air dan juga dijumpai adanya struktur kolom (*columnar joint*) di salah satu lokasi pengamatan di daerah Sekampung Udik (Gambar 5).



Gambar 5. Foto singkapan aliran lava basal pada batuan gunung api Basal Sukadana Lampung Timur yang dibandingkan dengan penampang ideal tipe aliran *Yakima Basalt of the Columbia River Basalt Group*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Petrografi

Analisis petrografi terhadap empat percontohan yang terdiri atas olivine basalt, dolerite basalt, dan diabas yang dianalisis petrografi (Gambar 6), dilakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop polarisasi. Hasilnya diringkas sebagai berikut:

Hasil analisis Percontohan batuan gunung api *olivine basalt* gunung api basal Sukadana. Batuan tersebut adalah hasil dari erupsi yang berupa aliran lava dalam sayatan berwarna abu-abu kehitaman bertekstur phorphyritic, massadasar afanitik, equidimensional, sub-opitik, holokristalin, aliran massadasar, visikuler, bentuk Kristal anhedral-subhedral. Komposisi mineral terdiri atas plagioklas, piroksen, olivine dan mineral opak. Massadasar yang hadir berupa mikrokristalin dan gelas vulkanik. Mineral sekunder yang hadir berupa mineral opak/oksida bijih dan epidot.

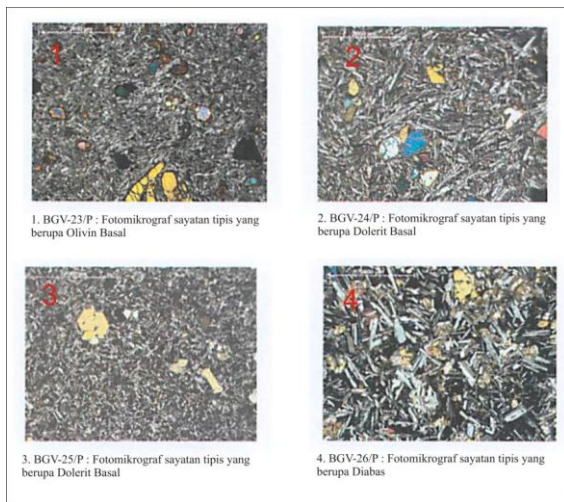
Mineral yang bertindak sebagai fenokris (18%); terdiri dari mineral olivin (13%), warna terang, bentuk polygonal, subhedral-euhedral, ukuran 0.02-1,42 mm, tampak terkorosi dan terdapat inklusi mineral opak/oksida bijih dan sebagian berubah menjadi mineral epidot. Mineral opak (5%), berwarna hitam, tidak tembus cahaya, bentuk tidak beraturan, hadir sebagai inklusi dan membentuk opak rim pada olivin.

Massadasar (75%); terdiri dari mikrokristalin (68%), berwarna-abu kecoklatan, hadir berupa material halus, bentuk kristalin-menjarum, terdapat membentuk aliran (flow), terdiri atas mikrolit plagioklas (19%), alkali feldspar (25%), mikrogranular olivine (15%) dan mineral opak/bijih (9%). Juga bertindak sebagai massadasar yaitu gelas vulkanik (7%), tidak berwarna, gelap pada posisi nikol bersilang tampak membentuk aliran (flow) diantara mikrokristalin, hadir sebagai vitrifikasi dan devitrifikasi dari fenokris. Mineral sekunder (7%); terdiri dari mineral opak/oksida bijih (3%) dan mineral epidot (4%), warna transparan-putih pucat, anhedral sampai subhedral, ukuran 0.01-0.65 mm, sebagai hasil ubhaan dari mineral ferromagnesian (olivine).

Dolerit basal dari hasil analisis mikroskopik percontohan gunung api basal Sukadana. Batuan tersebut adalah hasil dari erupsi yang berupa aliran lava dalam sayatan berwarna abu-abu kehitaman bertekstur phorphyritic, massadasar afanitik, equidimensional, sub-opitik, holokristalin, alotryomorphic, aliran massadasar, visikuler amigdaloidal, bentuk Kristal anhedral-subhedral. Komposisi mineral terdiri atas plagioklas, piroksen, olivine dan mineral opak. Massadasar yang hadir berupa mikrokristalin dan gelas vulkanik. Mineral sekunder yang hadir berupa mineral opak/oksida bijih dan epidot.

Mineral yang bertindak sebagai fenokris (61%); terdiri dari mineral plagioklas (41%), segar sampai agak lapuk, ukuran 0.02-2.14 mm, subhedral, kembaran albit, komposisi  $An_{42}$  (labradorit-bitownit), sebagian terkorosi oleh mineral opak dan tergantikan oleh mineral karbonat. Mineral olivin (13%), warna terang, bentuk polygonal, subhedral-euhedral, ukuran 0.03-1.50 mm, tampak terkorosi mineral opak/oksida bijih dan sebagian berubah menjadi mineral epidot. Mineral piroksen (4%) warna abu-abu sampai kuning terang, agak lapuk, ukuran 0.01-0.25 mm, subhedral-anhedral, dominan augit sebagian besar tergantikan epidot. Mineral opak (3%), berwarna hitam, tidak tembus cahaya, bentuk tidak beraturan, hadir sebagai inklusi di dalam olivin.

Massadar (28%); terdiri dari gelas vulkanik ( 10%), tidak berwarna, gelap pada posisi nikol bersilang, terdapat membentuk aliran (flow), hadir sebagai hasil vitrifikasi dan devitrifikasi dari fenokris dan mikrokristalin (18%), berwarna-abu kecoklatan, hadir berupa material halus, bentuk kristalin halus, terdiri atas mikrogranular olivin (11%), mikrogranular pirokse (5%) dan mineral opak/bijih (2%). Mineral sekunder yang hadir berupa mineral opak/bijih dan mineral epidot (11%), sebagai hasil ubhaan dari mineral ferromagnesian (olivin).



Gambar 6. Fotomikrograf empat contoh batuan gunung api asal Sukadana.

Hasil analisa percontohan terakhir dimana diambil di bagian inti dari aliran lava basal yang telah mengalami pelapukan menyerupai kulit bawang memberikan hasil yang sedikit berbeda dengan percontohan yang lainnya yang cenderung berupa basal yang bertekstur afanitik karna diambil pada bagian permukaan dari aliran lava basal tersebut. Adapun hasil percontohan batuan yang terakhir ini memberikan hasil yang di dapat berupa diabas dimana pengamatan sayatan batuan bertekstur faneritik, dibasic, sub-opitik, holokristalin, Intergrowth visikuler, komposisi mineral terdiri atas plagioklas, olivin, piroksen dan mineral opak. Mineral sekunder yang hadir berupa karbonat dan epidot.

Komposisi mineral berupa plagioklas (69%), tidak berwarna sampai agak keruh, bentuk euhedral-subhedral, membentuk struktur sub-opitik, kembaran albit-carlsbad, pollsinterik, saling tumbuh bersama piroksen dan olivin (*intergrowth*), jenis labradorit, sebagian berubah menjadi karbonat. Olivin (9%), warna terang, interferensi hijau-kuning terang, bentuk

polygonal, subhedral-euhedral, ukuran 0.02-1.40 mm, tampak terkorosi mineral opak/bijih dan sebagian berubah menjadi epidot. Piroksen (10%), warna terang kecoklatan, relief tinggi, bentuk subhedral-anhedral, saling tumbuh bersama plagioklas (*intergrowth*), sebagian berubah menjadi karbonat. Mineral opak (3%), berwarna hitam, opak, ukuran 0.01-0.08 mm, subhedral-anhedral, sebagian berikatan dengan piroksen. Karbonat ( 5%), warna abu-abu terang, interfrensi kuning kecoklatan, mengkilap seperti minyak, berbentuk anhedral irregular, hadir intensif mengubah mineral felsik terutama plagioklas dan piroksen dan terakhir tersusun oleh mineral sekunder yang berupa mineral epidot ( 4%).

### Geokimia

Hasil analisa laboratorium unsur oksida utama (*major elements*) memakai metode XRF dengan standar TAS. Untuk *plotting* dan pemodelan, seluruh unsur oksida utama yang telah dinormalisasi menjadi 100% tanpa unsur hilang dibakar (LOI) dan unsur besi sebagai  $FeO^*$  ( $FeO$  total). Kandungan unsur hilang dibakar untuk batuan gunung api Basal Sukadana berkisar antara 0,17 % hingga 1,53 % berat, sehingga dikategorikan sebagai batuan segar. Kandungan unsur pada percontohan batuan dari daerah penelitian adalah :  $SiO_2 = 50,21 - 52,65$ ;  $Al_2O_3 = 18,70 - 21,02$ ;  $FeO^* = 8,21 - 10,84$ ;  $TiO_2 = 1,26 - 2,20$ ;  $K_2O = 1,07 - 2,65$ ;  $CaO = 7,46 - 8,17$ ;  $MnO = 0,092 - 0,21$ ;  $Na_2O = 2,26 - 2,77$ ;  $MgO = 4,12 - 5,52$ ;  $P_2O_5 = 0,18 - 0,70$ ;  $NiO = 0,022 - 0,031$ ;  $SrO = 0,027 - 0,036$ ;  $Cr_2O_3 = 0,040 - 0,046$ ;  $ZnO = 0,010 - 0,015$ ;  $ZrO_2 = 0,016 - 0,034$ ; semuanya dalam satuan % berat.

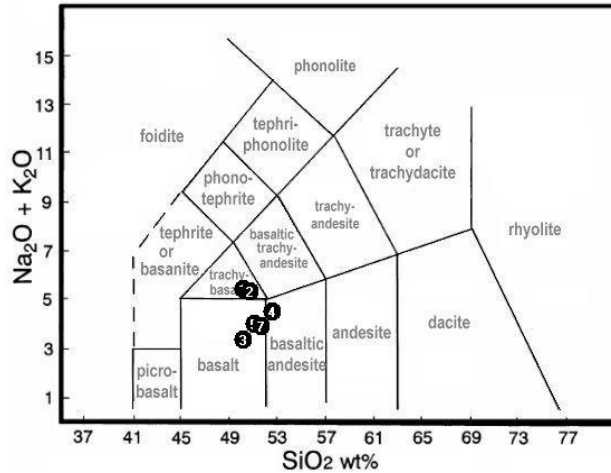
Diagram TAS (*Total Alkali Silica*) menurut Le Bas dkk. 1986 (Gambar 7) menempatkan batuan gunung api Basal Sukadana ke dalam kisaran *basalt*, *basaltic andesite*, *hingga trachy-basalt*. Serta hasil pengeplotan komposisi kimia unsur-unsur utama batuan menurut Cox dkk. (1979;di dalam Wilson,1989) bahwa batuan gunung api di daerah penelitian umumnya menunjukkan batuan dalam kelompok *basalt* hingga *basaltic andesit*. (Gambar 8). Dari kedua hasil pengeplotan unsur geokimia utama menggunakan diagram TAS (*Total Alkali Silica*) menurut La Bas dan Cox menunjukkan kesamaan dalam hasil kelompok batuanya.

Berdasarkan plotting pada diagram  $FeO^*/MgO$  terhadap  $SiO_2$  dari Miyashiro (1974) semua percontohan batuan berada pada seri kalk-alkali (Gambar 9). Afinitas kalk-alkali mengindikasikan

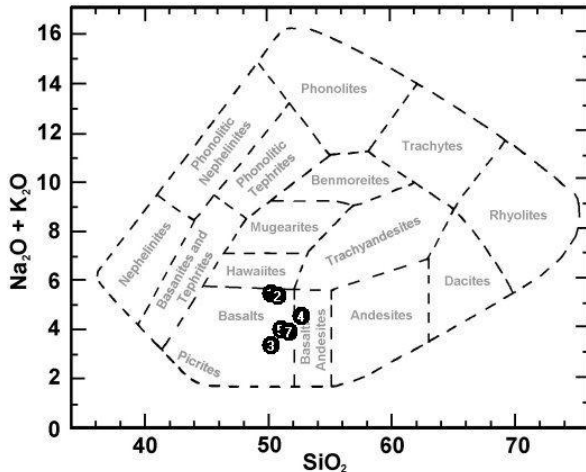


magmatisme yang ada masih berkaitan dengan proses subduksi (Wilson, 1989).

Dari hasil pengamatan petrografi yang didukung oleh analisis geokimia, disimpulkan bahwa batuan gunung api Basal Sukadana ini tersusun umumnya oleh basal memiliki afinitas magma bersifat kalk-alkali dan ditafsirkan berhubungan dengan kegiatan penunjaman Lempeng Samudra Hindia di bawah lempeng Benua Asia.



Gambar 7. Diagram TAS (*Total Alkali Silica*) batuan gunung api Basal Sukadana menurut Le Bas dkk.(1986).

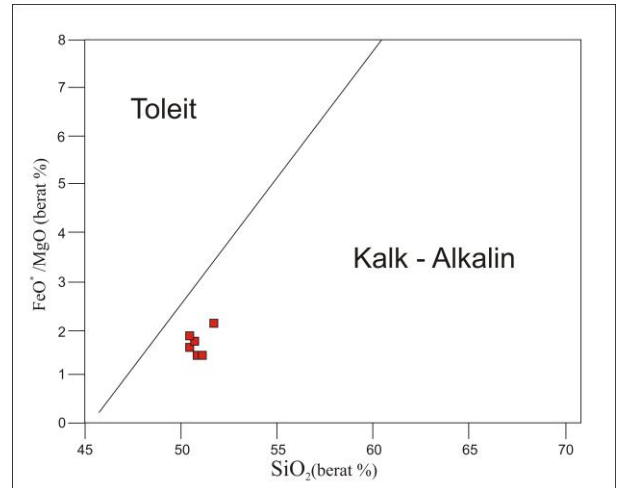


Gambar 8. Penamaan batuan beku normal dari batuan gunung api Basal Sukadana (Cox dkk., 1979)

## KESIMPULAN

Dari hasil keseluruhan uraian, dapat disimpulkan bahwa batuan gunung api Basal Sukadana terdiri atas basal olivin, basal dolerite dan diabas, sedangkan

analisis geokimia menunjukkan ciri bahwa batuan gunung api Basal Sukadana tersebut mempunyai afinitas magma kalk-alkali yang berasosiasi dengan kegiatan subduksi lempeng Samudra Hindia di bawah lempeng Benua Asia. Asosiasi tersebut ditandai oleh kandungan alumina ( $Al_2O_3$ ) tinggi (18,70-21,02% berat), Magnesium (MgO) rendah – sedang (4,12-5,52% berat), Titanium ( $TiO_2$ ) rendah (<1,5% berat).



Gambar 9. Diagram  $SiO_2$  terhadap  $FeO^*$  (Miyashiro, 1974) untuk batuan gunung api Basal Sukadana

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Panitia Seminar Nasional ReTII ke 7 STTNAS atas penerimaan makalah dan mempublikasikannya, dan kepada Dr. Hill Gendoet Hartono yang telah memberi masukan penting, serta diskusinya di lapangan maupun dalam proses penyusunan terhadap makalah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bronto, S. 2010. *Geologi Gunung Api Purba*, Publikasi Khusus Badan Geologi, Kementerian ESDM, Bandung, 154pp
- Bronto, S., 2006. *Fasies gunung api dan aplikasinya*. *Jurnal Geologi Indonesia*, 1 (2), p.59-71.
- Cas, R.A.F. dan J.V. Wright, 1987, *Volcanic Successions. Modern and Ancient*, Allen & Unwin, London, 528 h.
- Crow, M.J., Gurniwa A., McCourt W.J.,1994, *Regional Geochemistry Tanjungkarang and Menggala Quadrangle(1110 & 1111)*

- Southern Sumatera*, Direktorat Sumberdaya Mineral, Bandung.
- Hamilton, W., 1979, *Tectonics of the Indonesian Region*, US Government printing Office, Washington, p. 32-38.
- Hartono, G., 2000, *Studi Gunung Api Tersier: Sebaran Pusat Erupsi dan Petrografi di Pegunungan Selatan Yogyakarta*, Tesis Magister, Institut Teknologi Bandung, 168 h. (Tidak dipublikasikan).
- Hartono, G., 2008, *Gumuk Gunung Api Bawah Laut di Tawang Sari – Jomboran, Sukoharjo – Wonogiri, Jawa Tengah*, *Jurnal Geologi Indonesia*, Vol 3 No. 1 Maret, p. 37-48.
- Hartono, G., 2010, *Peran Paleovolkanisme Dalam Tataan Produk Batuan Gunung Api Tersier Di Gunung Gajahmungkur, Wonogiri, Jawa Tengah*, Disertasi, UNPAD, Bandung, 335 h. (Tidak dipublikasikan).
- Kisman, Deddy T. Sutisna, 2005, *Inventarisasi dan Evaluasi Mineral Logam di daerah Kab. Lampung Timur dan Kab. Lampung Selatan, Provinsi Lampung*, Makalah Lampung, Sub Dit. Mineral Logam.
- Le Bas, M. J., Le Maitre, R. W., Streckeisen, A., and Zanettin, B., 1986. *A chemical classification of volcanic rocks based on the total alkali–silica diagram*. *Journal of Petrology*, 27, p. 745-750.
- Mangga, A. S., Amiruddin, Suwanti T., Gafoer S. dan Sidarto, 1993, *Geologi Lembar Tanjungkarang, Sumatera*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Miyashiro, A., 1974. *Volcanic rock series in island-arcs and active continental margins*. *American Journal of Science*, 274, p. 321-355.
- Satyana, 2004, Diskusi di maillist IAGI-NET.
- Soeria-Atmadja, R., Maury, R.C., Bellon, H., Joron, J.L., Cyrille, Y., Bougault, H., and Hasanuddin, 1986. *Themoccurrence of back-arc basalt in western Indonesia*. In: Koesoemadinata, R.P. and Noeradi, D. (Eds.), *Indonesian Island Arcs: Magmatism, Mineralization, and Tectonic Setting*, 2003, Penerbit ITB, p.112-119.
- Tatsumi, Y. and Eggins, S., 1995. *Subduction zone magmatism*. Blackwell Science, *Frontiers in Earth Sciences*, 211pp, ISBN 0-86542-361-X.
- Van Bemmelen, 1949, *The Geologi of Indonesia Vol. II*, Martinus Nijhoff the Hague.
- Wilson, M., 1989. *Igneous Petrogenesis; a global tectonic approach*. Unwin Hyman, London, 466 pp.
- Zulkarnain, I., 2011. *Geochemical Evidence of Island-Arc Origin for Sumatra Island; A New Perspective based on Volcanic Rocks in Lampung Province, Indonesia*. *Jurnal Geologi Indonesia*, Vol 6 No. 4 Desember, p. 213-225.