

ANALISIS KIMIA BATUAN BASEMEN GRANITOID DI SUB CEKUNGAN JAMBI, SUMATRA SELATAN BERDASARKAN DATA DARI SUMUR JSB-3, JSB-4 DAN JSB-6

Euis Tintin Yuningsih

Lab. Petrologi & Mineralogi, Jurusan Geologi, FMIPA, Universitas Padjadjaran

ABSTRACT

Research area located at Jambi sub basin, the northern part of South Sumatra Basin formed during Tertiary. The propose of the research is to determine petrological characteristics of pre-Tertiary basement rock based on major oxides analysis from the granitoid basement rock in research area with AAS method (Atomic Absorption Spectrophotometry) so the petrogenesis could be determined including kinds and characteristics of parent magma. Chemical rock analysis confirm the lithology of granitoid basement in Jambi sub basin are intermediate – acid magmas, calc-alkaline, medium – high K, metalluminous, subduction-related (orogen) at active continental margin. Granitoid at JSB-4 and JSB-6 shows magnetite series and I type. This Mesozoic granitoid probably as extension from the Thailand and Burma granite province, that underline the fact that there has been a history of subduction-related magmatism along Southwestern edge of Sundaland since earliest Mesozoic times.

Keywords : *granitoid, calc-alkaline, metalluminous, orogen, magnetite series, I-type*

ABSTRAK

Lokasi penelitian terletak di sub cekungan Jambi yang merupakan sub cekungan paling utara dari Cekungan Sumatra Selatan yang terbentuk selama zaman Tersier. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik petrologis batuan basemen pra-Tersier secara detail berdasarkan data hasil analisis oksida-oksida utama pembentuk batuan basemen granitoid di daerah penelitian dengan mempergunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) sehingga petrogenesa dari batuan di daerah penelitian yang mencakup jenis dan karakteristik magma asalnya dapat ditentukan. Dari hasil analisis kimia batuan basemen granitoid di sub cekungan Jambi menunjukkan sifat menengah – asam, kalk alkalin, medium – high K, metalluminous dan berhubungan dengan zona subduksi (orogen) pada tepian benua aktif. Batuan granitoid di JSB-4 dan JSB-6 menunjukkan seri magnetit dengan tipe I. Granitoid Mesozoikum ini diperkirakan merupakan perluasan dari provinsi granit dari Thailand dan Burma, yang menguatkan pernyataan bahwa telah terjadi magmatisme yang berhubungan dengan subduksi sepanjang tepi baratdaya Sundaland sejak permulaan Mesozoikum.

Kata Kunci : *granitoid, kalk-alkalin, metalluminous, orogen, seri magnetit, tipe I*

PENDAHULUAN

Sub Cekungan Jambi merupakan sub cekungan paling utara dari Cekungan Sumatra Selatan yang terbentuk selama zaman Tersier. Di utara, Sub Cekungan Jambi dibatasi oleh Pegunungan Tigapuluh, di barat oleh Pegunungan Bukit Barisan, di selatan oleh tinggian basemen yang sebagian muncul ke permukaan berupa Pegunungan Duabelas, serta di timur oleh tinggian purba batuan basemen yang sebagian muncul ke permukaan berupa P. Belitung, P. Bangka, P. Singkep dan P. Lingga (gambar 1). Cekungan Sumatra Selatan, seperti halnya Cekungan Sumatra Tengah dan Cekungan

Sumatra Utara merupakan cekungan-cekungan yang terbentuk di lajur busur-belakang selama Tersier.

Menurut Pulunggono dan Cameron (1984), kerangka tektonik pra-Tersier dari Sumatra berupa mosaik dari mikroplate kontinen dan samudera yang terakrasi pada Trias Akhir ketika mikroplate Mergui, Malaka dan Malaya Timur bersatu membentuk *Sundaland*. Akresi selanjutnya melibatkan pantai barat *Terrain* Woyla pada Mesozoikum Akhir. Magmatisme dan pensesaran banyak terjadi di *Sundaland* ini.

Menurut McCourt et al. (1996), hasil analisis K/Ar dari Pegunungan Barisan bagian selatan Sumatra meng-indikasikan adanya 4 periode aktivitas plutonik utama yaitu Miosen-

Pliosen (20–5) juta tahun yang lalu), Eosen Awal (60–50 juta tahun yang lalu), Kapur Pertengahan-Akhir (117–80 juta tahun yang lalu) dan Jura-Kapur Awal (203–130 juta tahun yang lalu). Plutonik di bagian barat Sumatra juga mengindikasikan periode aktivitas plutonik pada Perm (287–256 juta tahun yang lalu). Selain itu terdapat indikasi bahwa aktivitas Mesozoikum Awal telah dimulai sejak Trias Akhir, atau dikenal adanya dua siklus magmatik, yaitu :

- 1) Trias Akhir sampai Jura Awal (220–190 juta tahun yang lalu)
- 2) Jura Pertengahan sampai Kapur Awal (170–130 juta tahun yang lalu)

Dari data kompleks pra-Tersier yang dikompilasi oleh data Direktorat Geologi dan dari pengeboran perusahaan minyak, pola tertentu dari penyebaran granitoid dapat diobservasi. Determinasi umur radiometrik dari beberapa sampel batuan dari intrusi batuan memperlihatkan bahwa dari utara ke selatan sebaran batuan granitoid ini adalah dari tua ke muda, yang masing-masing sejajar dengan pola dan arah barat – timur sampai barat laut – tenggara.

Menurut De Coster (1974), Kompleks pra-Tersier atau basemen di Cekungan Sumatra Tengah dan Sumatra Selatan terdiri dari batuan beku Mesozoikum serta batuan metamorf dan karbonat Paleozoikum dan Mesozoikum. Batuan metamorf dan sedimen Paleozoikum dan Mesozoikum ini terlipat dan tersesarkan secara intensif dan diintrusi oleh batuan beku selama orogenesis Mid-Mesozoikum. Kompleksitas dari hubungan struktural batuan yang lebih tua dapat dilihat pada singkapan di Cekungan Sumatra Selatan.

Menurut Pujasmadi et al. (2002), Batuan basemen di daerah penelitian terdiri dari batuan beku vulkanik intrusi dangkal sampai ekstrusi, yang berasosiasi dengan batuan sedimen vulkanoklastik, batuan beku plutonik kristalin berbutir kasar dan batuan metasedimen. Komposisi batuan

vulkaniknya terdiri dari andesit, riolit dan dasit. Komposisi batuan plutonik terutama adalah granit dan gabrodolerit. Batuan metasedimen terdiri dari kuarsit, argilit dan batugamping marmer-an.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik petrologis batuan basemen pra-Tersier secara detail berdasarkan data hasil analisis oksida-oksida utama pembentuk batuan basemen granitoid di daerah penelitian.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Analisis kimia terutama dilakukan dengan mempergunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) yang merupakan salah satu metode untuk mengetahui komposisi kimia suatu massa batuan berdasarkan pada absorpsi radiasi elektromagnetik. Untuk keperluan analisis kimia batuan ini, dianalisis 5 contoh batuan yang terdiri dari 2 contoh batuan dari sumur JSB-3, 1 contoh batuan dari sumur JSB-4 dan 2 contoh batuan dari sumur JSB-6. Analisis kimia batuan dilakukan dengan menganalisis komposisi unsur-unsur utama untuk mengetahui karakteristik kimia yang pada akhirnya dapat dipakai untuk mengetahui petrogenesa dari batuan di daerah penelitian yang mencakup jenis dan karakteristik magma asalnya.

Prosentase berat dari tiap senyawa kimia batuan untuk setiap contoh batuan dapat dilihat pada tabel 1.

Keterbatasan contoh batuan yang dianalisis sangat mempengaruhi hasil interpretasi dari evolusi batuan plutonik dan vulkanik pada daerah penelitian. Semakin banyak contoh batuan yang dianalisis akan semakin tinggi tingkat keakurasian dalam interpretasi. Sementara keterbatasan contoh batuan diakibatkan sangat minimnya batuan yang relatif segar dalam ketiga sumur tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis kimia contoh batuan dari sumur JSB-3 pada kedalaman 1987.50m dan 1994.38m dapat diketahui bahwa batuan beku penyusun di sumur JSB-3 adalah andesit – andesit basalt, hal tersebut tercermin dalam diagram TAS untuk batuan vulkanik dari Wilson, 1989 dan diagram $K_2O - SiO_2$ dari Withford dan Nichols, 1973 (gambar 3). Sedangkan berdasarkan kadar K_2O , kedua contoh batuan yang dianalisis dari sumur JSB-3 termasuk dalam seri kalium sedang (*medium-K*) dan termasuk dalam seri/deret batuan kalk-alkalin. Hal ini tercermin juga dalam diagram $K_2O - SiO_2$ dari Le Maitre, 1989; Rickwood, 1989; Peccerillo dan Taylor, 1976 (gambar 5). Menurut Shand (1947) batuan di JSB-3 ini memiliki saturasi alumina metalluminous (gambar 8).

Contoh batuan yang dipakai untuk keperluan analisis kimia di sumur JSB-4 terletak pada kedalaman 2654.02m. Berdasarkan hasil analisis kimia dapat diketahui bahwa batuan beku penyusun di sumur JSB-4 adalah granit. Hal tersebut tercermin dalam diagram TAS untuk batuan plutonik dari Wilson, 1989 (gambar 2) dan diagram An-Ab-Or dari Barker, 1979 (gambar 4). Berdasarkan kadar K_2O dari contoh batuan yang dianalisis dari sumur JSB-4 termasuk dalam seri kalium tinggi (*high-K*) dan termasuk dalam seri atau deret batuan kalk-alkalin. Hal ini tercermin dalam diagram $K_2O - SiO_2$ dari Le Maitre, 1989; Rickwood, 1989; Withford dan Nichols, 1973 (gambar 3 dan 5). Berdasarkan klasifikasi tektonik dari Batchelor dan Borden, 1985 batuan dari sumur JSB-4 terbentuk pada *late orogenic* (gambar 6). Seri batuan granitik ini termasuk *magnetite series* (Ishihara et al. , 1979; gambar 7) dengan saturasi alumina metalluminous (Shand, 1947; gambar 8) dan menurut Chappel & White, 1974 termasuk dalam *I-type* (gambar 8) .

Analisis kimia untuk litologi penyusun pada sumur JSB-6 diambil pada kedalaman 2341.78m dan 2343.77m. Berdasarkan hasil analisis kimia dapat diketahui bahwa batuan beku penyusun di Sumur JSB-6 adalah granodiorit, hal tersebut tercermin dalam diagram TAS untuk batuan plutonik dari Wilson, 1989 (gambar 2) dan diagram An-Ab-Or dari Barker, 1979 (gambar 4). Sedangkan berdasarkan kadar K_2O kedua contoh batuan yang dianalisis dari sumur JSB-6 termasuk dalam seri kalium tinggi (*high-K*) dan termasuk dalam seri/deret batuan kalk-alkalin. Hal ini tercermin juga dalam diagram $K_2O - SiO_2$ dari Le Maitre, 1989; Rickwood, 1989; Withford dan Nichols, 1973 (gambar 3 dan 5). Berdasarkan klasifikasi tektonik dari Batchelor dan Borden, 1985 batuan dari sumur JSB-6 terbentuk pada *pre-plate collision* (gambar 6). Menurut Ishihara et al. , 1979 termasuk dalam *magnetite series* (gambar 7) dengan saturasi alumina metalluminous (Shand, 1947; gambar 8) dan menurut Chappel & White, 1974 termasuk dalam *I-type* (gambar 8) .

Dari hasil analisis kimia (tabel 1) terlihat bahwa nilai LOI antara 0.39 – 0.85%, hal ini menunjukkan bahwa ubahan yang dialami contoh batuan tersebut relatif lemah, sehingga memungkinkan untuk interpretasi petrogenesa. Kandungan SiO_2 berkisar antara 53.70 – 71.08% yang menunjukkan sifat menengah – asam.

Diantara unsur utama beberapa unsur yang dianggap “stabil” dan sering dipakai untuk membantu interpretasi petrogenesa adalah K, Ti, Mn, P dan Mg. Diantara kelima unsur utama tersebut, Ti dianggap paling stabil sehingga mempunyai reputasi yang tinggi. Menurut Gill (1981, dalam Yuwono, 2002), batuan yang terbentuk pada zona subduksi (orogen) mempunyai harga $TiO_2 < 1.3\%$. Dari hasil analisis kimia dari kelima sampel menunjukkan kandungan TiO_2 0.40 – 1.31%, hal ini

mengindikasikan bahwa batuan di daerah penelitian tersebut terbentuk pada zona subduksi (orogen).

Menurut Green (1980, dalam Wilson, 1989), kandungan Al_2O_3 yang tinggi (12.26 – 18.19%) dan TiO_2 yang rendah (0.40 – 1.31%) merupakan karakteristik batuan tepian benua aktif – busur kepulauan. Kemungkinan meningkatnya tekanan air dalam mantel di bawah zona subduksi menghasilkan lebih banyak leburan aluminium silikat. Hadirnya kuarsa normatif dalam semua contoh batuan menunjukkan kondisi jenuh silika dan menurut Ringwood (1966), kuarsa normatif dihasilkan dari fraksionasi kristalisasi pada kedalaman <15km. Total ortoklas normatif yang tinggi (18.35 – 25.02%) di JSB-4 dan JSB-6 menunjukkan kondisi orogenik yang tinggi K.

Dengan beranggapan bahwa terdapat kesamaan komposisi antara batuan vulkanik dengan batuan plutonik, maka digunakan klasifikasi afinitas magmatik menurut beberapa peneliti yang dirangkum oleh Rickwood (1989, dalam Rollinson, 1993). Batuan andesitis dari sumur JSB-3 berdasarkan diagram SiO_2 – K_2O termasuk dalam seri kalk-alkalin, sedangkan batuan granitoid dari sumur JSB-4 dan JSB-6, termasuk dalam seri *high K* (kalk-alkalin), karakteristik *high-K* ini dapat merefleksikan peningkatan derajat kontaminasi kerak kontinen pada magma *active margin*. Berdasarkan kandungan $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$, batuan di daerah penelitian termasuk medium alkali (4.78 – 4.84%) untuk batuan dari JSB-3, sedangkan batuan dari JSB-4 dan JSB-6 termasuk alkali tinggi (6.91-8.13%), yang merupakan salah satu karakteristik batuan kalk alkalin.

Menurut Girod (1978, dalam Yuwono, 2002) yang menyusun skema hubungan antara deret magmatik dengan tektonik lempeng berdasarkan data petrologi empiris dari seluruh dunia, yaitu data kimiawi berumur Resen dari batuan vulkanik yang sudah diketahui posisinya terhadap lempeng yang berhubungan (sehingga hubung-

an antara magmatisme dan posisi tektoniknya tidak diragukan lagi) menunjukkan bahwa tipe kalk-alkalin ini hanya ditemukan pada zona orogenesis (subduksi), baik pada tepian benua aktif maupun pada busur kepulauan.

Berdasarkan hasil plotting di dalam diagram pembeda tektonik dari Batchelor dan Bowden (1985, dalam Yuwono, 2002), menunjukkan bahwa batuan granitis di JSB-6 terbentuk pada *pre-plate collision*, sedangkan batuan granitis dari JSB-4 terbentuk pada *late-orogenic*. Hal ini memberikan indikasi bahwa aktivitas magmatik di daerah penelitian terjadi pada regim tektonik subduksi, dan hal ini bersesuaian dengan hipotesa yang diberikan oleh De Coster (1974), Pulunggono & Cameron (1984) maupun McCourt et al. (1996).

Pembentukan batuan granitis yang berkaitan dengan regim tektonik subduksi di JSB-6 yang terbentuk pada *pre-plate collision* agak berbeda dengan batuan granitis JSB-4 yang terbentuk pada *late orogenic*. Hal ini mengindikasikan pembentukan batuan ini relatif tidak bersamaan walaupun sifat magmanya ada kemiripan. Menurut McCourt et al. (1996), kompleks granitoid di Sumatra walaupun dari hasil analisis terlihat dalam suatu populasi yang satu, tetapi granitoid di Sumatra tidak diinterpretasikan sebagai *co-magmatic*, karena menunjukkan magmatisme yang berlangsung lama (bahkan ada yang mencapai lebih dari 200juta tahun), batuan-batuan di sini lebih dipertimbangkan sebagai produk dari generasi magma dengan mekanisme yang mirip dan terjadi secara berulang dalam kurun waktu yang lama.

Berdasarkan saturasi alumina (Shand, 1947 dalam Clarke, 1992) pada gambar 8, batuan di JSB-3, JSB-4 dan JSB-6 termasuk dalam tipe metalumina walaupun dari analisis normatif CIPW muncul korundum (kecuali sampel dari JSB-3, kedalaman 1987.50m) tetapi relatif kecil (<0.52%). Menurut Clarke (1992),

batuan yang bersifat metalumina berhubungan dengan subduksi kerak samudera dengan kerak kontinen atau subduksi kerak samudera dengan kerak samudera.

Berdasarkan perbandingan molar $Al_2O_3/(CaO+Na_2O+K_2O) < 1.1$ (Chappel & White, 1974 dalam Clarke, 1992), menunjukkan batuan granitoid dari JSB-4 dan JSB-6 adalah tipe I (gambar 8). Berdasarkan kandungan magnetit dan kandungan mineral opak lebih dari 0.1% (analisis normatif dan petrografi), seluruh batuan termasuk seri magnetit, juga didukung oleh plotting pada diagram SiO_2 dan Fe_2O_3/FeO dari Ishihara et al. (1979, dalam Yuwono, 2002), dimana plotting menunjukkan *magnetite series*. Khususnya untuk batuan di JSB-4 dan JSB-6, menurut Takahasyi et al. (1980), batuan yang termasuk seri magnetit umumnya merupakan granitoid tipe I.

McCourt et al. (1996) menyatakan bahwa studi geokimia pada granitoid Mesozoikum dari rangkaian pegunungan Barisan dari Sumatra sebelah selatan memperlihatkan ciri *subduction-related*, kalk-alkalin, *I-type*, metaluminous dan berhubungan dengan subduksi *volcanic arc granites* (VAG). Hal ini sesuai dengan hasil analisis kimia yang dilakukan terhadap contoh batuan dari JSB-3, JSB-4 dan JSB-6. Granitoid Mesozoikum ini diperkirakan merupakan perluasan dari provinsi granit dari Thailand dan Burma, yang menguatkan pernyataan bahwa telah terjadi magmatisme yang berhubungan dengan subduksi sepanjang tepi baratdaya *Sundaland* sejak permulaan Mesozoikum.

KESIMPULAN

Hasil analisis kimia batuan basement granitoid pra-Tersier dari subcekungan Jambi menunjukkan kandungan TiO_2 yang rendah (0.40 – 1.31%) dan Al_2O_3 yang tinggi (12.26 – 18.19%), hal ini memberikan indikasi bahwa batuan di daerah pene-

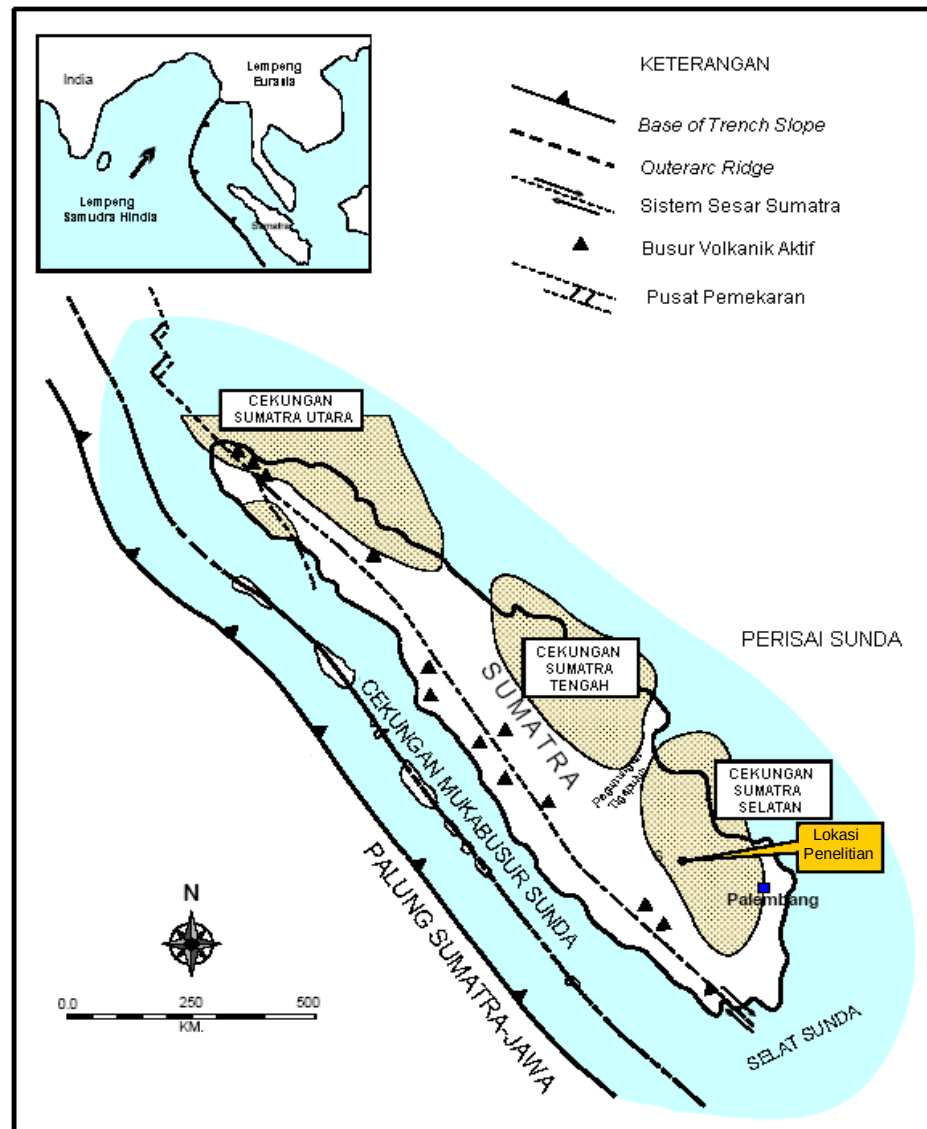
litian terbentuk pada zona subduksi (orogen) pada tepian benua aktif – busur kepulauan. Berdasarkan diagram hubungan antara SiO_2 dan K_2O , kandungan ortoklas normatif yang tinggi dengan total K_2O+Na_2O yang tinggi untuk JSB-4 dan JSB-6 (6.91 – 8.13%) menandakan magma dengan afinitas kalk alkalin yang *High K* dan merefleksikan peningkatan derajat kontaminasi kerak kontinen pada magma *active margin*, sedangkan untuk JSB-3 dengan kandungan K_2O+Na_2O berkisar antara 4.78 – 4.84% termasuk dalam medium alkali.

Batuan granitoid di JSB-4 dan JSB-6 walaupun memiliki tanda-tanda kimiawi yang mirip, ternyata berdasarkan plotting pada diagram pembeda tektonik dari Bathelor dan Bowden (1985) terbentuk pada dua kondisi tektonik yang berbeda. Untuk JSB-4 terbentuk pada *late orogenic* sedangkan JSB-6 terbentuk pada *pre-plate collision*, sehingga tidak diinterpretasikan sebagai *co-magmatic*, tetapi lebih dipertimbangkan sebagai produk dari generasi magma dengan mekanisme yang mirip dan berlangsung lama.

Granitoid di JSB-4 dan JSB-6 memiliki tipe I, termasuk dalam seri magnetit dan metalumina yang berhubungan dengan subduksi kerak samudera dengan kerak kontinen atau subduksi kerak samudera dengan kerak samudera.

DAFTAR PUSTAKA

- Bishop, M.G., 2000, *South Sumatra Basin Province, Indonesia : The Lahat/Talang Akar Cenozoic Total Petroleum System*, U. S. Department of the Interior, U. S. Geological Survey.
- Cameron, N.R & Pulunggono, A., 1984, *Sumatran Microplates, Their Characteristics and Their Role in the Evolution of the Central and South Sumatra Basin*, Proc 13th Ann. Conv. IPA, Jakarta, Mei, h121-143.
- Clarke, D.B., 1992, *Granitoid Rocks*, Chapman & Hall, 1st Edition, London-Glasgow-New York-Tokyo-Melbourne-Madras, 283h.
- De Coster, G.L., 1974, *The Geology of the Central and South Sumatra Basin*, Proc 3th Ann. Conv. IPA, Jakarta, Juni, h77-110 .
- Gillespie, M.R & Styles, M.T, 1999, *Classification of Igneous Rocks*, British Geological Survey, UK, Vol.1, 52h.
- Hamilton, W., 1979, *Tectonics of the Indonesian Region*, USGS Professional Paper, 1map, Washington 1078, 345h.
- McCourt, W.J., Crow, M.J., Cobbing, E.J., Amin, T.C., 1996, *Mesozoic and Cenozoic Pluton Evolution of SE Asia : Evidence from Sumatra, Indonesia*, dalam Hall, R., & Blundell, D. J. (eds), *Tectonic Evolution of SE Asia*, Geological Society Special Publication, no. 106, h321-335.
- Pujasmadi, B., Alley, H., Shofiyuddin, 2002, *Suban Gas Field, South Sumatra, Example of a Fractured Basement Reservoir*, IAGI Giant Fields and New Exploration Concepts Seminar, 17 Oktober, 13h.
- Pulunggono, A & Cameron, N.R., 1984, *Sumatran Microplates, Their Characteristics And Their Role In The Evolution Of The Central And South Sumatra Basins*, Proc. 13th Ann. Conv. IPA, Jakarta, May, h121-143.
- Rollinson, H.R., 1993, *Using Geochemical Data : Evaluation, Presentation, Interpretation*, Longman Singapore Publishers (Pte) Ltd, 352h.
- Subandrio, A.S. & Suparka, M.E., 1994, *Petrology and Geochemistry of Sibolga A-Type Granitoid, North Sumatra – Indonesia*, PIT IAGI ke-23, Desember, h334-354.
- Wilson, M., 1989, *Igneous Petrogenesis : A Global Tectonic Approach*, Allen & Unwin Ltd, New Zealand, 466h.
- Yuwono, Y.S., 2004, *Diklat Pengantar Petrogenesis*, Laboratorium Petrologi dan Geologi Ekonomi Departemen Teknik Geologi, FIKTM, ITB, Bandung, 109h.

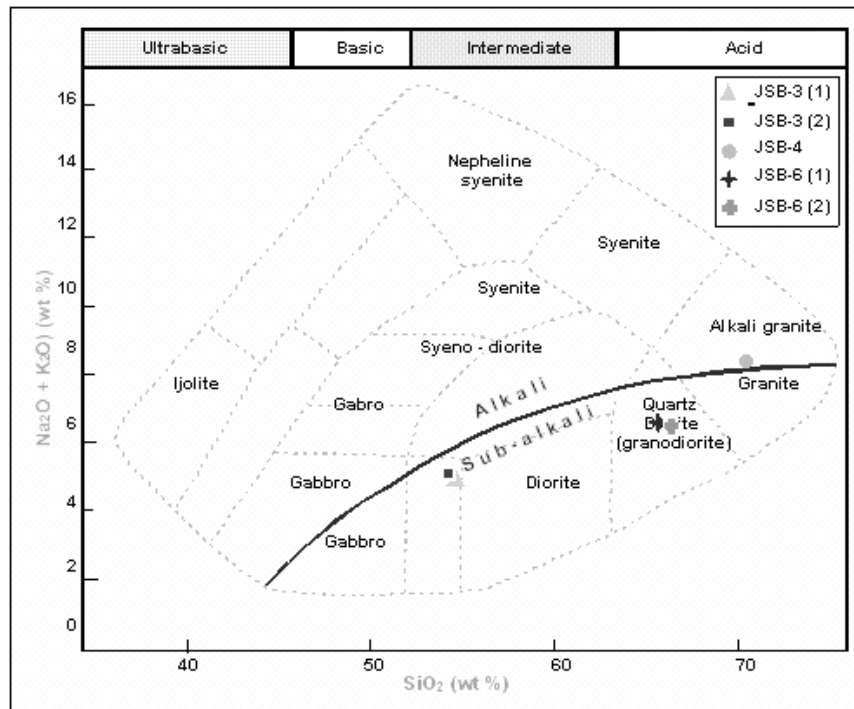


Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (Sumber : Pujasmadi et al. , 2002)

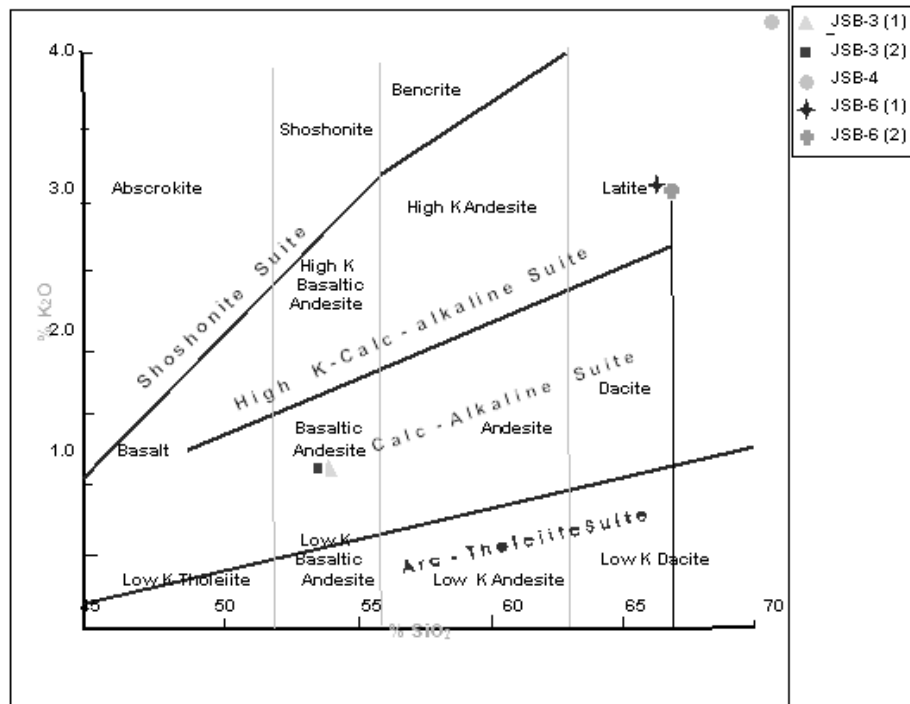
Tabel 1. Komposisi Senyawa Oksida Pada Batuan Basemen Granitoid Daerah Penelitian

Berdasarkan Data Dari Sumur JSB-3, JSB-4 dan JSB-6

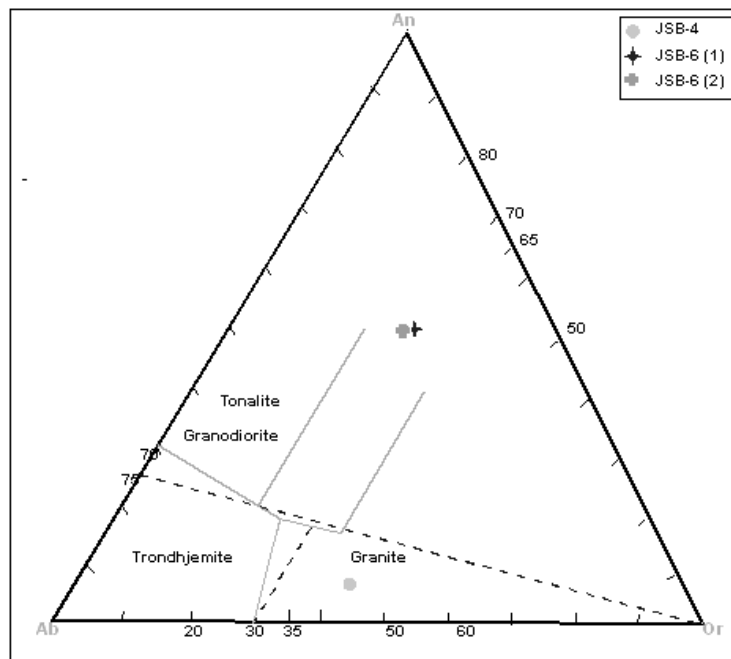
Unsur (%)	JSB-3		JSB-4	JSB-6	
	1987.50m (1)	1994.38m (2)	2654.02m	2341.78m (1)	2343.77m (2)
SiO ₂	54.20	53.70	71.08	66.54	66.88
TiO ₂	1.31	1.22	0.40	0.62	0.57
Al ₂ O ₃	17.17	18.19	12.26	15.47	15.66
Fe ₂ O ₃	3.48	3.42	4.28	1.38	1.33
FeO	5.49	5.51	2.19	2.49	2.59
MnO	0.15	0.14	0.11	0.06	0.07
MgO	4.36	4.32	0.25	1.59	1.57
CaO	7.92	6.89	0.84	3.62	3.56
Na ₂ O	3.67	3.72	3.92	3.91	3.84
K ₂ O	1.11	1.12	4.21	3.12	3.07
P ₂ O ₅	0.29	0.86	0.07	0.58	0.21
LOI	0.85	0.71	0.39	0.72	0.65
Total	100.00	99.80	100.00	101.00	100.00
Norm CIPW					
Q	6.33	6.36	30.48	22.68	22.56
Or	6.67	6.67	25.02	18.35	18.35
Ab	31.44	31.97	33.01	33.01	32.49
An	27.25	28.91	3.61	14.46	15.85
C	-	0.31	0.10	0.51	0.31
Wo	4.41	-	-	-	-
En	11.00	10.90	0.60	4.00	4.00
Fs	5.28	5.55	0.13	2.38	2.90
Mt	5.11	5.11	6.26	2.09	1.86
Il	2.59	2.28	0.76	1.22	1.06
Ap	0.62	1.86	0.16	1.24	0.62
Total	100.07	99.92	100.12	99.94	100.00



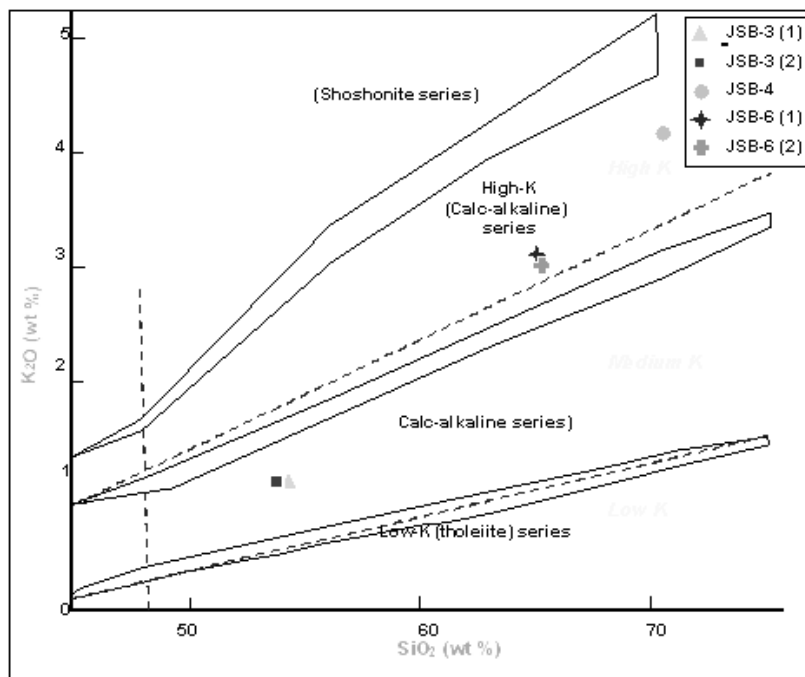
Gambar 2. Klasifikasi Kimia dan Penamaan Batuan Daerah Penelitian Dengan Menggunakan Total Alkali vs Silika/TAS (Cox et al., 1979 diadaptasi oleh Wilson, 1989; dalam Rollinson, 1993)



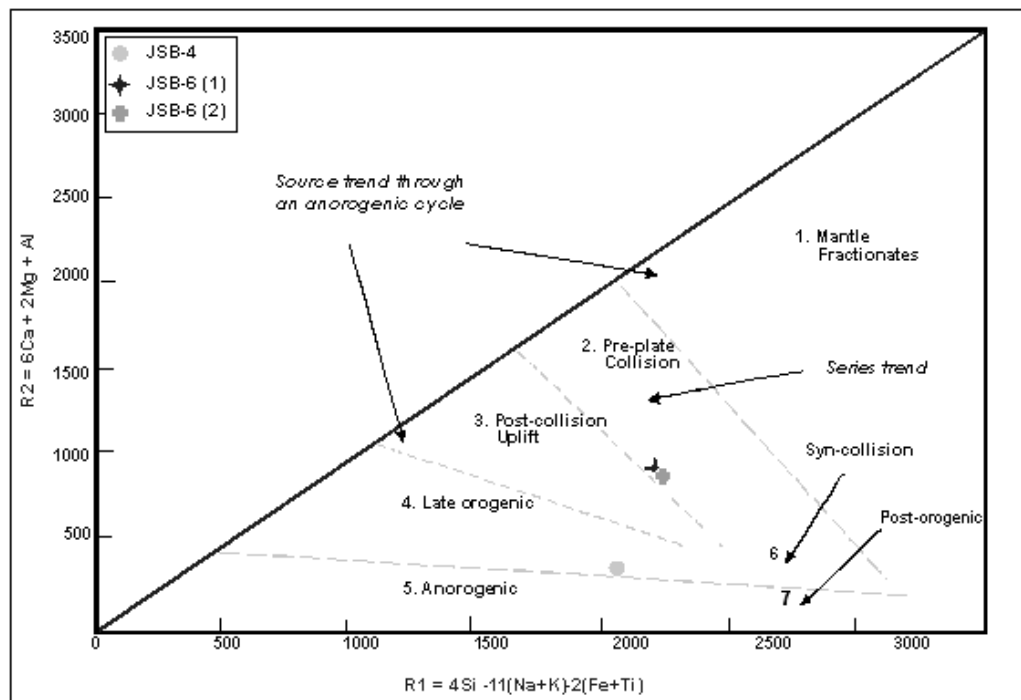
Gambar 3. Klasifikasi Batuan Daerah Penelitian Berdasarkan Variasi Kandungan Senyawa SiO_2 dan K_2O (menurut Whitford & Nichols, 1973)



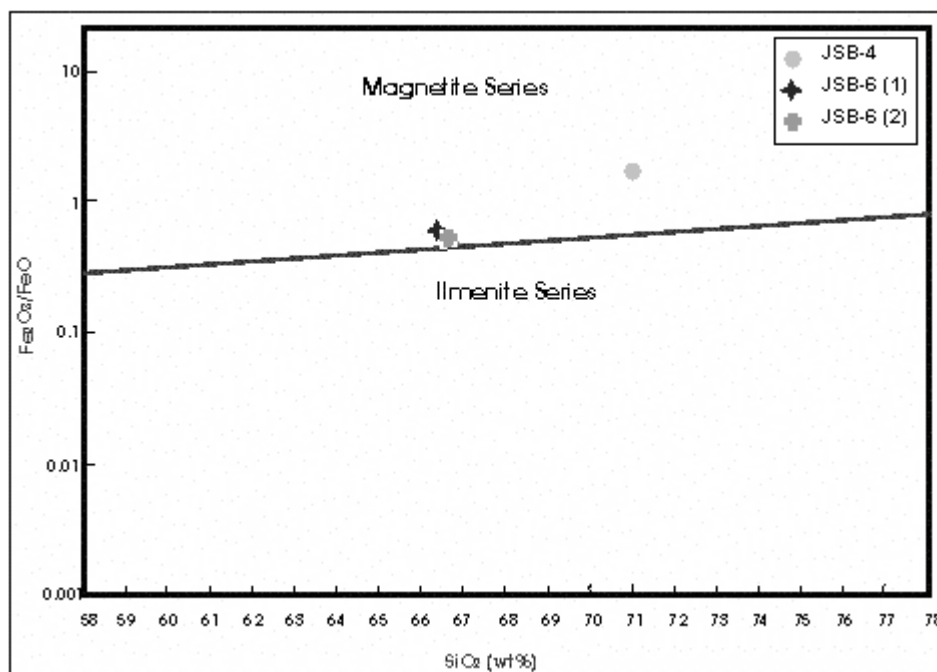
Gambar 4. Klasifikasi Batuan Granitik Daerah Penelitian Berdasarkan Komposisi Molekul Normatif An-Ab-Or (menurut O'Connor, 1965 dalam Rollinson, 1993)



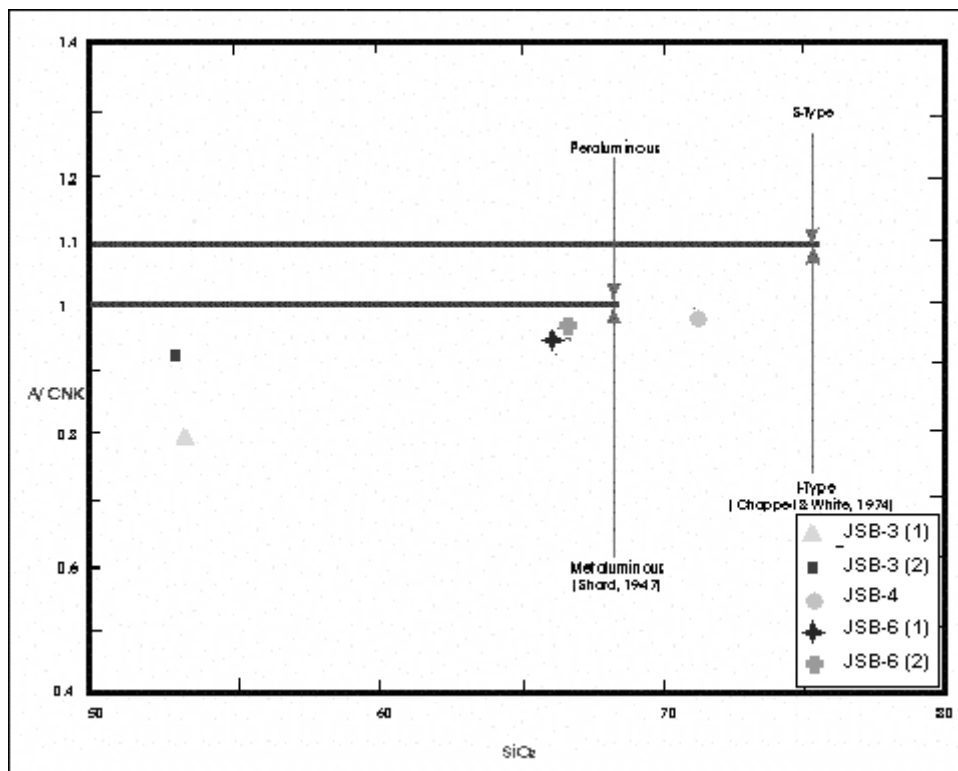
Gambar 5. Klasifikasi Batuan Daerah Penelitian Berdasarkan Kandungan SiO_2 dan K_2O . (Garis putus-putus dengan tulisan miring (Le Maitre et al. , 1989) ; Tulisan tegak (Rickwood, 1989) ; Daerah yang diarsir : daerah batas menurut Peccerillo dan Taylor (1976), Ewart (1982), Innocenti et al. (1982), Carr (1985) dan Middlemost (1985) yang dirangkum oleh Rickwood (1989) (dalam Rollinson, 1993)



Gambar 6. Klasifikasi Tektonik Batuan Penyusun Daerah Penelitian (menurut Batchelor & Bowden, 1985 ; dalam Yuwono, 2002)



Gambar 7. Pengelompokan Seri Batuan Granitik Daerah Penelitian Berdasarkan SiO_2 dan $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ (menurut Ishihara et al. , 1979 ; dalam Yuwono, 2002)



Gambar 8. Klasifikasi Saturasi Alumina (Shand,1947) dan Tipe Batuan Penyusun Daerah Penelitian (Chappel & White, 1974) dalam Clarke (1992)