

Petrologi, Geokimia Granitoid dan indikasi mineralisasi di Bukit Ajan desa Mehanggin, Muaradua Provinsi Sumatera Selatan, Indonesia

Rima Wardhani^{1*}, Endang Wiwik¹, Arifudin Idrus²

¹Study Program of Geological Engineering, Sriwijaya University, Palembang

²Department of Geological Engineering, Gadjah Mada University, Yogyakarta

Email: rimawardhani11@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik petrologi dan geokimia granitoida dan terjadinya mineralisasi hidrotermal di daerah Mehanggin, Kabupaten Muaradua, Provinsi Sumatera Selatan. Metode penelitian dilakukan dengan pemetaan geologi rinci dan beberapa analisis laboratorium termasuk petrografi, mikroskop bijih, XRD dan geokimia batuan massal untuk beberapa sampel yang representatif. Secara geologis, daerah penelitian ditempati oleh enam unit batuan dari yang muda ke tua meliputi tufa pumisan, batupasir kuarsa, konglomerat kuarsa, breksi autoklastik, granit dan andesit.. Secara mineralisasi, granit Garba terdiri dari kuarsa, plagioklas, K-feldspar, piroksen, biotit dan hornblenda. Ilmetit juga hadir dalam jumlah yang kecil pada batuan. Geokimia granit menunjukkan rasio $Al_2O_3/CaO+K_2O > 1,1$. Oleh karena itu, berdasarkan studi mineralogi dan geokimia, granit Garba dikategorikan ke jenis granit tipe-S peraluminous. Granitoids teralterasi secara lemah menjadi tipe kloritik-epidotik (propilitik). Perubahan serisit (liat mineral) juga dikenali. Studi mikroskopis bijih menunjukkan bahwa granitoid Garba termasuk granit dan andesit telah mengalami termineralisasi lemah. Pirit dan kalkopirit jelas terlihat pada pola disebarluaskan dan dalam bentuk urat, serta mineral ilimenit yang hadir dalam sayatan. Dan Diagram Harker granitoid memperlihatkan bahwa senyawa SiO_2 berkorelasi negatif terhadap senyawa-senyawa utama TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , K_2O , Na_2O , MnO , MgO dan P_2O_5 yang merefleksikan pengaruh fraksiasi magma. Afanitas magmanya tergolong dalam high kalk-alkali. Berdasarkan plotting unsur utama MgO , Al_2O_3 dan FeO , granitoid terbentuk pada island arc and active continental margin. Granitoida Garba tipe-S bisa menjadi batuan induk potensial untuk mineralisasi timah di daerah tersebut. Eksplorasi lanjutan sangat diperlukan untuk menemukan endapan timah dan bijih hidrotermal yang ekonomis.

Kata kunci: Petrologi, Geokimia, Granitoid Garba, Alterasi, Mineralisasi, Mehanggin, Muaradua, Sumatera Selatan

1. Pendahuluan

Batuan granitoid merupakan istilah untuk kelompok batuan beku plutonik yang berkomposisi asam hingga intermediet dengan tekstur faneritik (Gill, 2010) dengan komposisi mineral berupa kuarsa, k-feldspar, plagioklas,

piroksin, biotit dan hornblende (winter 2010)

Batuan granitoid di pulau sumatera memiliki penyebaran yang cukup luas, salah satunya yaitu di Muaradua, Oku Selatan merupakan bagian dari provinsi Sumatera Selatan. Di daerah Muaradua kehadiran intrusi batuan beku granitoid sangat mendominasi wilayah ini, khususnya terletak di daerah (Gambar 1) Bukit Garba Desa Mehanggin dan sekitarnya, secara geografis terletak pada koordinat $4^{\circ} 30' 30.408$ LS $104^{\circ} 5' 2.299$

*) Rima wardhani

E-mail: rimawardhani11@gmail.com

BT dan $4^{\circ} 27'47.412$ LS $104^{\circ} 2'20.014$ BT dengan luas daerah penelitian 40km².

Menurut Van Bemmelen (1973) umumnya kehadiran granitoid di daerah Muaradua ini berasal dari Bukit Garba pada umur Jurra awal hingga Kapur akhir yang terdiri 2 jenis batuan beku yaitu batuan andesit dan granit, kedua batuan tersebut memiliki hubungan untuk mengetahui tipe dari granitoid yang nantinya dapat mengetahui potensial mineralisasi timah di daerah Muaradua, Maka penelitian karakteristik petrologi dan geokimia granitoid di Desa Mehanging Bukit Garba menjadi hal penting dapat menjelaskan petrogenesanya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengkarakterisasi and mengetahui tipe, afanitas magma, tatanan tektonik dari granitoid dan indikasi mineralisasi hidrotermal di Desa Mehanging dan Bukit garba sekitarnya.,

II. KONDISI GEOLOGI REGIONAL

Menurut Adiwijaya and De Coster, (1973) Cekungan Sumatera Selatan merupakan Cekungan busur belakang berumur Tersier yang terbentuk sebagai akibat adanya interaksi antara Paparan Sunda (sebagai bagian dari lempeng kontinen Asia) dan Lempeng Samudera India. Cekungan Sumatera Selatan terletak memanjang berarah NW-SE dibagian Selatan Pulau Sumatera dan sebagian didominasi dengan batuan beku.

Batuan beku di Cekungan Sumatera Selatan, tepatnya di Bukit Ajan Desa Mehanging Kabupaten Muaradua terdapat batuan beku granitoid sebagai penyusun utama pada Formasi Garba di Subcekungan Palembang Selatan. Batuan granitoid ini tersingkap (Gambar 2) dengan baik di sekitar Muaradua dengan pola penyebaran umumnya berarah barat laut-tenggara dan beberapa barat-timur. Ada dari beberapa ahli telah melakukan penelitian terhadap formasi garba, baik secara regional maupun lokal, seperti De Coster (1974), Gafoer dr. (1993), Limbong dr. (2004). Secara regional Cekungan Sumatera Selatan berada di zona belakang gunung api (back force arc) yang terbentuk akibat pergerakan lempeng hindia-Australia di sepanjang lempeng Eurasia. Cekungan ini terletak di bagian timur laut tepian Sunda Shield, yang di batasi oleh tinggian bukit barisan dan pegunungan tiga puluh yang menjadi batas antara cekungan sumatera selatan dengan cekungan sumatera tengah. Statigrafi cekungan Sumatera Selatan menurut beberapa peneliti terdahulu (Gafoer dr., 1993) dari batuan tertua hingga batuan yang muda yaitu, batuan beku basal-andesit, batu granit, batuan metasedimen dan batuan malihan derajat rendah. Secara tidak selaras berada di atas batuan Pra-tercier terendapkan batuan sedimen Tersier. Beberapa satuan batuan sedimen Tersier dan Kuartar yang terdapat di daerah Muaradua menurut (Gafoer dr., 1993) secara berurutan terdiri dari Formasi Kikim, Formasi Talangakar, Formasi Baturaja, Formasi Gumai, Formasi Airbenakat, Formasi Muaraenim, Formasi Ranau,

Formasi Kasai dan satuan gunung api. Selain itu pada daerah Mehanging didominasi oleh satuan batu granitoid yang menjadi basement di daerah tersebut, batuan granitoid tersebut diakumulasi sebagai hasil dari prodak bukit garba di masa lampau, selain itu batuan granitoid di daerah tersebut telah mengalami alterasi dan mineralisasi

Pada daerah Muaradua yang merupakan bagian dari Cekungan Sumatera Selatan, secara *setting tectonic* berada pada depan busur gunung api (*Volcanic arc*). Hal ini dicirikan dengan litologi batuan vulkanik yaitu batu beku granit, basalt dan andesit. Cekungan Sumatera Selatan secara geologi di pengaruhi beberapa struktur diantaranya sesar, dan lipatan.

Genesa pembentukan Cekungan Sumatera Selatan di Muaradua menurut Pulunggono (1992) termasuk dalam fase kedua, pada awal Kapur hingga Tersier akhir, adanya proses ekstensional yang berarah Utara-Selatan sehingga mengakibatkan terbentuknya sesar-sesar turun, graben yang menghasilkan zona rift sehingga menyebabkan terbentuknya zona-zona lemah yang akan menjadi laju keluarnya magma sebagai intrusi granit Garba pada daerah Muaradua.

III. SAMPEL DAN METODE PENELITIAN

Data yang dipakai dalam penelitian ini berupa 19 buah sampel batuan granitoid yang diambil secara representatif pada lokasi penelitian. Teknik analisis yang dipakai pada penelitian ini adalah :

- Analisis petrografi untuk mengetahui karakteristik batuan granitoid berdasarkan sifat fisik dan optisnya. Dalam penamaan batuan dari sifat optisnya menggunakan kalsifikasi IUGS. Analisis petrografi dilakukan di Laboratorium Geologi optik, Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada dan Laboratorium Teknik Geologi Universitas Sriwijaya.
- Analisa XRD untuk mengetahui jenis mineral yang sebagian telah berubah menjadi sekunder yang terdapat di lokasi penelitian untuk mengetahui asal batuan, dilakukan di Laboratorium XRD, Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada
- Analisis Mineragrafi yang dipreparasi di PSG Bandung dan dianalisa menggunakan mikroskop refleksi di Laboratorium Geologi optik, Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada
- Analisis Geokimia dengan XRF (X-Ray Fluorescence) dilakukan di laboratorium geokimia PSG Bandung

IV. DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Megaskopis Batuan Granitoid

Berdasarkan hasil pengamatan megaskopis dilapangan, sampel batuan yang telah disampling untuk mewakili karakteristik batuan yang ada pada lokasi penelitian dikelompokkan menjadi 2 jenis granitoid yang berbeda, yaitu kelompok granitoid Bukit Ajan yang dicirikan dengan warna batuan abu-abu gelap kehijauan (Foto 1), memiliki ukuran kristal yang sangat halus dengan tekstur afanitik, termasuk kedalam kristalisasi holokristalin, komposisi mineral terdiri dari plagioklas yang sangat mendominasi, piroksin, biotit, hornblende, klorit dan alkaline feldspar, lalu pada Desa Petinggi dicirikan dengan granitoid dengan warna putih susu terang ke merah (Foto 2), memiliki ukuran kristal yang kasar (1-20mm) dengan tekstur fanitik, termasuk ke dalam kristalisasi holokristalin, komposisi mineral terdiri dari kuarsa dan alkaline feldspar yang lebih dari 50%, mineral hornblende, biotit.

4.2 Petrografi Batuan Granitoid

Hasil dari analisa petrografi di lokasi penelitian menggambarkan dua jenis granitoid yaitu kelompok andesit untuk daerah desa cembuak dan bukit ajan, serta kelompok granit yang hampir mendominasi dari wilayah pemetaan pada desa petinggi. Pengelompokan tersebut selaras dengan hasil pengamatan megaskopis di lapangan. Kenampakan petrografi granitoid yang berada di daerah bukit ajan (foto 3) memiliki ukuran kristal 0-2mm, memiliki batas kristal euhedral-anhedral, dengan tekstur profiritik, dan tekstur khusus intersentral. Komposisi mineral dalam batuan terdiri dari mineral plagioklas (60%), k-feldspar (10%), piroksin (10%), biotit (10%), kuarsa (5%), hornblende (5%), ilmenite (<1%) dan mineral-mineral sekunder (hasil ubahan) yaitu mineral klorit (4%), urat kuarsa (3%), kalsit (2%) dan opa (1%). Untuk mengklasifikasi penamaan batuan menggunakan klasifikasi IUGS, persentase mineral-mineral plagioklas, orthoklas dan kuarsa dinormalisasi terlebih dahulu lalu plotting pada diagram klasifikasi IUGS sehingga granitoid di daerah bukit ajan memiliki nama Andesit.

Kenampakan petrografis dari jenis granitoid yang berada di Desa Petinggi (foto 4) memiliki ukuran kristal 0,5-4 mm, dengan tekstur faneritik dan kristalisasi holokristalin. Komposisi mineral dalam batuan tersebut umumnya terdiri atas kuarsa (36%), k-feldspar (20%), biotit (10%), hornblende (5%), plagioklas (9%) dan piroksin (10%) dan beberapa mineral sekunder seperti klorit (4%), opa (2%) dan serisit (3%) yang kelimpahannya kurang dari 10%. Berdasarkan normalisasi terhadap persentase komposisi kuarsa, alkaline feldspar dan plagioklas sesuai dengan IUGS, granitoid di Desa Petinggi memiliki nama petrografi granit.

4.3 Mineragrafi Granitoid

Hasil analisa mineragrafi di lokasi penelitian terdiri dari 4 sampel batuan. Pengamatan dilakukan secara optis untuk mengetahui indikasi mineralisasi logam yang terjadi pada lokasi penelitian. Pada sampel granitoid di Bukit Ajan secara megaskopis merupakan batuan granitoid yang memiliki warna hijau keabuan, dengan ukuran kristal yang sangat halus dan terdiri dari mineral-mineral sulfida seperti pirit yang sangat mendominasi dan pada granitoid di desa petinggi memiliki kenampakan secara megaskopis memiliki warna putih kemerahan, dengan ukuran kristal yang kasar (1-5mm), serta indikasi mineral sulfida seperti pirit hadir dalam granitoid di daerah tersebut. Lalu pengamatan secara mineralgrafi pada granitoid di Bukit Ajan (Foto 5) memperlihatkan komposisi mineral sulfida seperti pirit, magnetit, kalkopirit dan kovelit hal ini menggambarkan bahwa granitoid di Bukit Ajan telah mengalami mineralisasi, sedangkan pengamatan secara mineralgrafi di Desa Petinggi (Foto 6) memiliki komposisi mineral sulfida seperti pirit, magnetit dan ilmenit, hal ini menunjukkan bahwa granitoid di daerah ini terdapat indikasi mineralisasi.

4.4 Geokimia Granitoid

Hasil analisa geokimia dari 6 sampel granitoid di lokasi penelitian ditunjukkan pada tabel 1. Secara umum granitoid memiliki senyawa oksida utama SiO_2 berkisar 46,89-79,13 wt.%, Al_2O_3 12-13,93 wt.%, Fe_2O_3 1 wt.%, 20-9,93 wt.%, CaO 1,104-1,04 wt.%, MgO 0,0672-7,02 wt.%, Na_2O 0,0289-4,27 wt.%, K_2O 1,08-4,99 wt.%, TiO_2 0,285-0,169 wt.%, P_2O_5 0,0606-0,152 wt.%. Karakteristik unsur-unsur utama pada analisa geokimia pada diagram hacker sampel granitoid dari Bukit Ajan dan petinggi menunjukkan korelasi yang negatif antara unsur SiO_2 dengan unsur-unsur utama seperti Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , Na_2O , MnO sedangkan pada unsur K_2O dengan SiO_2 menunjukkan korelasi yang positif. Sementara antara SiO_2 dengan unsur-unsur utama seperti TiO_2 , P_2O_5 tidak menunjukkan korelasi yang jelas (Gambar 3). Hal ini menunjukkan bahwa 2 jenis granitoid di kedua lokasi ini memiliki pola yang sama dan telah mengalami fraksinasi sejalan dengan meningkatnya alkali feldspar. Afanitas magma pembentuk dari batuan granitoid di daerah Bukit Ajan dan Petinggi dapat diketahui dengan data nilai kandungan unsur utama SiO_2 dan K_2O total. Analisa afanitas magma pada penelitian ini menggunakan diagram afanitas magma Peccerillo dan Taylor (1976). Plotting sampel granitoid di lokasi penelitian pada diagram afanitas magma SiO_2 versus K_2O menurut (Peccerillo dan Taylor 1976 dalam Rollinson 1993) menunjukkan bahwa pembentuk granitoid di lokasi penelitian menunjukkan afanitas magma seri kalk-alkaline yang K-tinggi (Gambar 4) dimana kandungan alkali tinggi berhubungan dari data

geokimia yang menunjukkan konsentrasi K₂O yang tinggi 1,08-4,99 wt.% berhubungan dengan pengamatan petrografi menunjukkan kandungan mineral alkaline feldspar yang tinggi juga.

Sampel granitoid di lokasi desa Cembuak dan sekitarnya, berdasarkan plotting data saturasi alumina menurut Chappel dan White (1974) untuk mengetahui kelompok batuan serta tipe granitoid berdasarkan kandungan saturasi aluminanya, menunjukkan (Gambar 5) indeks saturasi alumina (A/CNK) >1,1, sehingga batuan granitoid termasuk dalam kelompok batuan peralumina dan masuk ke dalam granitoid tipe-S, serta ditambah dengan kehadiran biotit, muskovit, andalusit dan hornblende.

4.5 Tatanan Tektonik

Dalam penentuan tatanan tektonik pembentukan batuan granitoid untuk batuan vulkanik menggunakan diagram klasifikasi (Pearce, dll 1977 dalam Rollinson 1973). Berdasarkan plotting unsur-unsur utama seperti FeO, MgO dan Al₂O₃ (Gambar 6) menunjukkan bahwa sebagian besar batuan granitoid di Bukit Ajan terbentuk pada tatanan tektonik island arc and active continental margin, dan tatanan tektonik pada batuan plutonik menggunakan diagram klasifikasi IUGS (Gambar 7) dan sehubungan dengan pengamatan petrografi granitoid di lokasi Petinggi menunjukkan jenis batuan granit yang memiliki lingkungan pengendapan di daerah continental. Serta berdasarkan diagram yang dikemukakan oleh (Peacher 1975 dalam Rollinson 1973) menggunakan unsur-unsur utama seperti TiO₂, K₂O dan P₂O₅ menunjukkan batuan granitoid di Bukit Ajan dan Petinggi berada di tatanan tektonik continental (Gambar 8).

Mengacu kepada klasifikasi batuan granitoid berdasarkan tatanan tektonik yang dikemukakan oleh (Pearce, dll 1977 dalam Rollinson 1973) berdasarkan karakteristik granitoid Bukit Ajan dan Desa Cembuak mempunyai afanitas magma kalk alkaline yang tinggi unsur K, dengan kelompok granitoid peralumina tipe-S, Serta kehadiran mineral hornblende, biotit dan ilmenit, tatanan tektonik berupa island arc atau active continental margin, dan menurut (Cobbing dkk, 1992) secara regional lokasi penelitian secara regional termasuk pada tatanan tektonik Post-Collisional hal ini mengindikasikan bahwa genesis granitoid Bukit Ajan dan Petinggi memiliki hubungan dengan pembentukan pengunungan (Orogenik) dan Berasosiasi dengan subduksi.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan data penelitian mineralogi dan geokimia granitoid di daerah Bukit Ajan dan sekitarnya didapatkan beberapa kesimpulan diantaranya :

- Granitoid di lokasi penelitian memiliki 2 jenis batuan diantaranya andesit dan granit. Pada lokasi

Bukit Ajan dan Desa Petinggi terdapat indikasi mineralisasi yang ditunjukkan dengan hadirnya mineral-mineral sulfida seperti pirit, magnetit, kalopirit, kovelit dan ilmenit (primer) pada pengamatan mineragrafi

- Granitoid di Bukit Ajan dan desa Petinggi memiliki afanitas magma dengan seri kalk-alkalin dengan unsur K yang tinggi
- Granitoid di Bukit Ajan dan desa Petinggi termasuk pada kelompok granitoid Peralumina dengan tipe-S.
- Granitoid di Bukit Ajan dan desa Petinggi memiliki tatanan tektonik berupa island arc atau active continental margin.

Daftar Pustaka:

Semua rujukan-rujukan yang diacu di dalam teks artikel harus didaftarkan di bagian Daftar Pustaka. Daftar Pustaka harus berisi pustaka-pustaka acuan yang berasal dari sumber primer (jurnal ilmiah dan berjumlah minimum 80% dari keseluruhan daftar pustaka) diterbitkan 10 (sepuluh) tahun terakhir. Setiap artikel paling tidak berisi 10 (sepuluh) daftar pustaka acuan. Penulisan sistem rujukan di dalam teks artikel dan penulisan daftar pustaka sebaiknya menggunakan program aplikasi manajemen referensi misalnya: Mendeley, EndNote, atau Zotero, atau lainnya.

7. Panduan Penulisan Daftar Pustaka

Penulisan Daftar Pustaka sebaiknya menggunakan aplikasi manajemen referensi seperti Mendeley, End Note, Zotero, atau lainnya. Format penulisan yang digunakan di jurnal Teknik adalah sesuai dengan format APA 6th Edition (*American Psychological Association*).

Pustaka yang berupa majalah/jurnal ilmiah:

Bekker, J. G., Craig, I. K., & Pistorius, P. C. (1999). Modeling and Simulation of Arc Furnace Process. *ISIJ International*, 39(1), 23–32.

Pustaka yang berupa judul buku:

Fridman, A. (2008). *Plasma Chemistry* (p. 978). Cambridge: Cambridge University Press

Pustaka yang berupa Prosiding Seminar:

Roeva, O. (2012). Real-World Applications of Genetic Algorithm. In *International Conference on Chemical and Material Engineering* (pp. 25–30). Semarang, Indonesia: Department of Chemical Engineering, Diponegoro University.

Pustaka yang berupa disertasi/thesis/skripsi:

Istadi, I. (2006). Development of A Hybrid Artificial Neural Network – Genetic Algorithm for Modelling and

Optimization of Dielectric-Barrier Discharge Plasma Reactor. *PhD Thesis*. Universiti Teknologi Malaysia.

Daftar Pustaka

- Adiwiidjaja, P. and De Coster, G. L. 1973. *Pre-Tertiary paleotopography and related sedimentation in South Sumatra*. In: *Indonesian Petroleum Association*. Proceedings of the 2nd Annual Convention, Jakarta. 2, 89–104
- Bemmelen, Van. 1949. *The Geology of Indonesia: General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagoes vol. IA*. Government Printing Office, Martinus Nijhoff, The Hague, 732.
- De Coster, G.L. 1974. *The Geology of the Central and South Sumatra Basin*. Proceeding Indonesian Petroleum Association. 3: 77-110
- Barber, A.J., dan M.J. Crow. 2005. *Structure and Structural History. Sumatera: Geology, Resources, and Tectonic Evolution*. Geological Society Memoir No. 31.
- Barber, A.J., M.J. Crow., J.S. Milsom (editor). 2005. *Sumatera: Geology, Resources, and Tectonic Evolution*: Geological Society Memoir No. 31.
- Chappel, B.W., dan A.J.R. White. 1974. *Two Contrasting granite types*. Pacific Geology, v.8.
- Cobbing, E.J., P.E.J. Pitfield., D.P.F. Darbyshire, dan D.I.J. Malick. 1992. The Granites of The South-East Asian Tin Belt: Overseas Memoir of the british Geological Survey No. 10
- Cobbing, E.J. 2005. *Granites. Sumatera: Geology, Resources, and Tectonic evolution*. Geological Society Memoir No. 31.
- Crow, M.J. 2005. *Pre-Tertiary Volcanic Rocks. Sumatera: Geology, Resources, and Tectonic Evolution*. Geological Society Memoir No. 31.
- De Coster, G.L. 1974. *The Geology of the Central and South Sumatra Basin*. Proceeding Indonesian Petroleum Association, 3: 77-110.
- Gill, R. 2010. *Igneous Rock and Processes: A Practical Guide: Wiley-Blackwell*. West Sussex.
- Lehman, B dan Harmanto. 1990. *Large scale Tin Depletion in the Tanjungpandan Tin Granite*. Belitung Island, Indonesia: Economic Geology, Vol. 85.
- Le Maitre, R.W. 2002. *Igneous Rocks: A Classification and Glossary of Terms: Recommendations of International Union Of Geological Sciences Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks*. Cambridge University Press.
- Pulunggono, A. dan Cameron, N.R. 1984. *Sumatran Microplates, Their Characteristics and Their Role in the Evolution of the Central and South Sumatra Basins*. Proceedings Indonesian Petroleum Association (IPA) 13th Annual Convention. hlm. 121-143.
- Pulunggono, A. 1986. *Tertiary Structural Features Related to Extensional And Compressive Tectonics in the Palembang Basin, South Sumatera*. Proceedings Indonesian Petroleum Association 15th Annual Convention, h.187-213.
- Pulunggono, A, Haryo, S.A., Kosuma, C.G. 1992. *Pre-Tertiary And Tertiary Fault Systems As A Framework O The South Sumatera Basin; A Study Of Sar-Maps*. Bulletin of Proceedings Indonesian Petroleum Association, 21.
- Nesse, William D. 2013. *Introduction to Optical Mineralogy*. New York. Oxford University Press. Pearce, P.A., N.B.W. Harris, dan A.G. Tindle. 1984. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks: Journal of Petrology, v. 25.
- Rollinson, H.R. 1993. *Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation, Interpretation*: Longman Singapore Publishers (Pte) Ltd, Singapore.
- S. Gafoer, T.C. Amin dan Fandi R. Pardede. 1992. *Peta Geologi Lembar Baturaja, Sumatra*. Skala 1:250.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi
- Tamtomo, B., Yuswar, I., dan Widiyanto, E. 2006. *Transgressive Talang Akar Sands Of The Kuang Area, South Sumatra Basin: Origin, Distribution And Implication For Exploration Play Concept*. Proceedings of an International Conference on Petroleum Systems of SE Asia and Australasia, 1997.
- Van Bemmelen, R.W. 1949. *The Geology of Indonesia Vol 1 A*. Government Printing Office, The Hague, Netherlands.
- Williams, H., F.J. Turner dan C.M. Gilbert. 1982. *Petrography : An Introduction the Study of Rocks in Thin Section 2nd Edition*. W. H. Freeman & Co.
- Wilson, M. 1989. *Igneous Petrogenesis*. Harper Collins Academic, Hammersmith, London.
- Winter, J.D. 2001. *Introduction to Igneous and Metamorphic Petrology*. Prentice-Hall Inc. Upper Saddle river, New Jersey