

**MINERALISASI DAN POLA ALTERASI
DAERAH LAKEA, KECAMATAN LAKEA
KABUPATEN BUOL, PROVINSI SULAWESI TENGAH**

Idarwati, S.T.,M.T.*

Abstract

The research area is located in the village of Lakea, Lakea subdistrict, Buol district, Central Sulawesi Province. Constituent Lithology within research area consists of three units, these are litodem lava basalt that mainly be composed by lava andesite and lava basalt which partly fractured, volcanic breccia, and tuff; Sandstone Unit mainly composed by sandstone, mudstone, muddy sandstone, and conglomerate; and the last unit is limestone as Coral Limestone Unit. Alteration assemblage is divided into four zones, namely argillic alteration zone (silicon oxide (kuarsa), magnesium aluminum iron silicate hydroxide, potassium aluminum silicate hydroxide dan sodium calcium aluminum silicate (albit), phyllic alteration zone (serisit/muskovit-kuarsa-klorit-feldspar), propylitic alteration zone (Chlorite-serpentine, Illite, Albite, calcian, ordered, Quartz, Muscovite), and silicified alteration zone (quartz/silica + adularia + calcit± illite). The mineralization is controlled by open space filling with disseminated distribution. Gold mineralization usually associated with pyrite, chalcopyrite, and galena. Mineralization is found fill the major structural pattern with southeast-northwest direction. The fluid inclusion measurement results obtained that microthermometry Th (homogenization temperature when the fluid trapped in the crystals) ranged from 172 ~ 332 °C with a measurement range from 180.9 to 211.0 °C, and the melting temperature (first ice melting Temperatures / Tm) average ranges -1, 2 to 0.8 °C. By calculations, the depth of the formation rate is 79.4 ~ 1712 m, and under pressure about 8.2 ~ 130.3 bar.

Keyword:
Lakea, Buol, Alteration

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Emas merupakan logam berharga yang selalu di cari, karena harga yang sangat ekonomis dan cadangannya tidak banyak. setiap kegiatan eksplorasi emas dilakukan dengan modal yang besar sehingga eksplorasi yang efektif lah yang dapat

menekan biaya tersebut. Salah satu metode eksplorasi yang efektif adalah dengan mengamati model mineralisasi dan jenis-jenis mineral alterasi sehingga identifikasi awal dalam pencarian logam emas dapat menjadi acuan kegiatan selanjutnya.

II. GEOLOGI DAERAH

2.1 Geomorfologi Lakea

Secara regional daerah Lakea berada pada pertemuan Lempeng besar Eurasia, Lempeng Pasifik, serta sejumlah lempeng lebih kecil (Lempeng Filipina) memberikan ekspresi morfologi dengan relief yang terjal, yang dipengaruhi oleh adanya intrusi-intrusi batuan beku, dan morfologi datar yang kebanyakan ditutupi oleh endapan sungai.

Data analisa tingkat kelerengan, proses yang bekerja dan litologi yang terlibat pada daerah Lakea maka daerah Lakea termasuk bentukan asal struktural dan fluvial, yang dapat dibagi menjadi dua sub satuan geomorfik, yaitu Perbukitan Berlereng Curam, dan Perbukitan Berlereng Sedang, dan Dataran Aluvial (modifikasi dari van Zuidam, 1979) (Foto .1 dan Gambar .1).

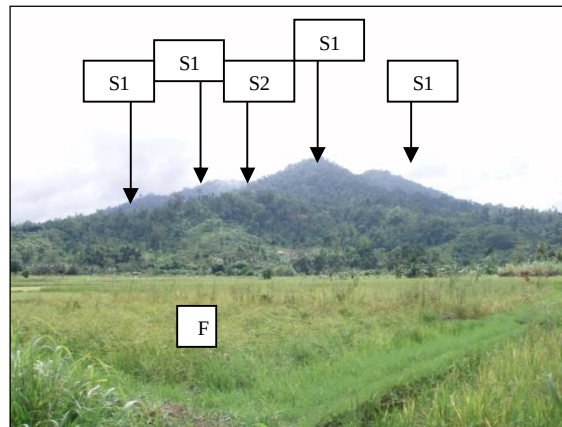
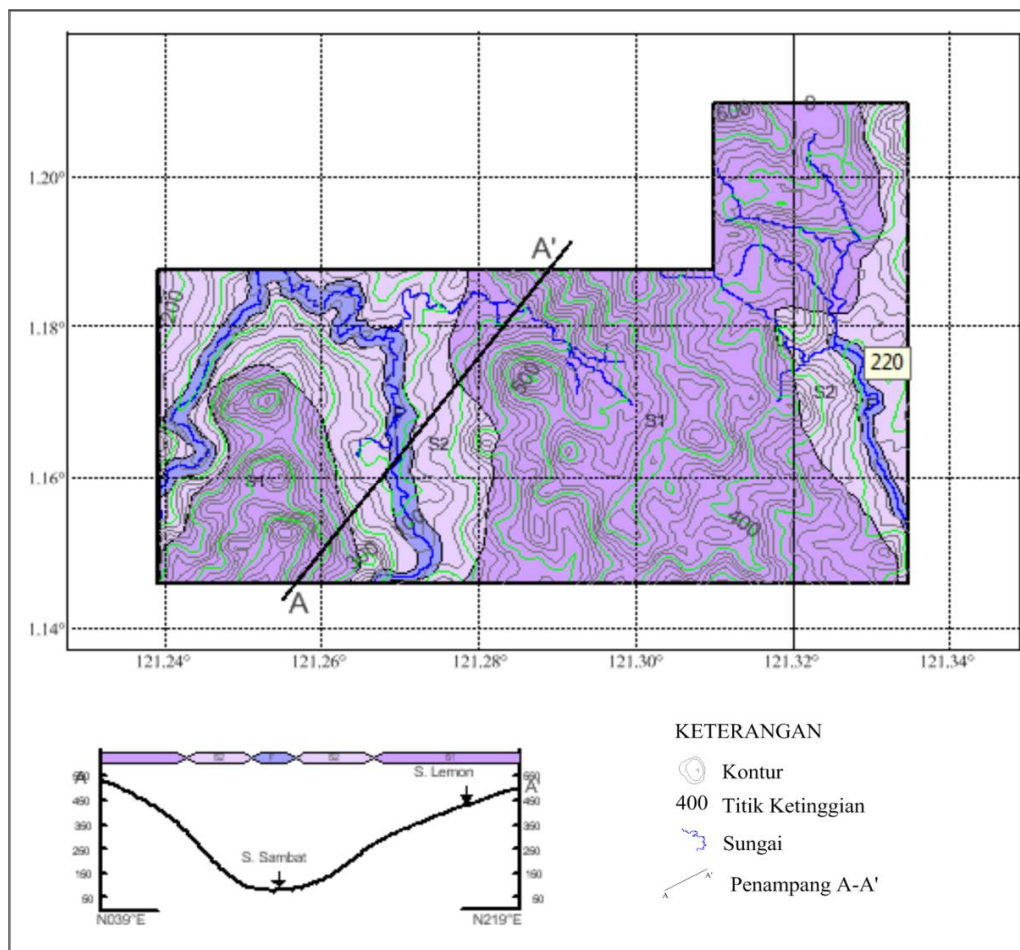


Foto .1 Morfologi daerah Lakea



Gambar 2. Peta Geomorfologi Daerah Lakea

2.2 Stratigrafi

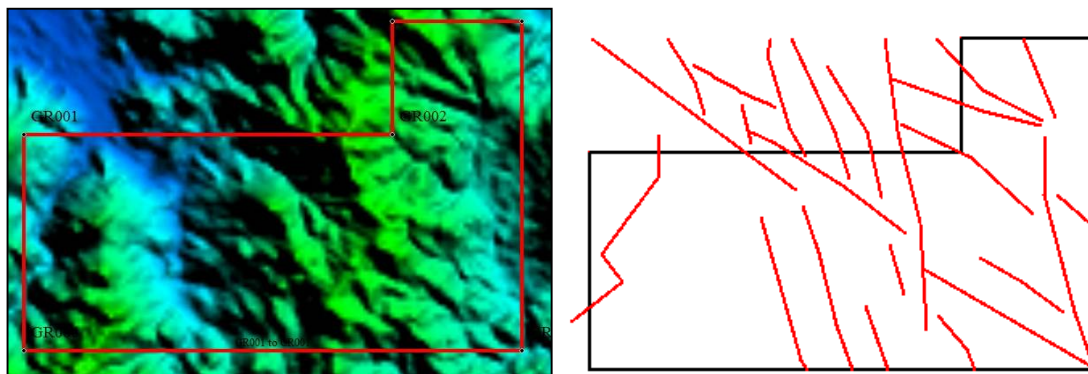
Berdasarkan data lapangan, dapat dikorelasikan litologi penyusun daerah penelitian terdiri dari tiga satuan, satuan lava basalt dan diperkirakan berumur Kapur Atas sampai Oligosen Bawah (Nana Ratman, 1976). Satuan batupasir menunjukkan umur Awal Miosen sampai Miosen Tengah (Te Atas – Tf Bawah) (Kadar, komunikasi tertulis, 1974) dan Satuan batugamping menunjukkan umur yang tidak lebih tua dari Pliosen (Koperberg, 1928) (Gambar .5).

Litodem lava basalt merupakan material hasil gunungapi tipe strato yang disusun oleh andesit dan basalt di beberapa tempat yang terkekarkan, breksi vulkanik, dan tuff. Satuan batupasir tersusun oleh

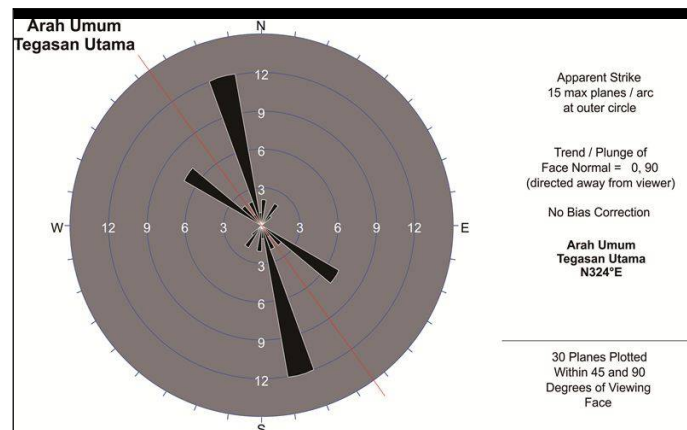
perselingan batupasir dan batulempung dengan sisipan konglomerat, di beberapa tempat ada yang teralterasi.

2.3 Struktur Geologi

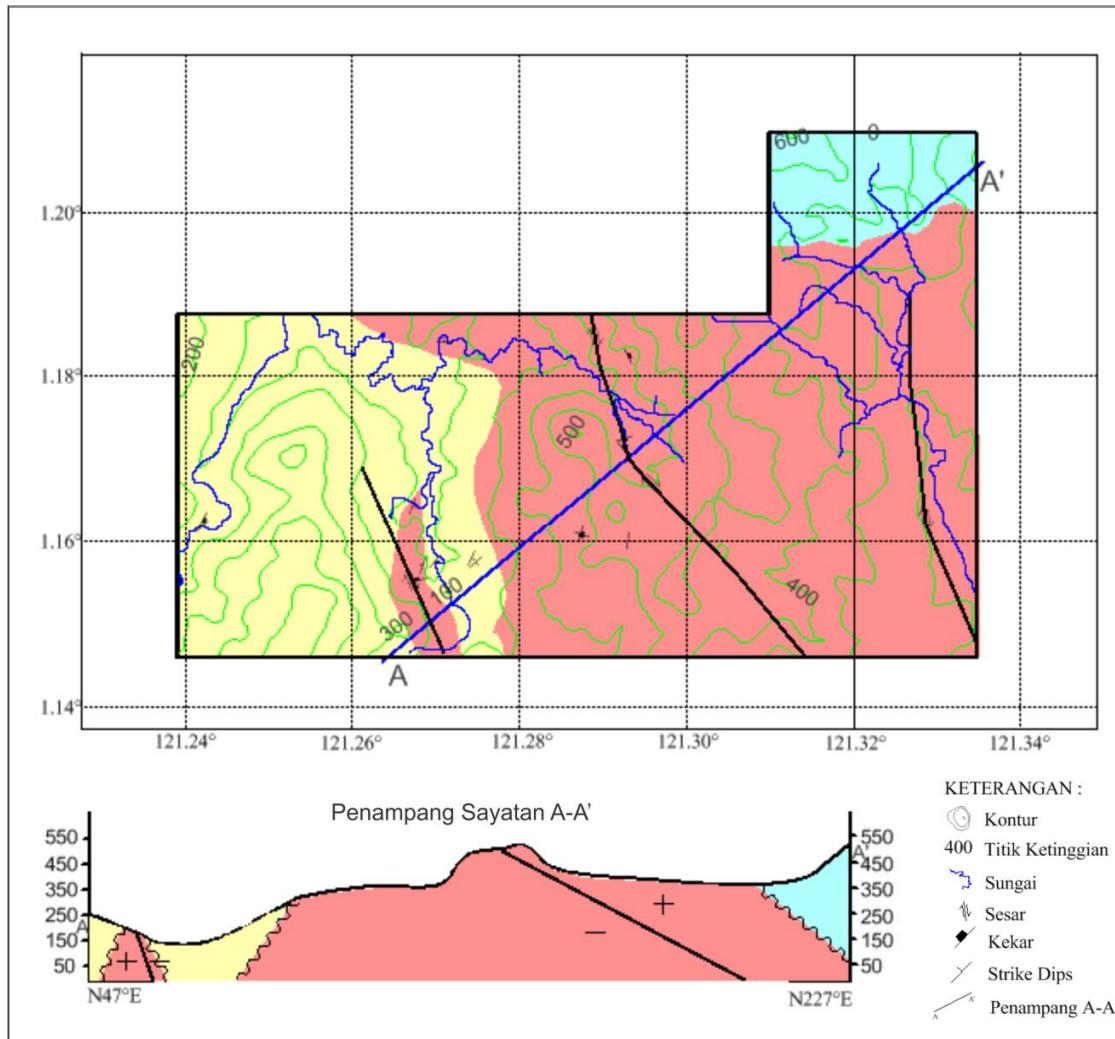
Struktur yang bekerja di daerah Lakea dan sekitarnya berkaitan dengan aktivitas vulkanik dan tektonik regional. Struktur yang terbentuk pada daerah penelitian adalah kekar dan sesar. Citra satelit sangat membantu dalam menentukan pola kelurusan dari rekahan sehingga dapat dipakai sebagai arah kelurusan sesar. Analisis data kekar diolah dengan diagram kontur dengan menggunakan program DIPS 5.0.



Gambar 3. Peta foto udara citra SRTM; kotak merah menunjukkan lokasi daerah penelitian; garis merah menunjukkan pola kelurusan sesar.



Gambar.4. Hasil analisis kelurusan zona sesar menggunakan diagram roset pada citra SRTM diseluruh bagian peta



Gambar 6. Peta Geologi Daerah Lakea

III. ALTERASI HIDROTHERMAL DAN MINERALISASI

3.1 Alterasi Hidrotermal

Alterasi di daerah penelitian terjadi karena proses hidrotermal. Penentuan jenis mineral yang hadir pada perubahan batuan di daerah penelitian terutama mineral lempung sangat sulit dilakukan. Maka untuk penentuan jenis ubahan batuan dilakukan dengan pengamatan di lapangan, analisis mineral dengan XRD (Defraksi sinar X), mineragrafi dan petrografi sayatan tipis. Dalam pembahasan alterasi hidrotermal ini penentuan dan penarikan batas dari zona alterasi tidak dilakukan secara detail. Hal ini disebabkan batas alterasi adalah berangsur dan banyak yang tidak jelas. Sehingga penentuan kedudukan batas diperkirakan saja. Penentuan jenis ubahan di daerah penelitian dilakukan berdasarkan pada Corbett dan Leach (1998), yaitu berdasarkan pada himpunan mineral alterasinya dimana di daerah penelitian dibagi menjadi empat zona, yaitu zona

alterasi argilik, zona alterasi philik, zona alterasi propilitik, zona alterasi silisifikasi.

3.2 Analisis Mineragrafi di Daerah Penelitian

Mineralisasi emas terbentuk karena proses sulfidasi pada unit batuan yang cocok untuk terjadinya proses ubahan dan mineralisasi yang berdekatan dengan jalur sesar dan zona kekar, bidang perlapisan dan ketidakselarasan sebagai jalur aliran fluida hidrotermal. Kenampakan mineralisasi emas dan mineral penyertanya di daerah penelitian dapat dijumpai pada urat kuarsa. Mineral penyerta emas seperti pirit, kalkopirit dan galena banyak dijumpai mengisi retakan bersama kristal kalsit. Mineral pirit sangat banyak dijumpai, keterdapatan tersebar (disseminated), dan pecah-pecah (fragmental) setempat. Pirit secara umum berasosiasi dengan emas, bentuk kristal subhedron-anhedron, ukuran 1 – 5 mm, berwarna kuning keputihan, mineral pirit mempunyai kisaran

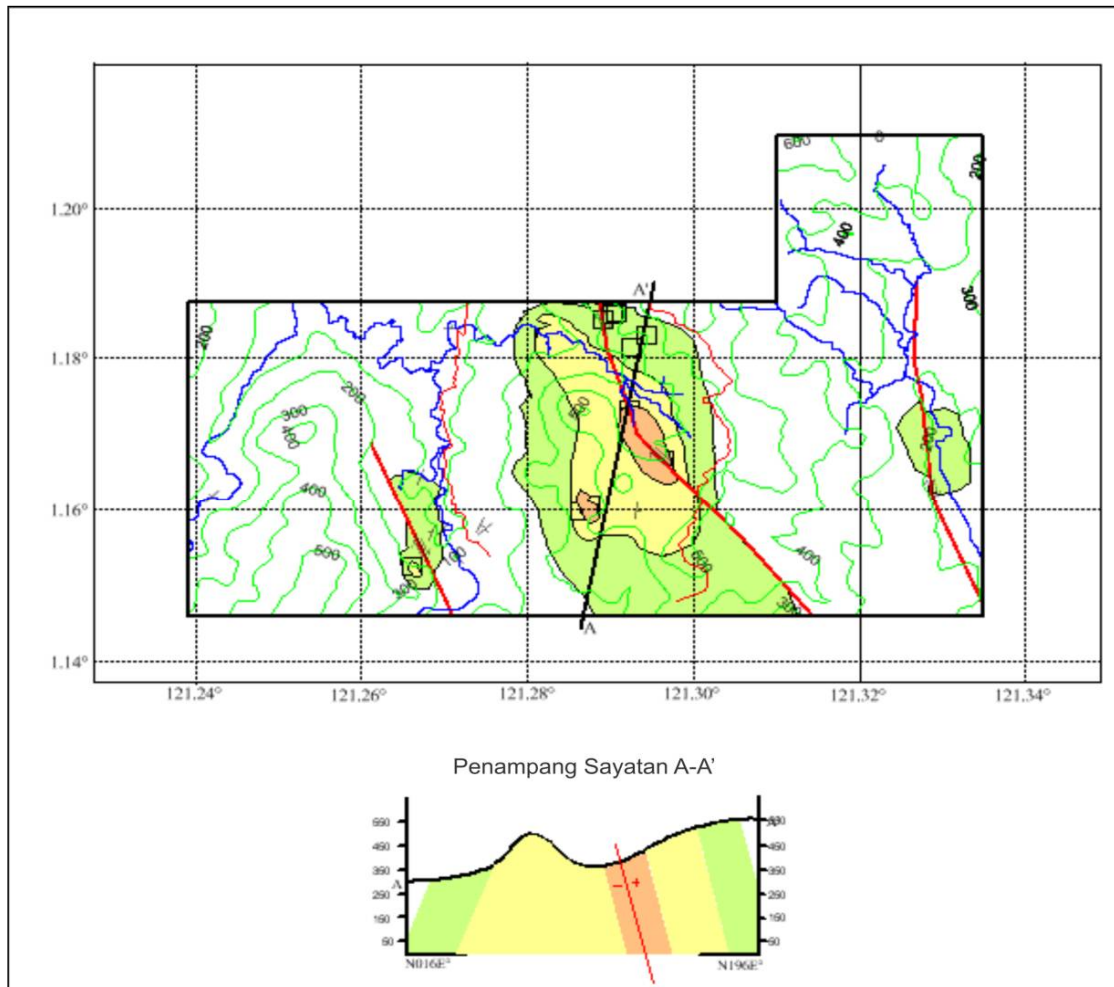
panjang dalam proses pembentukannya.

3.3 Analisis Geokimia Bijih (AAS) di Daerah Penelitian

Analisis geokimia bijih dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom atau lebih dikenal dengan AAS (Atomic Absorbtion Spectrofotometry) dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur Au, Ag, Cu, Pb, Zn dan Fe dalam urat kuarsa, batuan

dinding dan batuan terobosan. Metode AAS ini merupakan analisis untuk menentukan suatu unsur dalam jumlah kecil berdasarkan pada penyerapan energi radiasi dari atom-atom bebas.

Analisis dilakukan di laboratorium Intertek Jakarta, hasil analisis ini terutama untuk mengetahui kandungan emas (Au) dalam per juta (ppm) pada batuan beserta unsur penyertanya (Ag, Cu, Pb, Zn dan Fe).



Gambar 7. Peta Alterasi Daerah Lakea

KESIMPULAN

1. Daerah Lakea termasuk bentukan asal struktural dan fluvial, yang dapat dibagi menjadi dua sub satuan geomorfik, yaitu Perbukitan Berlereng Curam, dan Perbukitan Berlereng Sedang, dan Dataran Aluvial.
2. Litologi penyusun daerah penelitian terdiri dari tiga satuan, litodem lava basalt disusun terutama oleh lava andesit dan lava basalt di beberapa tempat yang terkekarkan, breksi vulkanik, dan tuff. Satuan batupasir disusun terutama oleh batupasir, batulempung dan batupasir dengan sisipan batulempung serta konglomerat dan satuan batugamping koral disusun atas batugamping.
3. Struktur yang berkembang pada daerah penelitian adalah kekar dan sesar. Kekar kompresi dengan arah umum kedudukan N 190°E/49° dan N 344°E/40° dan N 103°E/55° dan N 199°E/53°. Kedudukan bidang sesar N 351°E/75°, pitch 43°, menunjukkan sesar mendatar kanan naik atau *thrust right slip fault*.
4. Daerah telitian merupakan zona alterasi dan mineralisasi terjadi, akan tetapi tidak semua daerah termineralisasi (emas), tergantung pada kontrol struktur, dan litologi. Zona alterasi daerah telitian

dibagi menjadi empat zona, yaitu zona alterasi argilik, zona alterasi philik, zona alterasi propilitik, zona alterasi silisifikasi.

5. Mineralisasi pada daerah telitian pada umumnya terjadi pada urat kuarsa, batuan dinding, sekitar batuan intrusi, dan pada batuan intrusi itu sendiri. Mineral emas dan asosiasinya, biasanya terdapat pada urat kuarsa dengan asosiasi mineral adalah pirit, kalkopirit, dan galena yang berhubungan dengan kontrol struktur geologi di kawasan penelitian dan terjadi pada suhu sekitar 172° – 332°C.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahlburg, J., 1913, *Versuch einer Geologischen darstellung der Insel Celebes*; Tijdschr. Nederl. Aardrijksk. Gen. 30, p. 611-618
- Anonim, (1994), *Laporan Eksplorasi Emas dan Mineral Pengikutnya Daerah Cikidang dan Sekitarnya, Kec. Bayah, Kab. Lebak, Jawa Barat, KP. DU 870/JABAR*, Unit Geology – PT Aneka Tambang Tbk, Pongkor.
- Bateman, A.M., 1981, *Mineral Deposit 3rd edition*, Jhon Wiley and Sons, New York.
- Bateman, A.M., 1956, *The Formation Mineral Deposits*, London : John Wilry & Son, Inc., New York : Chapman & Hall, Limited.
- Brouwer, H.A., 1934, *Geologische onderzoeken of het eiland Celebes*; Verh. Geol. Mijnbouwk. Gen. Ned. & Kol., Geol. Serie 10, 1934, pp. 89-171
- Cameron, N.R., Clarke, M.C.G., Aldiss, D.T., Aspden, J.A. & Djunuddin, A., 1980. *The Geological Evolution of Northern Sumatra*, Proc. 9th Ann. Conv. IPA, Jakarta, pp. 149-187.
- Calvert, S. J. & Hall, R., 2003, *The Cenozoic Geology Of The Lariang And Karama Regions, Western Sulawesi: New Insight Into The Evolution Of The Makassar Straits Region*, Proceeding 29th, Indonesian Petroleum Association.
- Corbett, G.J., 2002. *Epithermal Gold for Explorationists*, AIG Journal – Applied Geoscientific Practice and Research in Australia, 26 p.
- Corbett, G.J., and Leach, T.M., 1998. *Southwest Pacific Rim Gold-Copper System: Structure, Alteration and Mineralization*, Society of Economic Geologists Special Publication 6, North Sydney, 234 p.
- Eimon, P.I., 1988, *Ephitermal Gold-Silver Deposits*, New Mexico, Institute of Mining and Technology Socorro, New Mexico, Commonwealth International Inc. Amarilo, Texas, USA, h 17-45.
- Fraser, T.H., Jackson, B. A., Barber, P. M., Baillie, P., Keith, M., 2003, *The West Sulawesi Fold Belt and Other New Plays Within the North Makassar Straits a Prospectivity Review*, Proceeding 29th, Indonesian Petroleum Association.
- Guilbert, G.M. and Park, C.F., Jr., 1986. *The Geology of Ore Deposits*, W.H. Freeman and Company, New York, p. 985.
- Hall, R. & Smyth, H.R., 2008, Cenozoic arc activity in Indonesia: identification of the key influences on the stratigraphic record in active volcanic arcs, in Draut, A.E., Clift, P.D., and Scholl, D.W., eds., *Lessons from the Stratigraphic Record in Arc Collision Zones: The Geological Society of America Special Paper 436*
- Haas, J.L., 1971. *The Effect of Salinity on the Maximum Thermal Gradient of a Hydrothermal System at Hydrostatic Pressure*, Economic Geology, 66, pp. 940-946.
- Hedenquist, J.W., 1987. *Mineralization Associated with Volcanic-Related Hydrothermal Systems in the Circum-Pacific Basin*, Chapter 44, Circum-Pacific Energy and Mineral Resources Conference, pp. 513-524.
- Koperberg, M., 1928, *Bouwstoffen voor de Geologie van de Residentie Menado*;

- Jaarb. Mij. Ned. O. Indie, 1928, verh. II
- Lindgren, W., 1933. *Mineral Deposit*, McGraw-Hill Book Company, Inc, USA.
- Pirajno, F., 1992, *Hydrothermal Mineral Deposits, Principles and Fundamental Concepts for The Exploration Geologist*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, h 709.
- Potter, R.W.III., Clyde, D.M., and Brown, D.L., 1978. *Freezing point depression of aqueous sodium chloride solutions*, Economic Geology, Vol. 73, p. 284-285.
- Purwanto, H.S., 2000. *Pemineralsan Emas dan Kawalan Struktur Pada Kawasan Penjom, Pahang Dan Lubok Mandi Terengganu, Semenanjung Malaysia*. Disertasi Doktor, Universitas Kebangsaan Malaysia, tidak dipublikasikan.
- Ratman, N., 1973, *Geologi Tinjau sekitar Danau Dampelas; Ber. Direkt. Geol./Geosurvey Newsletter*, 5 (1928), No. 4, p. 4
- Sukanto R., and Simandjuntak T.O., 1981, *Tectonic Relationship Between Geologic Aspect of Western Sulawesi, Eastern Sulawesi dan Banggai – Sula In The Light Of Sedimentological Aspects*, GRDC Bandung. Indonesia.
- Van Leeuwen, T. M., 1981, *The geology of Southwest Sulawesi with special reference to the Biru area*, Spec. Publ. Nop. 2, 1981, pp.277-304.
- Van Leeuwen, T.M., 1994, *25 Years of Mineral Exploration and Discovery in Indonesia*, Journal of Geochemical Exploration, 50, h.13-90.
- White, N.C., and Hedenquist, J.W., 1990. *Epithermal Environments and Styles of Mineralization: Variations and their Causes, and Guidelines for Exploration*, Epithermal gold mineralisation of the Circum Pacific: Geology, Geochemistry, Origin and Exploration, Journal of Geochemical Exploration, No. 36, pp: 445-474.
- White, N.C., and Hedenquist, J.W., 1995. *Epithermal Gold Deposit: Styles, characteristics and Exploration*, Society of Economic Geologists, Economic Geology, No. 23, pp. 8-13.
- Zuidam, R.A. van, and Zuidam, F.I. van, 1979. *Terrain Analysis and Classification Using Aerial Photographs, a Geographological approach*, ITC, Enschede, The Netherland.