

## ZONA POTENSI MINERALISASI VEIN KUBANG CICAU, PONGKOR, BOGOR, JAWA BARAT

Mega F. Rosana<sup>1</sup>, Hartono<sup>2</sup>, Sandra A. Solihat<sup>2</sup>, Nungky D. Hapsari<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Universitas Padjadjaran, Fakultas Teknik Geologi, Jalan Raya Bandung-Sumedang Km.21  
Jatinangor, Sumedang Telp/fax 022-7796545,

<sup>2</sup>PT. Aneka Tambang Tbk., Jl. Pemuda No. 1 Jakarta Telp. 021-47898888 Fax. 021-4759860

<sup>3</sup>Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, Jl. Supomo No. 10 Jakarta  
e-mail : [rosanamf@yahoo.com](mailto:rosanamf@yahoo.com), [hartono@antam.com](mailto:hartono@antam.com), [sandra\\_geo02@yahoo.com](mailto:sandra_geo02@yahoo.com),  
[nungky\\_dhapsari@yahoo.com](mailto:nungky_dhapsari@yahoo.com)

### SARI

Penelitian pada vein Kubang Cicau daerah Pongkor Jawa Barat untuk menentukan zona potensi mineralisasi menggunakan pendekatan analisis inklusi fluida, mineragrafi, petrografi dan tekstur kuarsa. Hasil analisis inklusi fluida tipe primer dan sekunder mempunyai salinitas 0,17 ~ 2,9 wt% NaCl eq, temperatur homogenitas (Th) berkisar 170°C-275°C, temperatur leleh (Tm) berkisar -0,2°C- -1,7°C, *aqueous* dan terdiri dua fase (*Liquid+Vapour*). Berdasarkan analisis mineragrafi didapatkan mineral pirit, elektum dan kalkopirit. Zona alterasi dibagi menjadi tiga yaitu propilitik, argilik, dan silisifikasi. Tekstur kuarsa terdiri dari *colloform*, *banded*, *masif kalsedon*, *vuggy*, *bladed*, serta *comb*. Berdasarkan pada hasil analisis tersebut di atas dapat ditentukan bahwa fluida hidrotermal berupa *meteoric water* yang bersirkulasi di kedalaman sekitar 210 meter dari paleosurface, tipe mineralisasinya adalah epitermal sulfidasi rendah pada zona *precious metal*

### ABSTRACT

*Research on Kubang Cicau Vein at Pongkor, West Java is to determine potential of mineralization zone using fluid inclusion analysis, mineragraphy, petrograph and quartz texture. Analysis result from fluid inclusion of primary and secondary types show 0,17 – 2,9 wt % NaCl eq salinity, range of homogeneity temperature (Th) 170°C – 275°C, range of melting temperatur (Tm) -0,2°C – - 1,7°C, aqueous, and two phase (Liquid+Vapour). Based on mineragraphy analysis, pyrite, electrum, and chalcopyrite are found. Alteration zone can be divided into three zones, there are propylitic, argilic, and silicification. Quartz texture consist of colloform, banded, chalcedony massive, vuggy, bladed, and comb. this analysis concludes that the hydrothermal fluid is meteoric water which circulated on 210 metres of depth at paleosurface. Mineralization type is epithermal low sulphidation in precious metal zone*

### PENDAHULUAN

Gunung pongkor merupakan salah satu unit bisnis pertambangan emas PT. Aneka Tambang Tbk, yang telah berproduksi sejak tahun 1989. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sumber daya alam/bahan galian ekonomis yang berkembang melalui penelitian mengenai

zonasi himpunan mineral ubahan, pembentukan *vein* dan mineralisasi berdasarkan alterasi, jenis batuan, keberadaan bahan galian ekonomis dan mineralogi batuan serta temperatur dari inklusi fluidanya.

### **Geologi Daerah Pongkor**

Batuan induk mineralisasi emas Pongkor adalah batuan erupsi gunungapi yang disusun oleh tuf breksi, tuf lapili dan lava andesit, yang tertutupi oleh breksi vulkanik berumur Kuartar. Batuan induk ini merupakan salah satu paket *eruptive* yang setara dengan formasi berumur Tersier (Basuki dkk, 1994). (Gambar 1 dan Gambar 2)

Mineral penyusun urat pada daerah penelitian terdiri dari kuarsa, kalsit, kalsedon. Di lapangan urat-urat tersebut hadir sebagai urat individu, terkadang dalam satu rekahan diisi oleh kuarsa dilanjutkan oleh kalsedon. Mineral ubahan yang hadir adalah karbonat, adularia, klorit, mineral lempung, oksida mangan, limonit dan mineral bijih. Mineralisasi umumnya ditemukan dalam batuan sedimen gunungapi (vulkanik klastik), batuan intrusi dangkal, serta batuan sedimen seperti yang terdapat di daerah Bayah, Jampang, Gunung Limbung, Gunung Gede, Cibugis dan Gunung Pongkor. Umur batuan sedimen gunungapi adalah Miosen. Di daerah Bayah mineralisasi emas dan logam dasar ditemukan dalam Formasi Andesit Tua serta batuan sedimen yang berumur Eosen sampai Miosen Bawah dan Formasi Cimapag yang berumur Miosen Bawah (Koolhoven, 1932 dalam Basuki, 2005). Di daerah Jampang mineralisasi ditemukan dalam batuan intrusi diorit.

### **Mineralisasi dan Alterasi pada Sistem Hidrotermal**

Hidrotermal diartikan sebagai larutan panas yang berasal dari proses magmatik (Bates dan Jackson, 1987). Larutan hidrotermal dan unsur volatil yang merupakan tahap akhir dari proses diferensiasi magma tidak harus selalu berasal dari fluida magma asal karena bisa saja gas volatile yang naik dan masuk bercampur dengan fluida dari air permukaan yang bersikulasi di dalam tanah dan terpanaskan oleh adanya aktifitas magma. Larutan hidrotermal dan unsur volatil ini membawa unsur logam dan non-logam yang akan terendapkan berdasarkan penurunan temperatur dan tekanan serta jaraknya terhadap intrusi.

Hal-hal pokok yang menentukan pembentukan mineral adalah :

- Adanya larutan hidrotermal yang membawa mineral.
- Adanya celah pada batuan sebagai jalan Bergeraknya larutan hidrotermal.
- Adanya tempat untuk mengendapkan fluida.
- Temperatur dan tekanan pada saat proses mineralisasi terjadi.
- Konsentrasi yang cukup tinggi bagi terendapkannya kandungan mineral.

### **Mineralisasi dan Alterasi Tipe Epitermal**

Epitermal dikatakan sebagai sebuah tipe endapan hidrotermal yang terbentuk dalam jangkauan satu kilometer dari permukaan bumi dan dalam kisaran temperatur dari 50°C-200°C dan kebanyakan terdapat sebagai *vein* (Bates dan Jackson, 1987). Buchanan (1981) membuat model endapan epitermal yang menunjukkan hubungan yang berkaitan dengan zona ubahan penyebaran mineral, lingkungan pengendapan, dan penyebaran kandungan logam yang dikenal dengan "*The Ice Cone*" (Gambar 3). Berdasarkan perbedaan variasi mineral pengotor dan mineral bijih tanah, interaksi pengendapannya oleh fluida yang berbeda terhadap batuan induk dan air tanah, tekstur dan genesa maka (Corbett & Leach, 1998) membagi endapan epitermal menjadi 2, yaitu sistem sulfidasi rendah dan sistem sulfidasi tinggi (Gambar 4).

### **Karakteristik *Vein* Kuarsa pada Tipe Epitermal**

Menurut Morrison et. Al. (1995), berdasar pembentukannya tekstur kuarsa dapat dibagi menjadi tiga kelas, yaitu :

1. Tekstur Pertumbuhan Primer (*Primary Growth Textures*)
2. Tekstur Rekristalisasi (*Recrystallization Textures*)
3. Tekstur Tergantikan (*Replacement Textures*)

Keterdapatannya mineral lain selain kuarsa juga berguna untuk menginterpretasikan

temperatur, tekanan dan pH dari *vein* epitermal, antara lain adularia, ametis, mineral karbonat dan mineral sulfida. Salah satunya adalah mineral karbonat yaitu kalsit, yang apabila terkena panas dari batuan induk akan mengakibatkan hilangnya CO<sub>2</sub> dimana menyebabkan kalsit tersebut menjadi sangat jenuh tetapi di lain pihak menyebabkan kuarsa menjadi tidak jenuh.

Dengan komposisi *vein* kuarsa, karbonat, serta adularia kaya dengan Au-Ag. Dari hasil analisis inklusi fluida yang diambil baik dari kuarsa maupun karbonat dapat diinterpretasikan bahwa temperatur pembentukan *vein* berkisar antara 180 hingga 220°C (Warmada, 2005). Maka mineralisasi daerah Pongkor tergolong dalam endapan epitermal sulfidasi rendah. *Vein* yang mempunyai nilai ekonomis meliputi Ciurug, Kubang Cicau, Ciguha, Pasir Jawa, dan Gudang Handak (Gambar 5). Namun yang akan dikaji pada penelitian ini hanya terbatas pada salah satu *vein* yaitu *vein* Kubang Cicau.

### **Inklusi Fluida**

Inklusi fluida adalah seluruh tipe inklusi, gas, cairan, maupun lelehan, yang terperangkap dalam suatu material yang berasal dari bumi maupun luar angkasa, serta untuk mengetahui proses geologi yang terjadi. Inklusi fluida dapat dibedakan menjadi tiga tipe, yaitu:

1. Inklusi Primer, biasanya berukuran relatif besar, *single*, mempunyai bentuk yang cukup baik.

2. Inklusi Sekunder, biasanya berukuran relatif kecil dan tipis, dalam kelompok dengan jumlah yang cukup banyak, biasanya mengikuti bidang belah kristal.
3. Inklusi Pseudosekunder, hampir serupa dengan sekunder, namun biasanya inklusi ini terdapat pada bidang tumbuh kristal, ukurannya relatif besar.

Untuk mengukur salinitas kita dapat menggunakan rumus berikut :

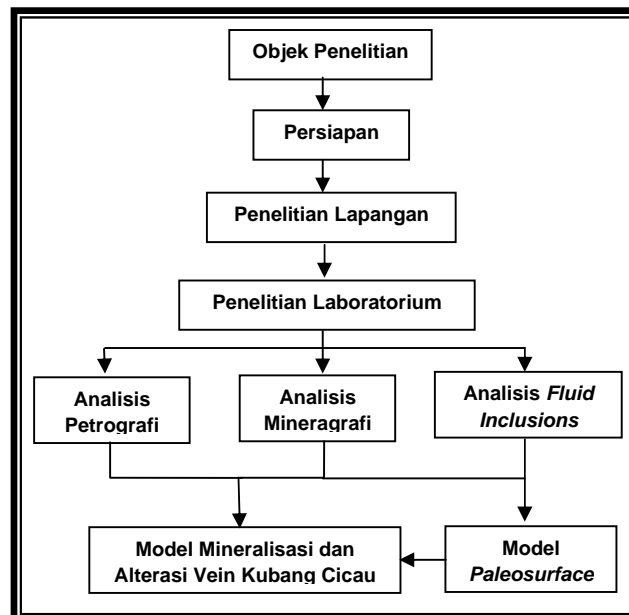
$$w_s = (-1.78 \times Tm) - (0.00442 \times Tm^2) - (0.000557 \times Tm^3)$$

Keterangan :

$W_s$  = Salinitas (wt % NaCl eqv.)

$Tm$  = Temperatur leleh ( $^{\circ}C$ )

## METODE PENELITIAN



## HASIL PENELITIAN

### Alterasi *Vein* Kubang Cicau

Berdasarkan hasil penelitian secara megaskopis dan mikroskopis maka zona alterasi disekitar *vein* Kubang Cicau terbagi menjadi zona propilitik, zona argilik, zona silisifikasi, dan zona silika-karbonat (Gambar 7).

### Zona Propilitik

Zona alterasi ini ditemui disekitar *vein* Kubang Cicau dicirikan oleh batuan yang berwarna abu-abu kehijauan sampai hijau tua. Mineral ubahan yang dijumpai adalah klorit, silika, mineral lempung, dan oksida besi (Gambar 8). Selain itu, dijumpai juga mineral logam berupa pirit yang tersebar di dalam batuan. Berdasarkan komposisi mineral, dapat ditentukan batuan asalnya

adalah berupa batuan tuf lapili. Menurut klasifikasi Thompson dan Thompson (1996), zona alterasi ini masuk pada zona *propilitik*.

### **Zona Argilik**

Pada zona alterasi ditandai oleh warna putih-coklat kemerahan-coklat kehitaman, dengan mineral ubahan terdiri dari mineral lempung (berupa montmorilonit, kaolinit, dan smektit), kuarsa berasosiasi dengan adularia dan karbonat. Menurut klasifikasi Thompson dan Thompson (1996), zona alterasi ini masuk pada zona argilik. Namun karena penyebaran dari zona argilik ini lebih berkembang didalam zona *vein*, maka dengan kata lain sulit dibedakan batasan secara pasti antara zona argilik dan zona silisifikasi.

### **Zona Silisifikasi**

Zona alterasi ini terdapat pada daerah penelitian, ditandai adanya dominasi dari mineral silika. Daerah ini hanya terbatas pada zona *vein* yang bertekstur *colloform*, kalsedon, *banded*, dan masif (Gambar 9). Pada daerah ini juga ditemui mineral logam berupa pirit, elektrum, kalkopirit, hematit dan bornit. Menurut klasifikasi Thompson dan Thompson (1996), zona alterasi ini masuk pada zona silisifikasi.

### **Zona Silika Karbonat**

Zona alterasi ini merupakan alterasi dari mineral-mineral di dalam *vein* pada temperatur yang rendah. Mineral silika yang dijumpai biasanya berasosiasi

dengan mineral karbonat dan terdapat rekahan yang terisi mangan (Mn). Menurut klasifikasi Thompson dan Thompson (1996), zona alterasi ini masuk pada zona silika-karbonat.

### **Karakteristik *Vein* Kubang Cicau**

*Vein* yang terdapat pada Kubang Cicau mengindikasikan bahwa *vein* ini terbentuk pada endapan epitermal sulfidasi rendah dan terbentuk dalam beberapa kali pengisian dengan komposisi yang berbeda. *Vein* ini berarah umum N 300 °E hingga N 330°E.

### **Karakteristik *Vein***

#### **a. *Stockwork* - Breksiasi Kuarsa.**

Komposisi breksi adalah fragmen batuan yang terpropilitik, berwarna abu-abu kehijauan hingga abu-abu muda (Gambar 10), Terdiri dari *vein-vein* kuarsa dan kalsit dengan arah yang tidak beraturan, kadang-kadang *vein-vein* terdapat sebagai komponen dari batuan induk yang terpropilitkan.

Mineral pirit terdapat sebagai komponen breksi, namun didalam *vein* kuarsa tidak terlihat. Diperkirakan tahapan ini adalah awal mineralisasi. Dari hasil analisis kadar Au, memiliki kandungan dengan kadar yang rendah yaitu antara satu hingga dua ppm.

#### **b. Kalsit – Kuarsa**

Dicirikan dengan adanya mineral karbonat yang muncul pada *vein* kuarsa (Gambar 11) berwarna putih transparan hingga

putih susu dan kalsit berwarna kekuningan atau putih buram. Komposisi *vein* yaitu kuarsa, kalsit, dan mangan oksida.

#### c. Kuarsa Berlapis

Dicirikan dengan munculnya tekstur *vein* kuarsa seperti *banded*, *colloform* dan pada beberapa tempat terdapat tekstur *comb*. **(Gambar 12)**. Berwarna putih-putih keruh. Komposisinya dominan kuarsa, dengan lapisan kalsit, mangan oksida, oksida besi dan mineral sulfida. Pada zona *vein* ini masih terdapat Au dengan kadar rata-rata yang relatif tinggi yaitu >4ppm.

#### d. Kuarsa Mangan Oksida – Lempung (Tahapan Supergen)

Dicirikan dengan kuarsa yang berwarna putih susu-keruh. Terdapat rongga-rongga yang terisi tekstur *vuggy*, yang mana di dalam tekstur *vuggy* ini terisi mangan oksida dan mineral lempung (Gambar 13). Diperkirakan tahapan ini adalah tahapan supergen dari mineralisasi.

#### Asosiasi Mineral Logam

Dari hasil pengamatan mineragrafi, dapat diketahui bahwa komposisi mineral logam yang muncul pada daerah penelitian menunjukkan asosiasi yang biasa muncul pada endapan emas, antara lain :

##### a. Elektrum (AuAg)

Pada sampel sayatan poles, keberadaan elektrum sulit didapat, berwarna kuning terang atau kuning keemasan, dengan bentuk anhedral, non pleokroisme, isotropik dan tidak memiliki *internal*

*reflection*. Elektrum ditemukan sebagai inklusi dalam pirit (Gambar 14) dan kuarsa.

##### b. Kalkopirit (CuFeS<sub>2</sub>)

Berwarna kuning mengkilat, isotropik, hadir sebagai butiran tunggal dalam kuarsa, pleokroisme lemah, tidak memiliki *internal reflection*.

##### c. Mangan (Mn)

Berwarna hitam, hadir dalam kuarsa. Namun tidak dilakukan analisis secara mineragrafi. Banyak terdapat dalam bentuk mangan oksida, sebagian dari mangan oksida menunjukkan adanya pola dendritik. Mangan oksida ini biasa terbentuk pada temperatur <100 °C (Lawless & White, 1997).

##### d. Pirit (FeS<sub>2</sub>)

Pirit merupakan mineral yang paling banyak ditemukan, berasosiasi dengan semua mineral. Pirit ditemukan acak pada batuan samping yang mengalami alterasi hidrotermal (Gambar 15) dan hadir sebagai butiran tunggal pada *vein* kuarsa. Dicirikan dengan warna putih kekuningan dengan bentuk euhedral (kubik), subhedral, dan sebagian anhedral, non pleokroisme, isotropik dan tidak memiliki *internal reflection*.

##### e. Bornit (Cu<sub>5</sub>FeS<sub>4</sub>)

Berwarna *pink*, anisotropik, hadir di dalam kuarsa, tidak memiliki *internal reflection*.

##### f. Hematit (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

Pada sampel sayatan poles mineral hematit jarang terdapat. Berwarna abu-abu keputihan, anisotropi sedang, dan berbentuk subhedral hadir di dalam kuarsa (**Gambar 16**).

### **Asosiasi Mineral Non-Logam**

#### **a. Mineral Lempung**

Mineral lempung juga muncul pada daerah penelitian. Untuk meneliti secara detail digunakan analisis sekunder dari data XRD, sehingga dapat diidentifikasi keterdapatannya mineral lempung berjenis kaolinit dan montmorilonit. Hal ini kemungkinan disebabkan pH larutan yang mengalami penurunan serta pengayaan CO<sub>2</sub> pada uap air kedalam sistem yaitu asam sulfat. Uap air permukaan atau kondensasi volatil magmatik pada temperatur 150°C hingga 220°C (Corbett & Leach, 1998).

#### **b. Mineral Karbonat**

Mineral karbonat umum dijumpai pada *vein* kuarsa, berwarna putih keruh-kekuningan. Berdasar analisis sekunder dari data XRD ditemukan bahwa di daerah penelitian terdapat karbonat yaitu ankerite dan secara megaskopis terdapat kalsit yang terbentuk pada temperatur diatas 100°C (Lawless & White, 1997).

#### **c. Feldspar**

Berdasar analisis sekunder dari data XRD ditemukan feldspar dan adularia. Umumnya adularia dapat terbentuk pada

temperatur di atas 200°C (Lawless & White, 1997).

#### **d. Klorit**

Secara megaskopis mineral klorit ditemukan dominan sebagai mineral ubahan di batuan samping yang mencirikan adanya zona alterasi propilitik. Namun secara analisis XRD ternyata mineral ini masih muncul juga pada zona *vein*. Klorit terbentuk pada pH yang relatif netral dengan temperatur pembentukan kira-kira di atas 180°C (Hedenquist, 1990).

#### **Inklusi Fluida pada Vein Kuarsa**

Dari hasil pengamatan petrografi pada mineral kuarsa di setiap level hampir semua mengandung inklusi fluida. Kuarsa sebagai host dari inklusi, dengan tekstur mengisi zona rekahan atau hadir sebagai kristal terpisah dan menjadi bagian dari zona breksiasi yang tersilisifikasi. Kuarsa sebagai host dari inklusi fluida berbutir halus serta sebagian bersifat kalsedonik atau berwarna putih susu (milky), dan sebagian lagi berupa kristal kuarsa yang bening dan berbutir lebih kasar. Namun pada umumnya inklusi terdapat pada kuarsa yang berwarna bening dan tersebar secara acak tanpa orientasi tertentu dan menunjukkan bentuk kristal yang baik. Tetapi pada kuarsa masif tidak mengandung inklusi fluida yang dapat diukur. Inklusi fluida yang dianalisa pada penelitian ini berukuran ± 5 x 5.5µ hingga 7 x 14µ. Tipe inklusi yang dianalisis pada penelitian kali ini adalah inklusi primer dan

sekunder, dengan salinitas yang rendah, *aqueous*, dan merupakan jenis inklusi dua fase (*Liquid+Vapor*).

#### **Level 700**

Pada vein level ini tipe inklusi yang diukur adalah tipe inklusi fluida primer (Gambar 17). Sampel *vein* berwarna putih-tidak berwarna, dengan tekstur *banded*, *colloform*, dan sedikit kalsedon. Dari 11 pengukuran diperoleh nilai temperatur homogenisasi (Th) antara 179.7 °C ~ 227.8 °C (Gambar 18), temperatur leleh (Tm) bernilai -0.2 °C ~ -1.7 °C (Gambar 19), dengan salinitas fluida berkisar antara 0,354 ~ 2,9 wt % NaCl eq.

#### **Level 690**

Tipe inklusi fluida yang diukur pada level ini berupa inklusi fluida tipe primer dan sekunder, inklusi yang diukur berkisar enam inklusi fluida. Sampel *vein* kuarsa berwarna putih kecoklatan, berongga, dengan tekstur *colloform*, *banded*, dan masif (Gambar 20).

Hasil analisa inklusi fluida menunjukkan temperatur homogenisasi (Th) berkisar antara 186.2°C hingga 272.83°C (Gambar 21) dan temperatur leleh (Tm) dengan nilai sekitar -0.2°C sampai -1.3°C (Gambar 22), dengan salinitas fluida 0.530037 wt % NaCl.

#### **Level 650**

Vein berwarna putih keabuan, dengan tekstur kuarsa masif, breksiasi, *colloform* dan *banded*. Tipe inklusi yang diukur yaitu

tipe primer dan sekunder (Gambar 23). Dari enam pengukuran temperatur inklusi fluida diperoleh nilai Th antara 176.2°C ~ 225.6°C (Gambar 24), dengan temperature leleh (Tm) yang bervariasi dari -0.1°C ~ -0.7°C (Gambar 25) yang menunjukkan nilai salinitas fluida rata-rata sekitar 0.7 wt % NaCl eq.

#### **Level 500**

Vein berwarna putih, terdapat tekstur breksiasi, *colloform*, *banded* dan *vuggy*. (Gambar 26) Dari pengukuran temperatur inklusi fluida diperoleh nilai Th antara 178.8°C ~ 268.9°C (Gambar 27), dengan temperature leleh (Tm) yang bervariasi dari -0.2°C ~ -0.6°C (Gambar 28) yang menunjukkan nilai salinitas fluida rata-rata sekitar 0.6449 wt % NaCl eq.

#### **Level 350**

Level ini diwakili oleh KCB 5, yang memiliki vein kuarsa yang berwarna putih susu dengan tekstur *vein* yaitu *banded*, *colloform* hingga *masif* (Gambar 29). Hasil analisis inklusi fluida menunjukkan nilai Th berkisar antara 250.8 °C ~ 278.6°C (Gambar 30), dan Tm -1.8°C (Gambar 31), yang memberikan nilai salinitas sebesar 3.06 wt % NaCl eq.

Dari hasil pengukuran inklusi fluida, didapatkan temperatur homogenitas (Th) berkisar antara 170°C ~ 275°C, dengan temperatur leleh (Tm) berkisar antara -0,2°C ~ -1,7°C. Dengan perhitungan tertentu didapatkan nilai salinitasnya berkisar antara 0,17 ~ 2,9 wt % NaCl eq.



### Model Paleosurface

Data inklusi fluida menunjukkan bahwa fluida tersebut terjebak dari fluida hidrothermal yang kaya H<sub>2</sub>O dengan salinitas yang rendah. Hal ini juga ditunjang oleh data pengukuran temperatur homogenisasi (Th) serta nilai temperatur leleh (Tm). Hal ini mencerminkan bahwa fluida hidrothermal yang berperan dalam proses mineralisasi emas-perak di daerah vein Kubang Cicau adalah air dengan salinitas rendah, dan kemungkinan berasal dari "meteoric water" yang bersirkulasi pada kedalaman sekitar 210 meter pada paleosurfacenya (gambar 32) yang kemudian bercampur dengan gas-gas yang mengandung volatil dan

fluida dari larutan sisa magma yang naik dan bereaksi dengan air yang bersirkulasi pada batuan yang berupa tuf lapili hingga tuf breksi.

### Model Alterasi dan Mineralisasi Vein Kubang Cicau

Berdasarkan model ideal mineralisasi dan alterasi epitermal ("The Cone System", Buchanan, 1981), hasil analisis petrografi batuan sampling, analisis mineragrafi, serta hasil perhitungan temperatur dari inklusi fluida dalam kuarsa dari vein setiap level yang mewakili (Tabel 1), maka dapat dibuat model mineralisasi dan alterasi yang dibandingkan dengan model ideal dari Buchanan, 1981 (Gambar 33).

**Tabel 1. Hasil Analisis Vein Kubang Cicau**

Level	Kode vein	Temperatur		Salinitas (wt % NaCl eq.)	Jenis Inklusi	Deskripsi	Mineral Gangue	Mineral Bijih	Tekstur Kuarsa	Kadar Au
		Th	Tm							
700	-	209.6	-1.6	2.73	Primer	berwarna putih – berwarna, dengan tekstur, <i>banded, colloform</i> dan sedikit kalsedon.	Kuarsa, kalsit, mangan oksida, limonit, adularia, mineral lempung	-	<i>banded, colloform, masif</i>	> 16 ppm
		199.5	-1.7	2.9						
		227.8	-1.6	2.73						
		189.3	-0.8	1.4						
		201.5	-0.6	1.05						
		184.5	-0.7	1.22						
		179.7	-0.7	1.22						
		199.5	-0.6	1.05						
		210.3	-0.2	0.35						
		217.6	-0.2	0.35						
224.31	-0.21	0.37								
690	-	212.8	-0.2	0.35	Primer, pseudo-sekunder	berwarna putih kecoklatan, berongga, dengan tekstur	kuarsa, kalsit, MnO, limonit, adularia, mineral lempung	-	<i>colloform, banded, dan masif</i>	> 16 ppm
		201.7	-0.8	1.4						
		186.2	-0.7	1.22						
		221.5	-1.3	2.24						
		213.8	-0.6	1.05						
192.7	-0.3	0.53								
650	-	207.8	-0.7	1.22	Primer, sekunder	berwarna putih keabuan, dengan tekstur kuarsa masif, breksiasi, <i>colloform</i> dan <i>banded</i> .	kuarsa, limonit, kalsit, mangan oksida, mineral lempung, adularia	Elektrum (Au,Ag)	kuarsa masif, breksiasi, <i>colloform</i> dan <i>banded</i> .	> 16 ppm
		198.7	-0.2	0.35						
		213.2	-0.1	0.18						
		178.8	-0.4	0.7						
		225.6	-0.7	1.22						
176.2	-0.3	0.53								
600	-	-	-	-	berwarna putih sampai kecoklatan, memiliki tekstur breksiasi, <i>colloform, banded, veinlet comb</i>	kuarsa, mangan oksida, limonit, mineral lempung,	elektrum (Au-Ag), pirit (FeS <sub>2</sub> ), dan kalkopirit (CuFeS <sub>2</sub> )	breksiasi, <i>colloform, banded, veinlet</i>	4 – 8 ppm	

							adularia		dan comb		
550	-	-	-	-	-		putih sampai putih kecoklatan, bertekstur breksiasi, <i>colloform</i> dan <i>banded</i>	kuarsa, limonit, mangan, adularia, mineral lempung, mineral karbonat	elektrum (AuAg), dan pirit (FeS <sub>2</sub> )	breksiasi, <i>colloform</i> dan <i>banded</i>	4 – 8 ppm
500	-	178.6 199.8 189.5 216.5 224.1 239.1 221.7 273.4	-0.2 -0.21 -0.3 -0.4 -0.21 -0.5 -0.6 -0.4	0.354 0.371 0.53 0.7 0.37 0.9 1.05 0.7	Primer, sekunder	putih, terdapat tekstur breksiasi, <i>colloform</i> , <i>banded</i> dan <i>vuggy</i>	kuarsa, opal, mangan oksida, limonit, tuff propilitik dan sedikit mineral lempung	elektrum (AuAg), dan pirit (FeS <sub>2</sub> )	breksiasi, <i>colloform</i> , <i>banded</i> dan <i>vuggy</i>	4 – 8 ppm	
450	KCB 1 A	-	-	-	-	putih keabuan bertekstur <i>vuggy</i> , <i>banded</i> , <i>colloform</i> , dan <i>comb</i>	kuarsa, oksida mangan, kalsit	pirit (FeS <sub>2</sub> )	<i>vuggy</i> , <i>banded</i> , <i>colloform</i> , dan <i>comb</i>	6.07-6.88 ppm	
400	KCB 1 B	-	-	-	-	berwarna putih keabuan hingga putih kecoklatan bertekstur <i>vuggy</i> , <i>banded</i> , <i>colloform</i> , dan <i>comb</i>	kuarsa, oksida mangan	pirit (FeS <sub>2</sub> )	<i>vuggy</i> , <i>banded</i> , <i>colloform</i> , dan <i>comb</i>	6.07-6.88 ppm	
350	KCB 5	176.9 182.3 221.6 217.7 273.4 187.6 274.3	-0.2 -0.6 -0.4 -1.7 -0.8 -0.2 -0.3	0.35 1.05 0.7 2.9 1.4 0.37 0.53	Primer, sekunder	putih susu dengan tekstur vein yaitu <i>banded</i> , <i>colloform</i> hingga <i>masif</i>	kuarsa, kalsedon, dan oksida mangan	-	<i>banded</i> , <i>colloform</i> hingga <i>masif</i>	1.88 ppm	

## DAFTAR PUSTAKA

Basuki, A., Sumanagara, A. D, Sinambela, D., 1994. The Gunung Pongkor gold-silver deposit, West Java, Indonesia. J. Geochem. Expl 50: 371-391.

Buchanan, L.J. 1981 in Hedenquist, J.W., 1998. Hydrothermal systems in volcanic arcs: origin of and exploration for epithermal gold deposits. Lecture note of short course in Bandung. 141p

Corbett, G.J. and Leach, T.M., 1998. Southwest pacific rim gold-copper systems: structure, alteration, and mineralization. Econ. Geol. Sp. 6., 236p.

Hedenquist and Lowenstern, 1994 in Hedenquist, J. W., Izawa, E., Arribas, A. and White, N. C., 1996. Epithermal Gold Deposits: Styles, Characteristics, and

Exploration. Resource Geology Special Publication No.1, 18p.

Martodjojo, S. 1982. Evolution of Bogor basin, West Java. ITB, 412p. (unpublish phd. Thesis).

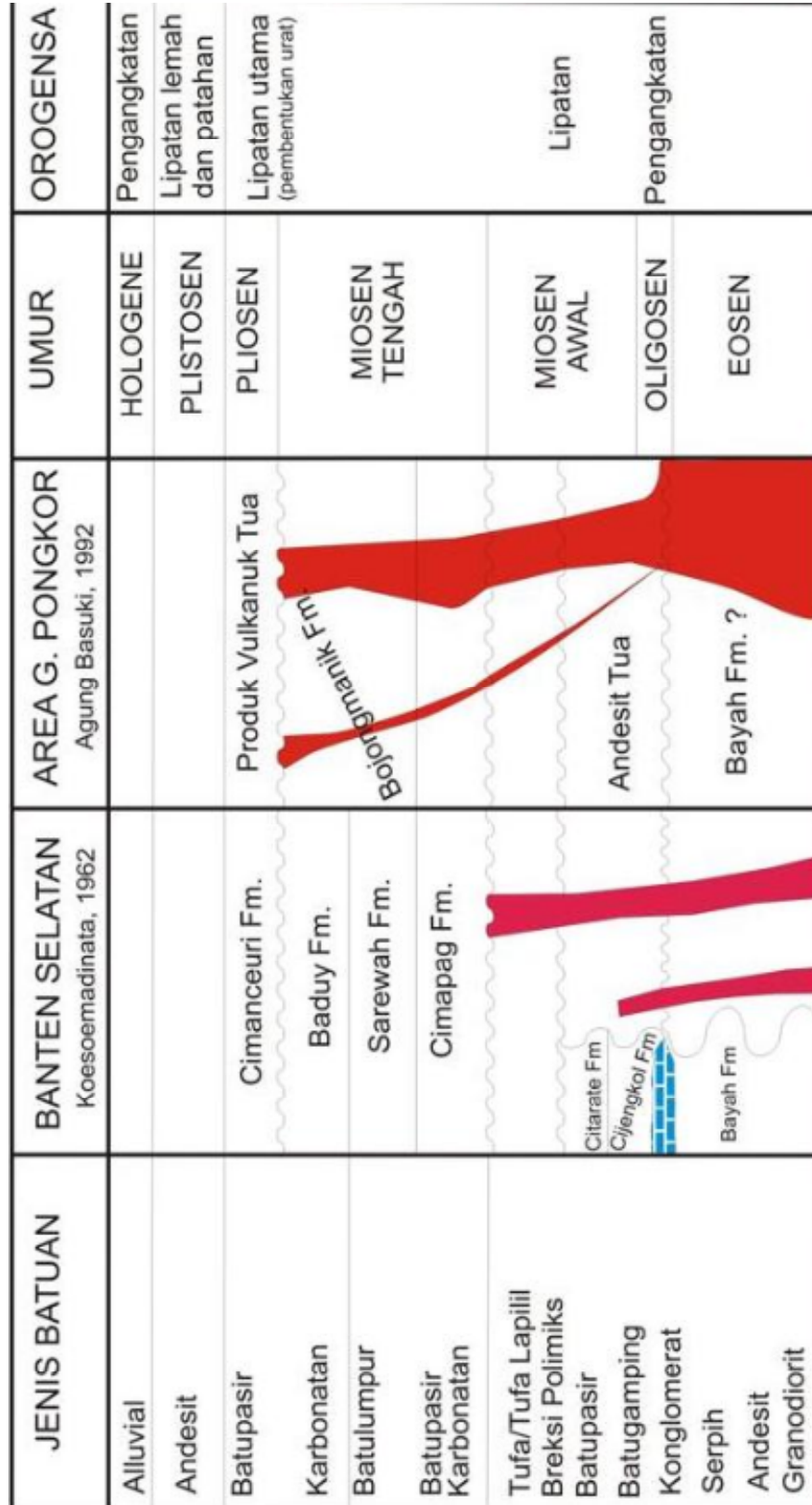
Milesi, J. P., Marcoux, E., Sitorus, T., Simandjuntak, M., Leroy, J. and Baily, L. ,1999. Pongkor (West Java, Indonesia): A Pliocene supergene-enriched epithermal Au-Ag- (Mn) deposit. Mineral. Deposita , 34, 131-149.

Roedder, E. (1984) Fluid Inclusions. Reviews in Mineralogy, Mineral Soc.Amer., v.12, 646p.

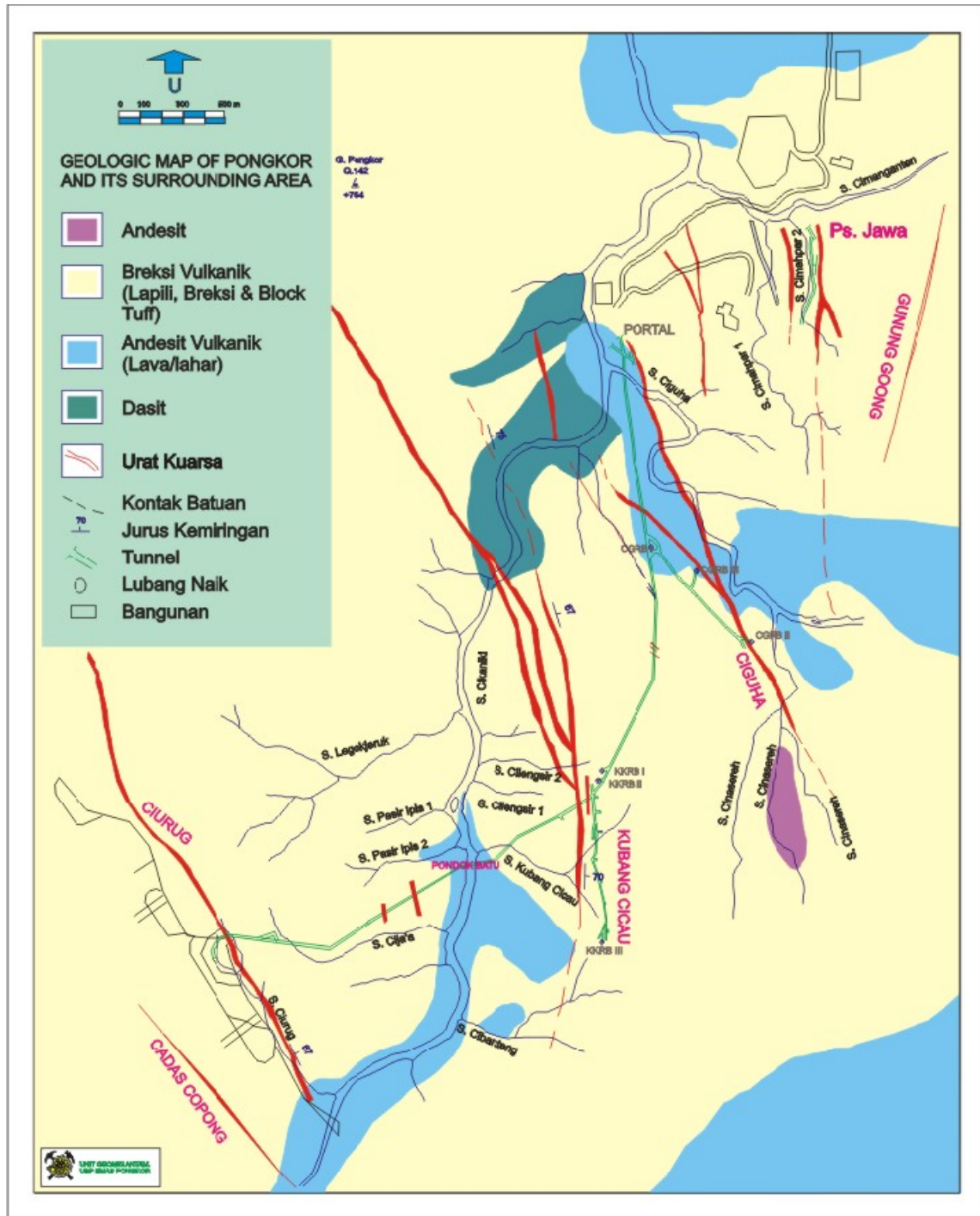
Thompson, A.J.B., and Thompson, J.F.H., (ed.), 1996. Atlas of alteration. A field and petrography guide to hydrothermal alteration minerals. Geol. Assoc. of Canada, Mineral Deposits Division. 120p.

Morrison, Gregg, Dong Guoyi and Subhash  
 Jaireth, 1995. Textural  
 Zoning in Epithermal Quartz

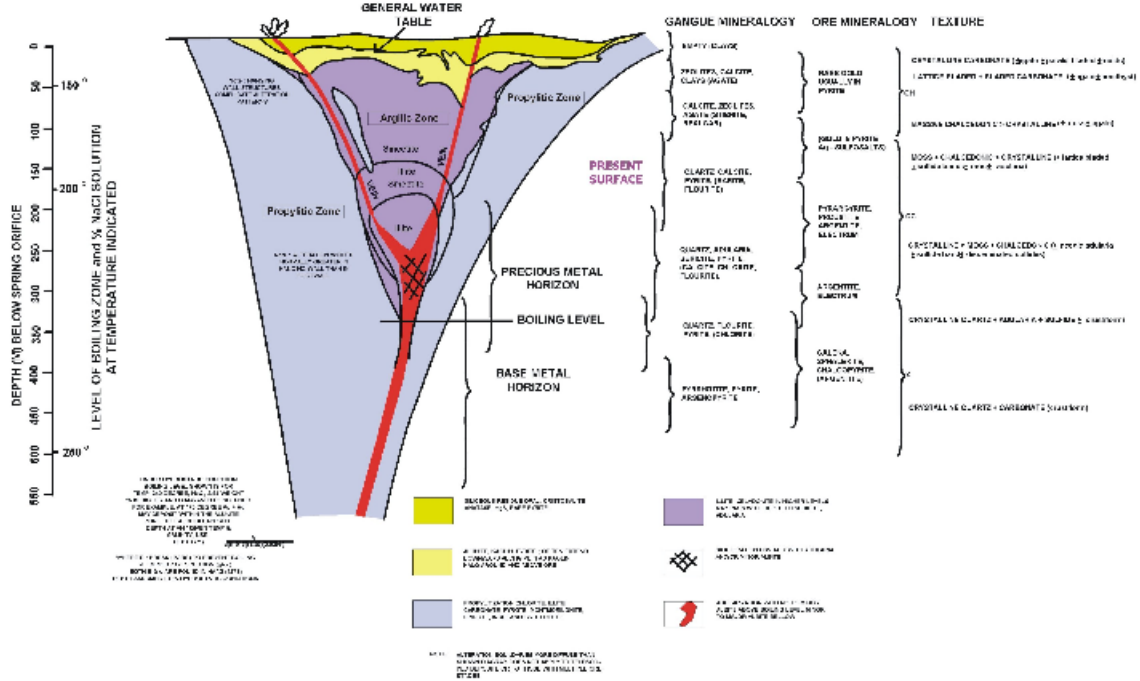
Veins. KLONDIKE  
 Exploration Services.



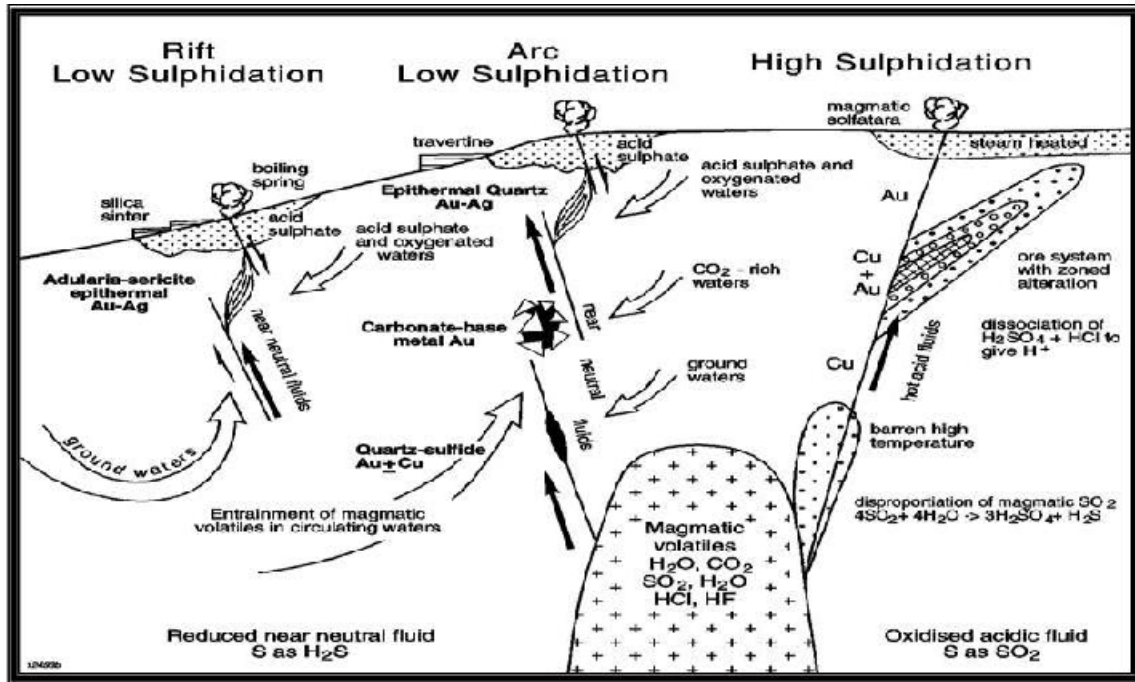
Gambar 1 Korelasi Stratigrafi Daerah Gunung Pongkor dengan Daerah Banten Selatan (Basuki dkk, 1998)



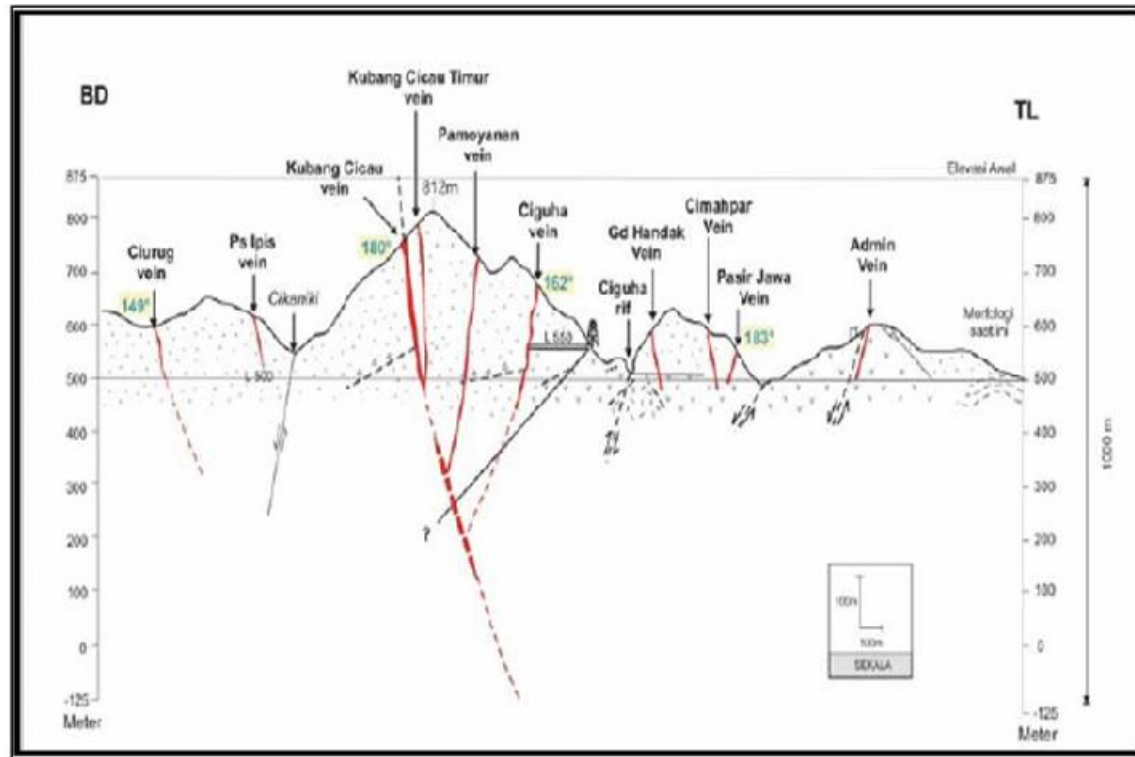
Gambar 2. Peta geologi daerah Gunung Pongkor dan Urat-urat mineralisasi. (Basuki dkk, 1994)



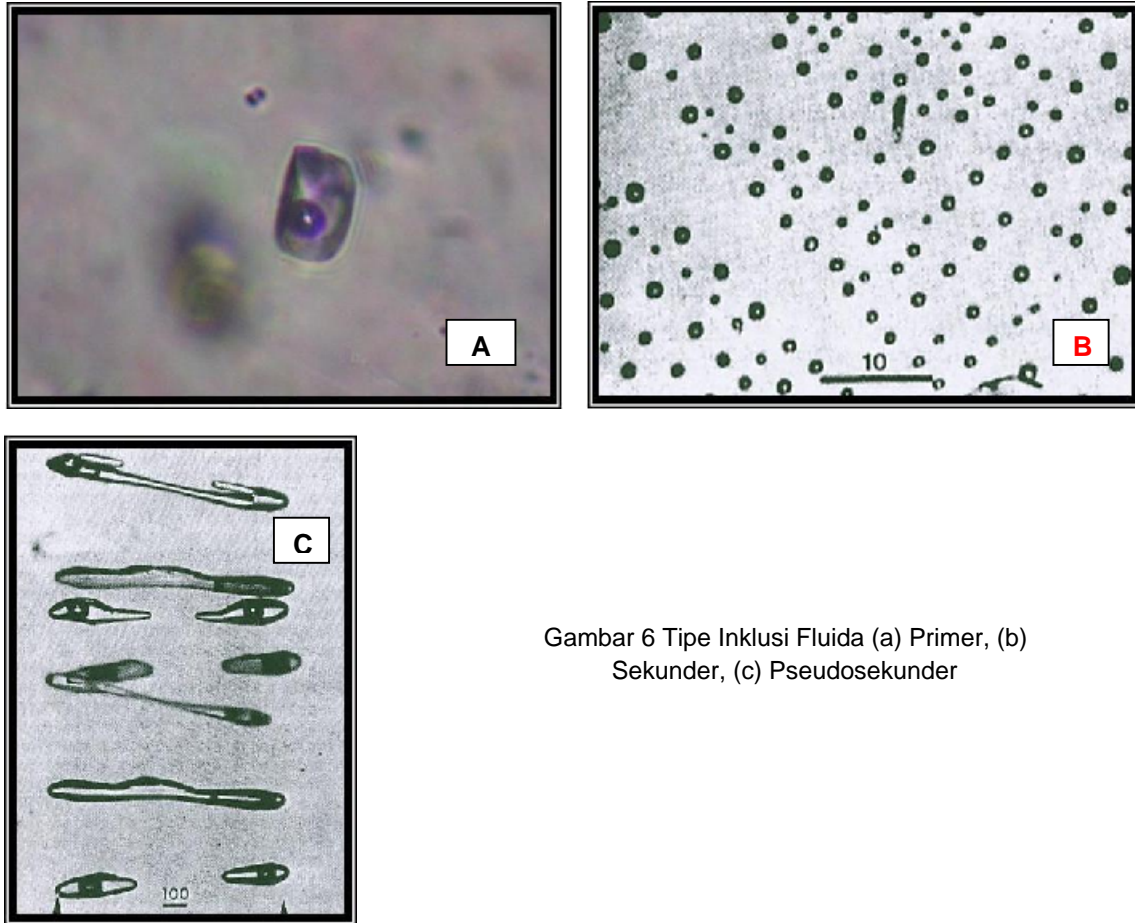
Gambar 3 Endapan Epitermal yang Meliputi Zona Ubahan, Distribusi Mineral, Tempertur, Kedalaman, dan Tekstur Kuarsa serta Distribusi Mineral Logam (Buchanan, 1981). Diambil dari buku *Textural Zoning in Epithermal Quartz Veins*, oleh Morrison, Gregg, Dong Guoyi and Subhash Jaireth, 1995.



Gambar 4 Pembentukan endapan epitermal sistem sulfidasi rendah dan sistem sulfidasi tinggi (Corbett & Leach, 1998).



Gambar 5 Model Empirik Mineralisasi Epitermal Daerah Pongkor



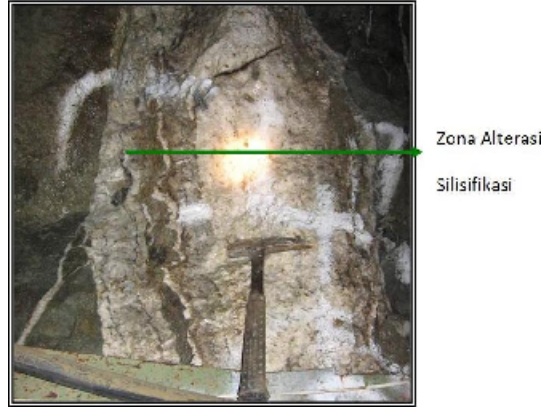
Gambar 6 Tipe Inklusi Fluida (a) Primer, (b) Sekunder, (c) Pseudosekunder



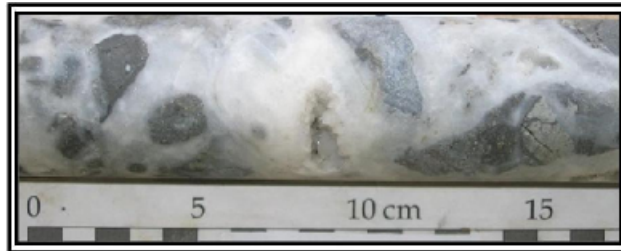
Gambar 7 Penampang Zona Alterasi Daerah Penelitian



Gambar 8 Zona Alterasi Propilitik

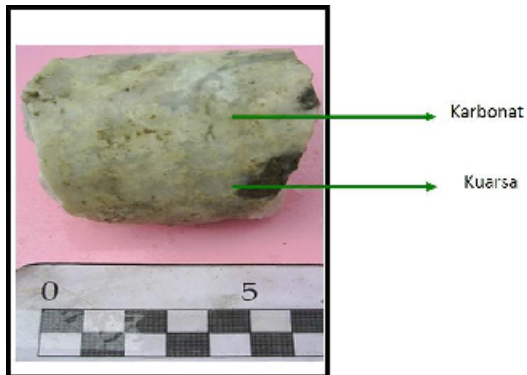


Gambar 9 Zona Alterasi Silisifikasi

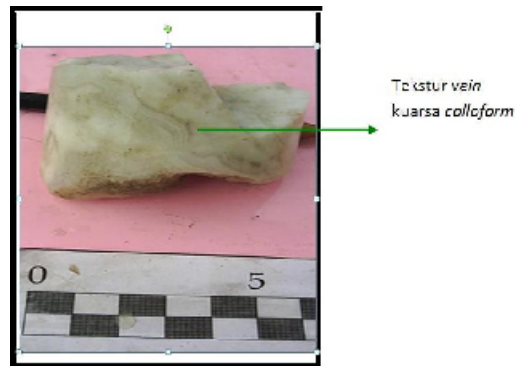


Gambar 10 *Stockwork* - Breksiasi Kuarsa.

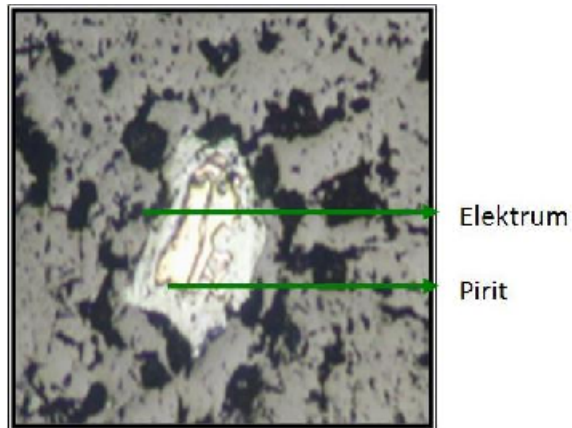




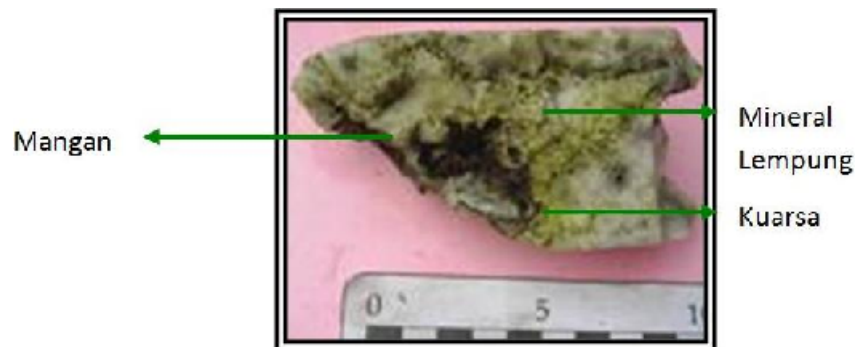
Gambar 11 Kalsit – Kuarsa



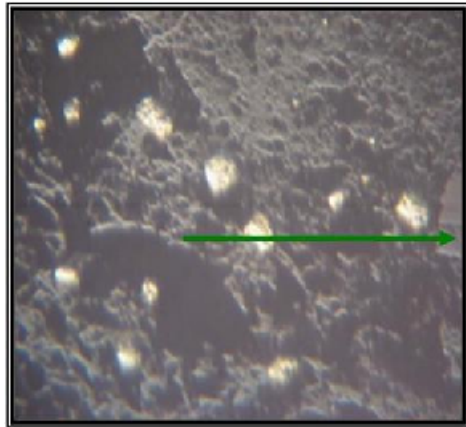
Gambar 12 Kuarsa Berlapis. Sampel dari KCB 1 kedalaman 106 meter.



Gambar 13 Kuarsa Mangan Oksida - Lempung.

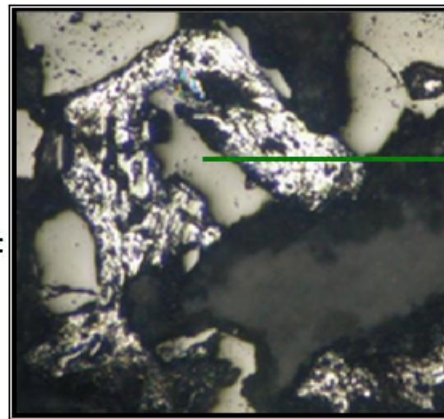


Gambar 14 Inklusi Elektrum dalam Pirit.



Pirit

Gambar 15 Mineral Logam Pirit.

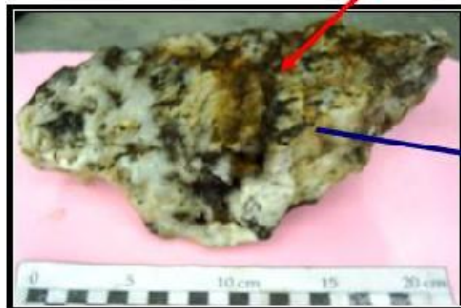


Hematit

Gambar 16 Mineral Logam Hematit. Sampel diambil dari vein kuarsa level 550.



(a)

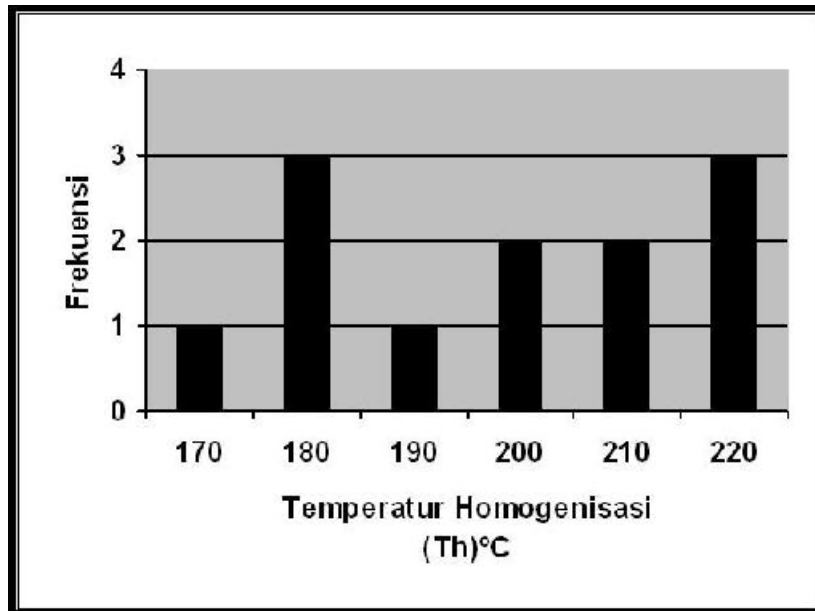


(b)

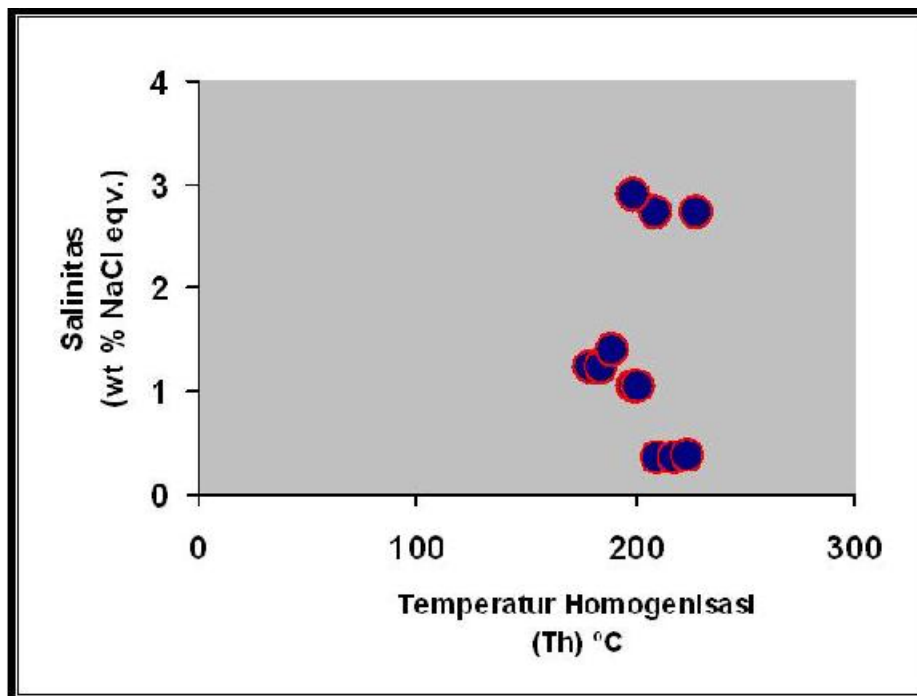


(c)

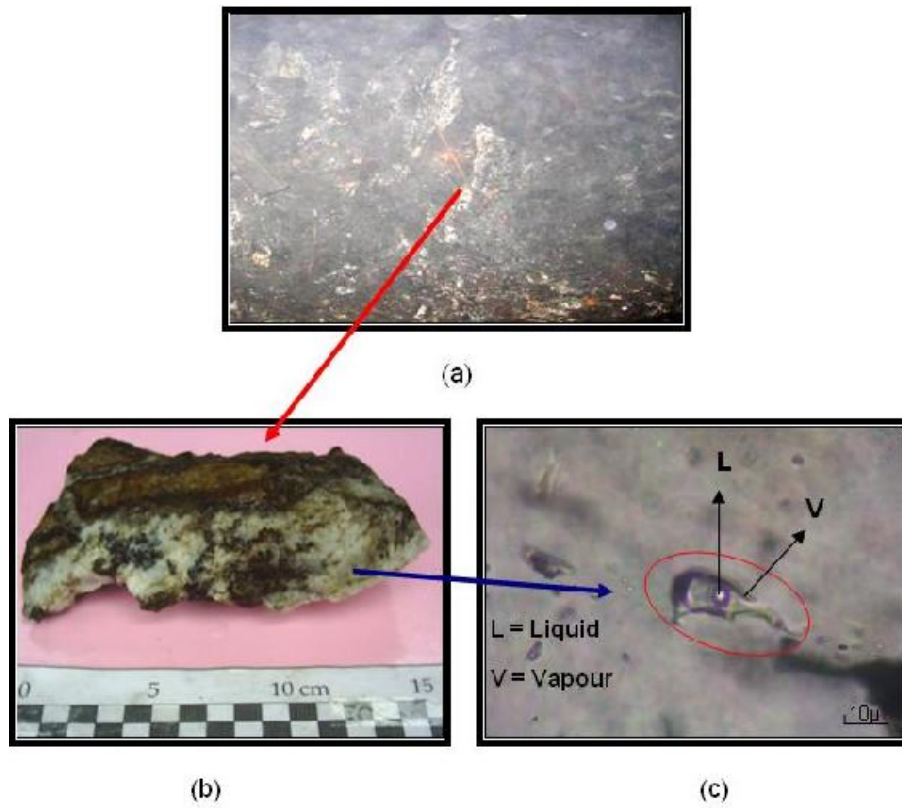
Gambar 17 (a) Outcrop Vein Level 700 (b) sampel vein (c) Tipe Inklusi Fluida



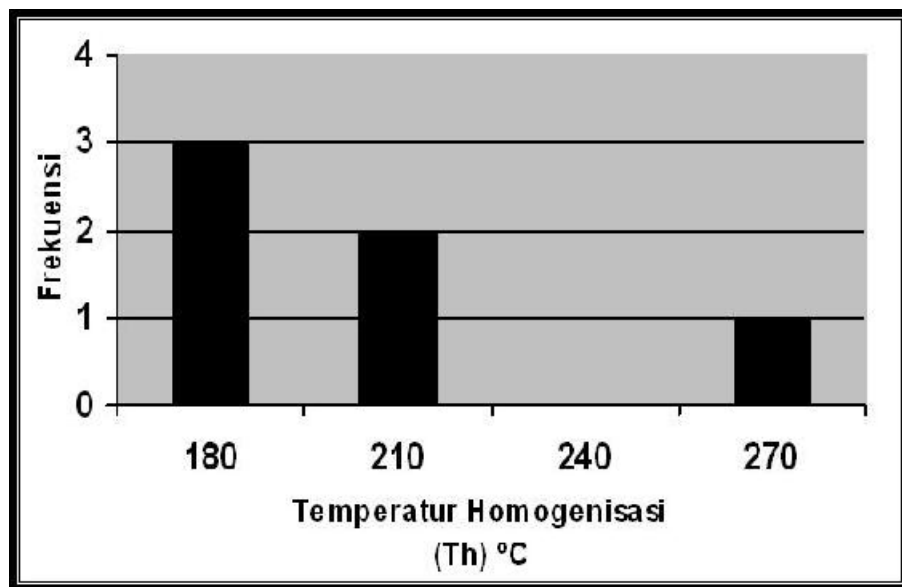
Gambar 18 Grafik Temperatur Homogenisasi (Th) pada Kuarsa Vein Kubang Cicau



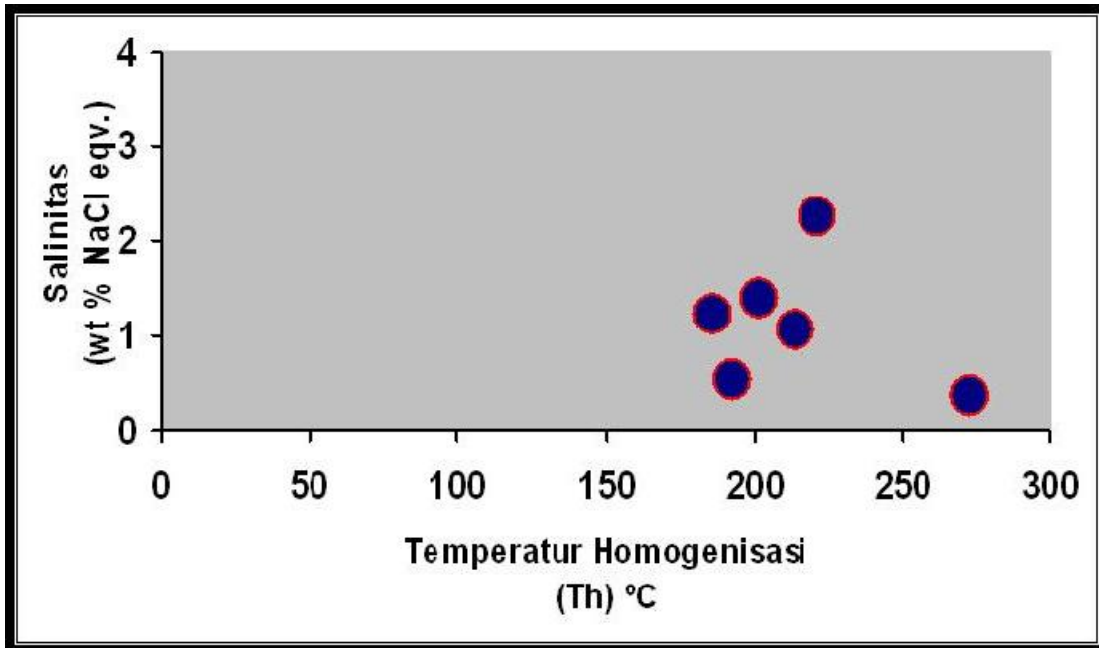
Gambar 19 Grafik Hubungan Temperatur Homogenitas (Th) Dan Salinitas pada vein Kubang Cicau



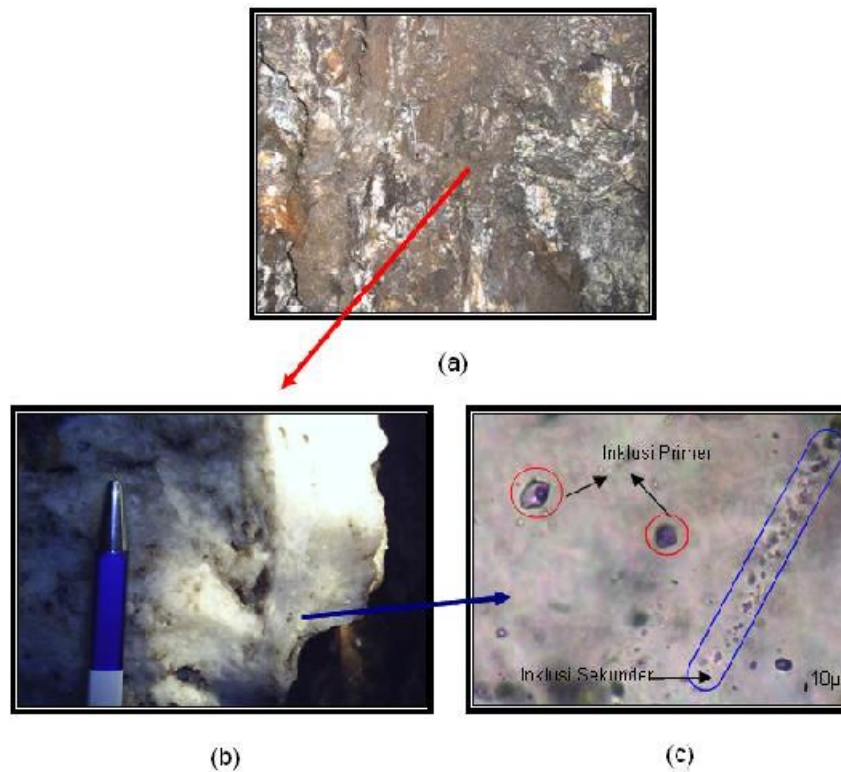
Gambar 20 (a) Outcrop Vein KC, (b) Sampel vein kuarsa, (c) Inklusi Fluida tipe sekunder



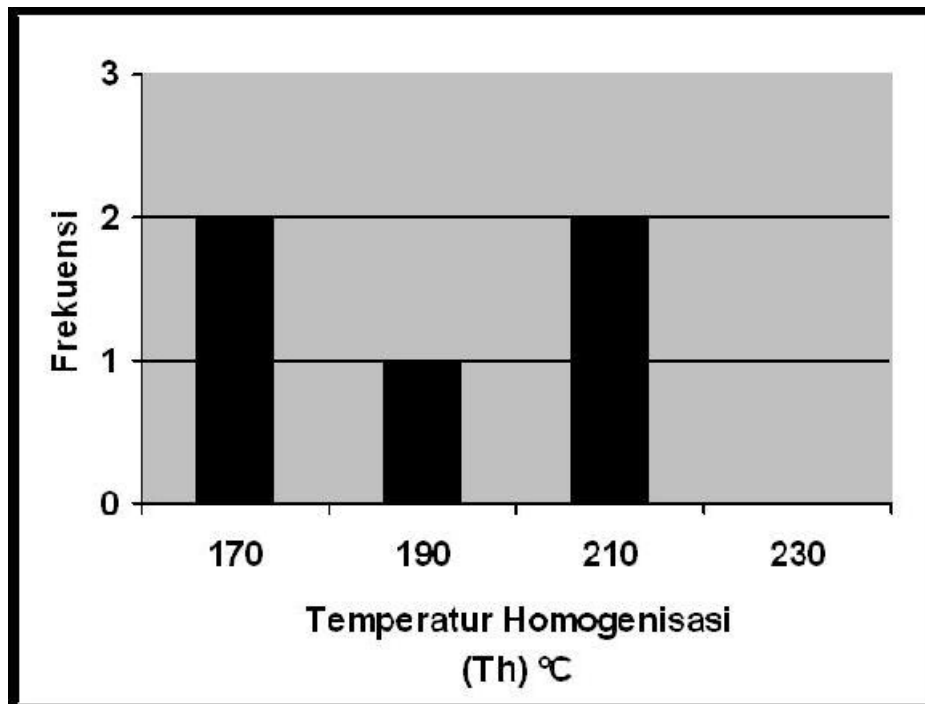
Gambar 21 Grafik Temperatur Homogenisasi (Th) Inklusi Fluida pada Kuarsa dari vein Kubang Cicau



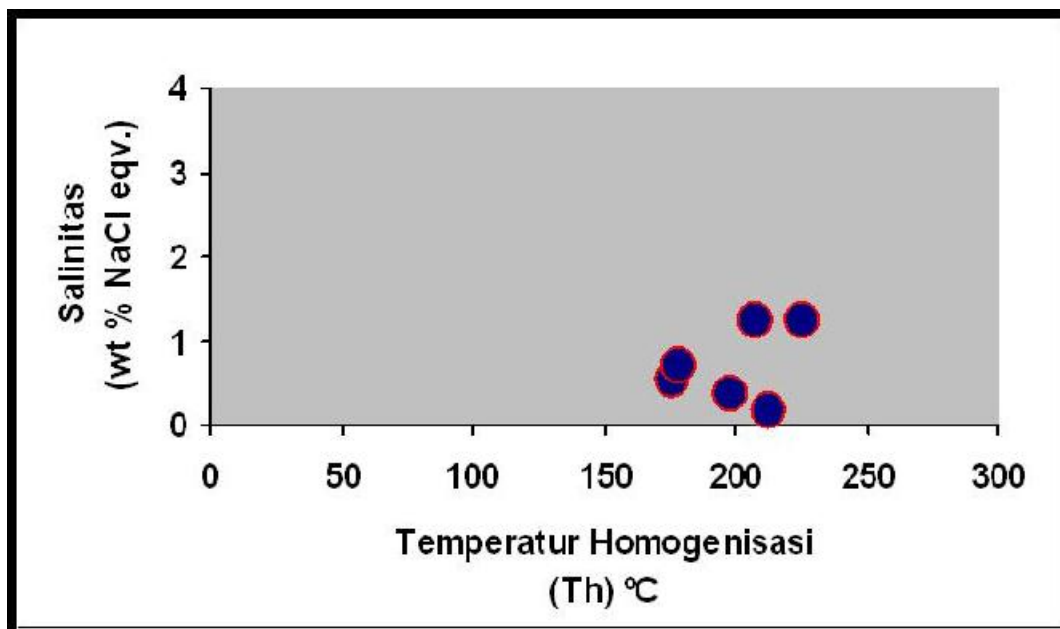
Gambar 22 Grafik Hubungan Temperatur Homogenitas (Th) Dan Salinitas



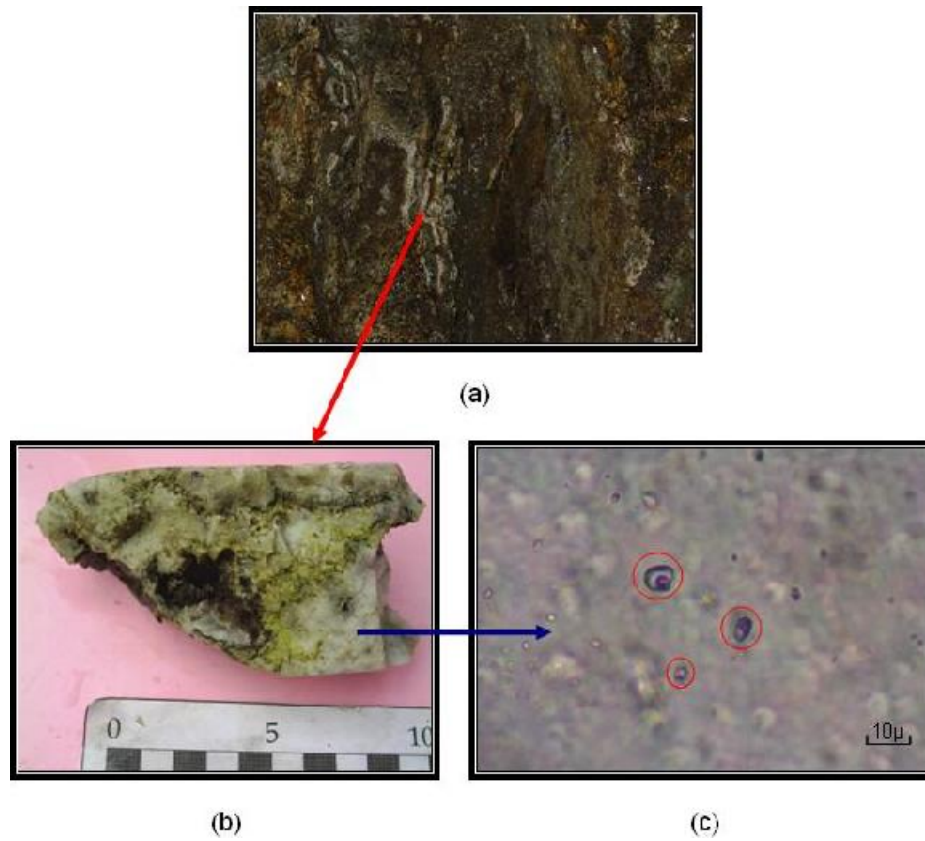
Gambar 23 (a) Kenampakan vein KC Level 650, (b) Sampel vein Kuarsa, (c) inklusi fluida



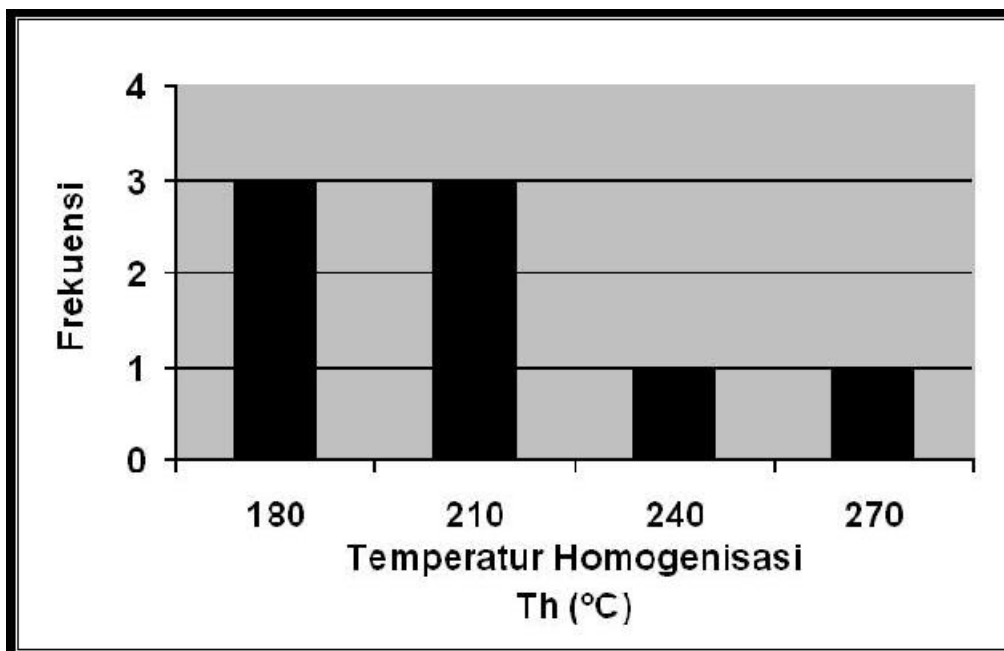
Gambar 24 Grafik Temperatur Homogenisasi (Th) vein KC Level 650



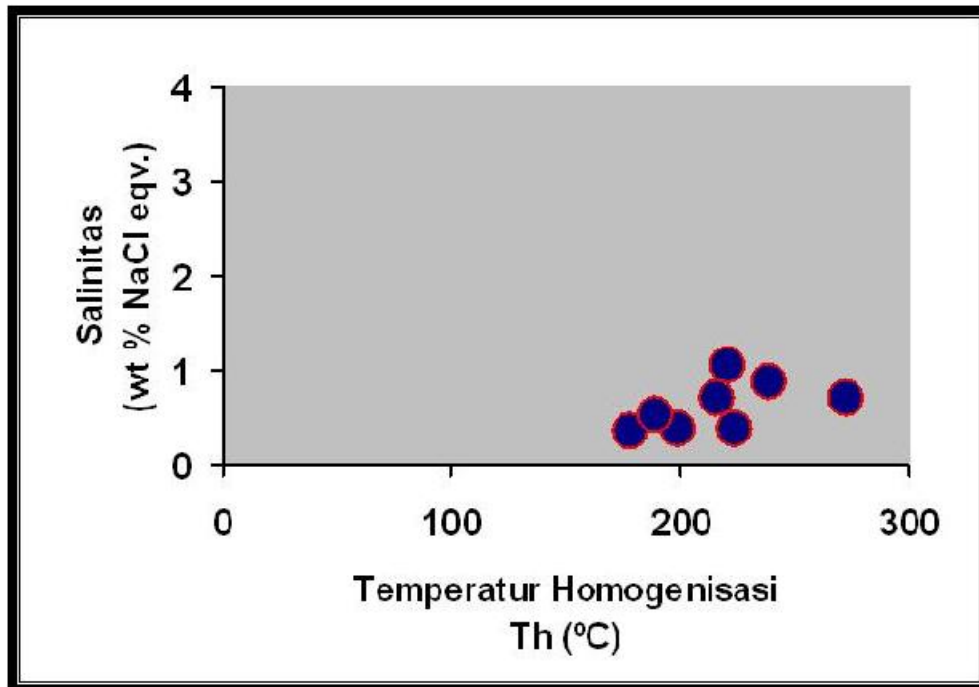
Gambar 25 Grafik Hubungan Temperatur Homogenitas (Th) Dan Salinitas pada Vein



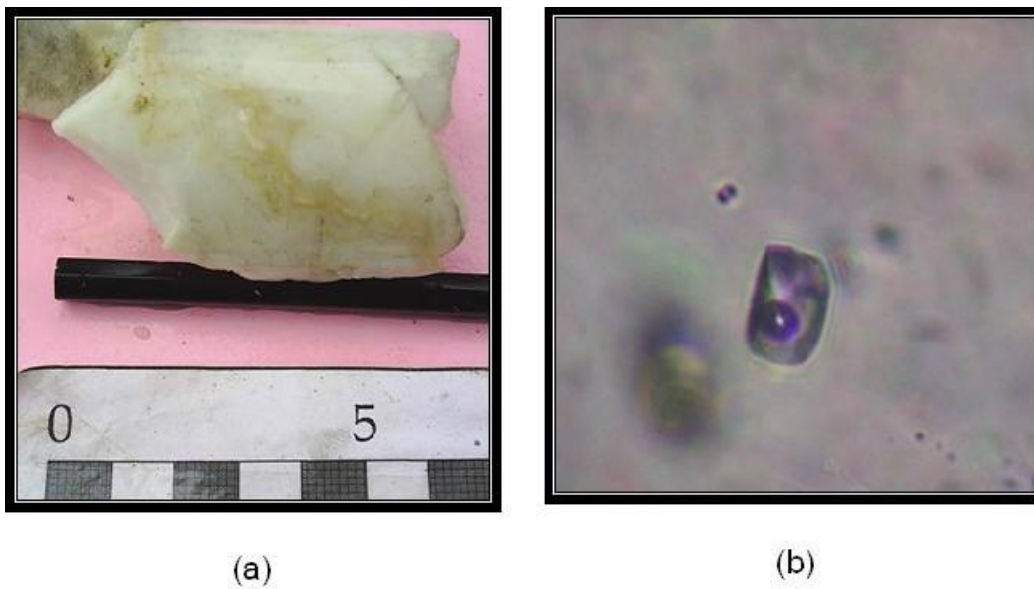
Gambar 26 (a) Kenampakan vein KC Level 500, (b) Sampel vein Kuarsa, (c) inklusi fluida pada vein



Gambar 27 Grafik Temperatur Homogenisasi (Th) pada vein Kubang Cicau Level 500

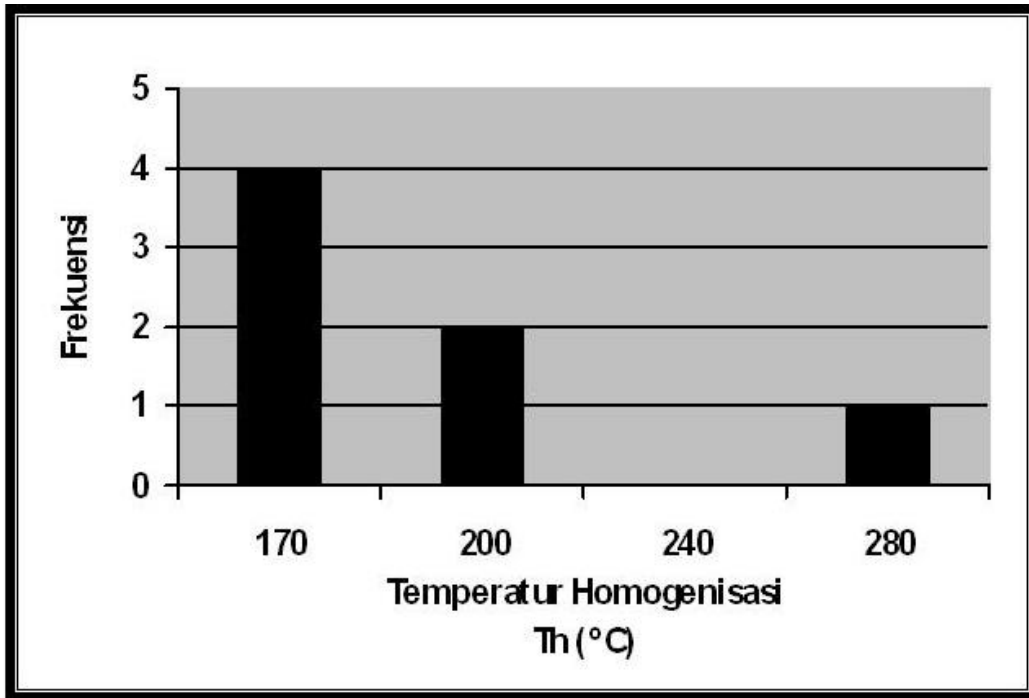


Gambar 28 Grafik Hubungan Temperatur Homogenitas (Th) Dan Salinitas pada vein Kubang Cicau Level 500

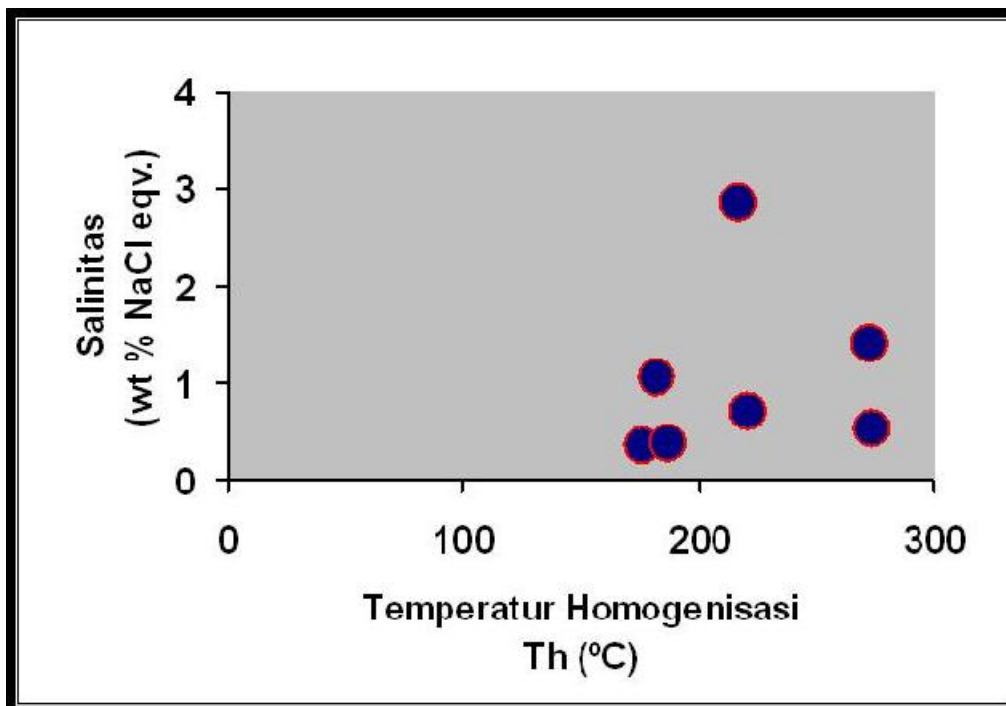


Gambar 29 (a) Sampel vein Kuarsa KCB 5 (b) inklusi fluida pada vein KCB 5

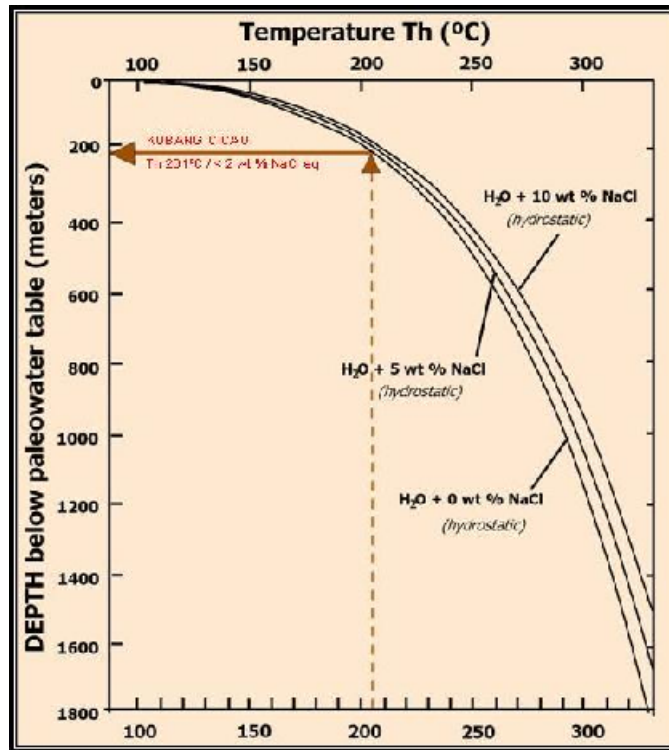




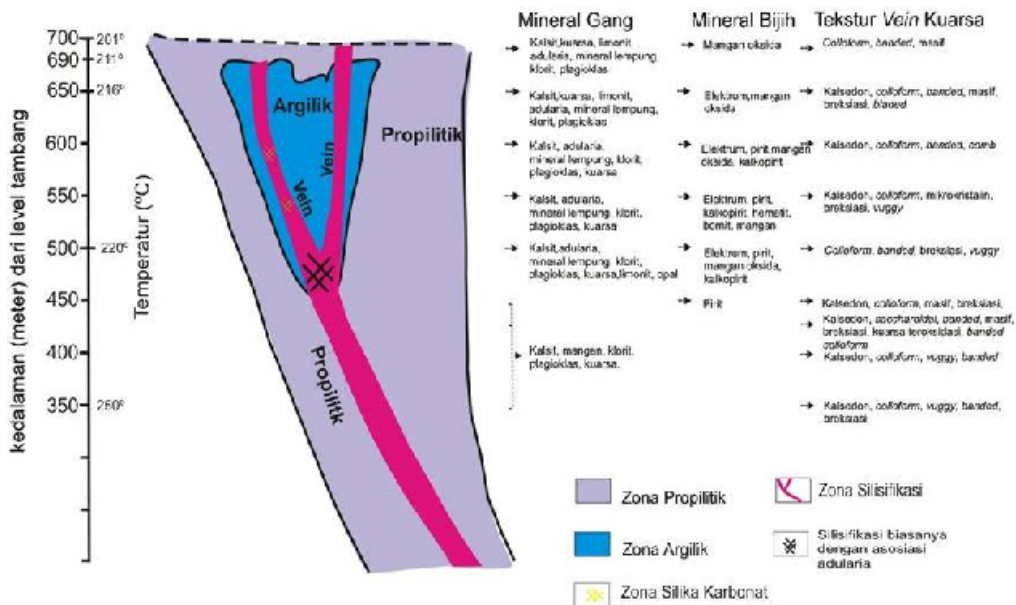
Gambar 30 Grafik Temperatur Homogenisasi (Th) Pada vein KCB 5



Gambar 31 Grafik Hubungan Temperatur Homogenitas (Th) Dan Salinitas pada vein



Gambar 32 Plot Paleosurface Pembentukan Vein Kubang Cicau



Gambar 33 Model Alterasi dan Mineralisasi Vein Kubang Cicau (Dimodifikasi berdasar Buchanan, 1981)