



ID0200112

## INVENTARISASI SEKTOR POTENSIAL U TANAH MERAH (LANJUTAN) KALIMANTAN BARAT, TAHAPAN PROSPEKSI SISTEMATIK.

Lilik Subiantoro, Sudarmadi, Priyo Sularto, P. Widito, Anang Marzuki, Paimin,  
Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir-BATAN

### ABSTRAK

INVENTARISASI SEKTOR POTENSIAL U TANAH MERAH (LANJUTAN) KALIMANTAN BARAT, TAHAPAN PROSPEKSI SISTEMATIK. Penelitian didasarkan pada kajian terdahulu oleh CEA-BATAN (1977) dan PPBGN-BATAN (1992 – 1994/1996), yang mendapatkan anomali pada beberapa singkapan ( $> 15.000$  c/s) dan pada soil ( $> 200$  c/s). Dalam rangka memperoleh informasi potensi prospektif U, mencakup tentang karakteristik, geometri dan penyebaran zona mineralisasi U, telah dilakukan prospeksi sistematis dengan cara pemetaan topografi, radiometri dan identifikasi aspek-aspek geologi uranium. Di Tanah Merah dapat dikenali adanya zona mineralisasi dengan luas keseluruhan  $5468,4$  m<sup>2</sup>. Batuan kuarsitik yang tersingkap pada zona tersebut dicirikan oleh adanya distribusi urat yang tersusun oleh mineral uraninit, branerit, autunit, gumit dan gutit. Secara dominan mineral tersebut berasosiasi dengan mineral monazit, turmalin, molibdenit, pirhotit, pirit, ilmenit, rutil, sphalerit, kalkopirit dan hematit. Percontohan "chip" pada batuan kuarsit menunjukkan kadar U terendah  $8,45$  gr/ton, tertinggi  $15.259,73$  gr/ton dan rata-rata  $1.545,05$  gr/ton, dan dengan cara percontohan parit dapat diketahui bahwa pada zona mineralisasi mempunyai kadar rata-rata  $319,9$  sampai  $489,5$  gr/ton. Hasil korelasi linier matrik terhadap kelompok unsur dari setiap contoh batuan menunjukkan hubungan relatif baik antara unsur U dengan unsur-unsur Cu ( $r = 0,75$ ), Pb ( $r = 0,74$ ), Zn ( $r = 0,65$ ), Co ( $r = 0,60$ ) dan Ni ( $r = 0,50$ ). Distribusi lateral dan vertikal mineralisasi pada zona pemineralan terdapat secara setempat. Secara struktural kehadirannya menempati perpotongan fraktur barat baratlaut - timur tenggara (miring kuat), utara timur laut - selatan baratdaya dan barat barat laut - timur tenggara (miring lemah). Kedapatan mineralisasi U di sektor penelitian termasuk sub tipe "granit related", klas "perigranitik", sub klas "polymetalic vein type deposits metamorphic rocks", dengan potensi kandungan  $524,85$  ton U.

### ABSTRACT

*INVENTORY OF URANIUM POTENTIAL SECTOR AT TANAH MERAH (CONTINUATION), WEST KALIMANTAN, SYSTEMATIC PROSPECTION STAGE. The investigation based on the previous study by CEA-BATAN (1977) and PPBGN-BATAN (1992 – 1994/1996), which was found radiometric anomalies on several outcrops ( $> 15.000$  c/s) and soil ( $> 200$  c/s). In again to find information of distribution, geometry and characteristicly of mineralization zones, the systematic prospection was done by radiometric and topographic mapping and uranium geology aspect identification. Zones of mineralization were identified in Tanah Merah had total area  $5468,4$  m<sup>2</sup>. The outcrops of quartzitic rocks in this zone are characterized by vein distribution wich contain uraninite, branerite, autunite, gumite and gutite. The dominantly associated of their minerals are monazite, tourmalin, molibdenite, pirhotite, pyrite, ilmenite, sphalerite, chalcopyrite and hematite. By chips sampling in quarsite rock to appear of a lowest value is  $8,45$  ppm, highest  $15.259,73$  ppm and average value is  $319,9$  to  $489,5$  ppm. Elements group correlation matriks from each rocks sample shows that the uranium had relatively good correlation with Cu, Pb, Zn, Co and Ni. The mineralized zone are consist of localized mineralization in lateral and verticaly distribution. Structuraly the mineralization exist in intersection WNW - ESE, NNE - SSW and WNW - ESE (sub horizontal) fracture. The mineralization are indentified as vein type, granite related sub type, perigranitic class and polymetalic veins type, type deposits in metamorphic rocks sub class*

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Penelitian di sektor Tanah Merah (lanjutan) dilakukan dalam rangka pelaksanaan inventarisasi daerah potensial U, yang terprogram dalam Usulan Penelitian dan Pengembangan 1997/1998; PPBGN/EKS/P/005/97.

Penelitian tersebut direncanakan atas dasar hasil penelitian yang telah dilakukan oleh BATAN CEA, 1977<sup>[1]</sup> dan PPBGN-BATAN, 1992, 1993, 1994, 1996 [2,3,4,5].

Di sektor Tanah Merah ini telah diketahui adanya zona favorabel U yang berindikasikan keberadaan anomali radiometri ( $> 200$  c/s SPP 2 NF) dan anomali gas radon ( $> 36.4$  c/s EPP-10 dan  $> 400$  c/m

RDA-200) yang saling *overlapping*. Keberadaan distribusi singkapan yang sangat terbatas menunjukkan nilai radiometri mencapai >15.000 c/s dan kadar U mencapai 2,83%, dengan kandungan mineral radioaktif berupa pikblenda, monazit yang menunjukkan asosiasi dengan mineral pirhotit, turmalin, molibdenit, sphalerit, rutil dan ilmenit pada batuan kuarsit dan granit.

Distribusi zona favorabel tersebut secara umum berdasarkan pada distribusi anomali radiometri dan gas radon (gambar 1). Terbatasnya distribusi singkapan merupakan suatu permasalahan yang memerlukan penelitian lebih lanjut guna memperoleh informasi geologi uranium pada zonafavorabel U yang signifikan dan zona ekstensinya berdasar-kan pada distribusi singkapan yang mewakili.

### **Maksud dan Tujuan**

Dalam rangka menunjang usaha pengadaan bahan galian uranium, penelitian ini dimaksudkan untuk menginventarisasikan potensi U di sektor Tanah Merah dan tujuan yang ingin dicapai adalah perolehan pengetahuan tentang geologi, penyebaran, karakteristik, serta geometri zona pemineralan U.

### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang dilakukan berkaitan erat dengan permasalahan tentang adanya keterbatasan keberadaan singkapan yang berperan sebagai sumber atau obyek dalam proses pendataan lapangan, analisis laboratorium, serta bahan evaluasi dalam laporan. Untuk mencapai tujuan di atas cara kerja yang dilakukan adalah dengan melakukan pemetaan topografi, radiometri soil dan batuan, pembuatan kupasan dan paritan uji, pendataan geologi, percontohan batuan dan analisisnya di laboratorium serta evaluasi.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Petrologi**

Pengamatan yang dilakukan terhadap singkapan batuan di sepanjang jalan buldozer, lintasan sungai dan lokasi kupasan menunjukkan bahwa secara umum daerah telitian tersusun oleh batuan kuarsitik.

Sifat fisik batuan tidak menunjukkan foliasi, bertekstur granoblastik yang tersusun

oleh butiran-butiran mineral berukuran halus (lebih kecil 1 mm) sampai ukuran sedang (2mm). Mineral penyusun utama batuan berupa kuarsa dan mineral ikutan yang biasanya hadir dalam persentase tinggi adalah berupa mineral mika.

Berdasarkan pada keberadaan jenis dari mineral maka dapat disajikan pada peta geologi (gambar 3) adanya sebaran batuan kuarsit biotit, kuarsit muskovit biotit dan kuarsit muskovit dengan kandungan serisit 15,5-39,05 %.

Di beberapa lokasi singkapan batuan yang berdekatan dengan adanya intrusi batuan granitik menunjukkan bahwa batuan kuarsitik berwarna lebih terang dengan spot-spot hitam yang tersusun oleh agregat mineral biotit, andalusit, turmalin. Agregat dari mineral tersebut membentuk tekstur "leopard" sehingga dikenali sebagai batuan kuarsitik leopard. Penyebaran dari batuan ini terbatas kurang lebih 1.75 m di sekitar intrusi granit.

Kuarsit turmalin; dijumpai secara terbatas (tidak terpetakan) di dalam batuan kuarsit biotit. Secara mikroskopis menunjukkan tekstur granoblastik yang tersusun oleh butiran mineral berbentuk anhedral hingga euhedral berukuran 0.05-0.25 mm. Mineral penyusun berupa kuarsa, turmalin (15.3-44.5%), mineral opak, monazit, serisit, zirkon, epidot, klorit, rutil dan felspar yang berubah menjadi mineral lempung.

Batuan terobosan (urat) tak terpetakan, secara megaskopis maupun mikroskopis pada batuan kuarsitik tersebut di atas terdapat intrusi-intrusi kecil berupa urat dari batuan granit, greisen dan agregat dari mineral-mineral; kuarsa, turmalin, biotit, felspar, oksida besi, rutil dan mineral opak, biotit, monazit, klorit dan oksida besi, kuarsa, epidot dan alkali felspar, gipsium dan uskovit.

Variasi ketebalan dari kelompok urat-urat tersebut di atas berkisar dari kurang dari 1 mm sampai 10 cm.

Intrusi batuan granit biotit secara jelas tersingkap di TR. I (17,4 mx2,75 m) dan sekitar TR.A0 mencapai ketebalan 1,05m.

Batuan granit tersebut tampak jelas menerobos bidang-bidang kekar yang dibatasi oleh bidang-bidang kekar berarah N 120<sup>o</sup>-125<sup>o</sup> E (vertikal), N 0<sup>o</sup>-30<sup>o</sup> E (sub vertikal) dan N 83<sup>o</sup> E sub horizontal (30<sup>o</sup> kearah SE).

Dalam kondisi lapuk berwarna coklat muda dan dalam kondisi segar kelabu terang. Batuan tersusun oleh butiran berukuran (1 mm - 0.5 cm) dan kadang-kadang mencapai 1 cm; bentuk mineral sub hedral sampai euhedral dan bertekstur panidiomorfik. Secara mikroskopis menunjukkan tekstur holokristalin hipidiomorfik granular (0.2-4.2 mm). Mineral penyusun terdiri dari ortoklas, kuarsa, plagioklas dan mengandung mineral ikutan berupa gemit, autunit, apatit, mineral opak radioaktif, mineral opak, biotit, monazit, turmalin, klorit, muskovit, epidot, serisit dan zirkon. Pada tubuh intrusi granit biotit dijumpai juga adanya "xenolith" dari batuan kuarsit berukuran 30 cm sampai 1 m.

### Struktur Geologi

Pengolahan terhadap data elemen struktur baik primer (stratifikasi) maupun sekunder (frakturasi) (gambar 4), dapat dikenali bahwa secara umum daerah penelitian telah terpengaruh oleh tektonik.

Struktur geologi yang berkembang di daerah ini adalah berupa perlipatan batuan dan frakturasi (pembentukan sesar), lihat peta geologi (gambar 3).

### Perlipatan

Dari hasil pengukuran bidang-bidang stratifikasi, menunjukkan bahwa secara stereografis kedudukan umum bidang sisa stratifikasi berarah timurlaut - baratdaya, miring lemah kearah baratlaut atau tenggara. Bidang-bidang tersebut dikontrol oleh sumbu sub horizontal yang menunjam lemah kearah timurlaut sampai sub horizontal [4].

### Fraktur Dan Pensesaran

Pengolahan data fraktur dan didukung dengan kedapatan indikasi sinematik dapat dikenali tentang adanya kelompok-kelompok fraktur dari sesar mendatar maupun sesar normal (gambar 3 dan 4), seperti diuraikan di bawah ini.

#### 1. Kelompok Fraktur timurlaut-baratdaya (mendatar sinistral).

Fraktur tersebut secara stereografis memperlihatkan kedudukan umum berarah timurlaut - baratdaya hingga timur timurlaut - barat baratdaya miring kearah baratlaut dan tenggara sub vertikal hingga vertikal. Berdasarkan sumbu gaya menengah (sub vertikal), sinematik (gores garis) serta didukung

adanya data berupa distribusi bidang fraktur yang terdisposisi berlawanan arah jarum jam maka diinterpretasikan bahwa fraktur tersebut merupakan pencerminan jenis sesar mendatar sinistral, Manto Widodo dkk, 1995[4].

#### 2. Kelompok fraktur barat baratdaya timur timurlaut (mendatar dekstral).

Kelompok fraktur ini terlihat di lapangan sangat intensif dengan ukuran kurang dari 1 m sampai lebih besar 5 m dan mempunyai kerapatan 3-10/m. Secara stereografis fraktur tersebut memperlihatkan kedudukan umum berarah barat baratlaut-timur tenggara sampai baratlaut-tenggara, berkemiringan sub horizontal kearah timurlaut dan baratdaya sampai vertikal.

Bidang-bidang fraktur tersebut terorganisasi dalam sistem silindrik yang dikontrol oleh sumbu gaya menengah sub vertikal yang sekaligus berperan sebagai sumbu sinematik. Secara umum indikasi sinematik menunjukkan gerak dekstral dan sebagian kecil sinistral.

Menurut Sarwiyana AS. dan Lilik S., 1992[2] adanya perbedaan indikasi sinematik fraktur berarah barat baratlaut - timur timurlaut tersebut merupakan pencerminan dari perkembangan sesar mendatar sinistral barat baratlaut - timur timurlaut pada jaman Kapur yang kemudian berkembang sebaliknya pada Kala Tersier (Oligomiosen) menjadi sesar mendatar dekstral.

#### 3. Kelompok Fraktur barat baratlaut - timurtenggara (naik).

Merupakan fraktur minor yang perkembangannya tidak begitu baik. Di lapangan teramati sebagai bidang-bidang fraktur yang mempunyai dimensi 1 sampai 5 m dengan kerapatan fraktur mencapai 6/m.

Secara umum distribusi pole bidang fraktur menunjukkan kedudukan dengan arah umum barat baratlaut - timur tenggara, miring sub horizontal ( $30^{\circ}$ - $40^{\circ}$ ) kearah utara timurlaut. Distribusi bidang fraktur dikontrol oleh sumbu geometrik sub horizontal ( $10^{\circ}$  -  $20^{\circ}$ ) kearah barat. Indikasi sinematik sebagai fraktur yang berpotensi sebagai sesar naik terlihat oleh adanya disposisi bidang secara vertikal semakin kecil kearah up dip.

#### 4. Kelompok Fraktur utara timurlaut – selatan baratdaya (mendatar sinistral).

Fraktur ini sangat berkembang merata di daerah penelitian dengan dimensi umum 1 sampai 5 m dan mempunyai kerapatan 7/m.

Pada stereogram terlihat mempunyai kedudukan umum utara timurlaut - selatan baratdaya, mempunyai kemiringan sub hori-zontal sampai vertikal. Berdasarkan adanya disposisi bidang fraktur (mengecil berlawanan arah jarum jam) dan didukung oleh terdapatnya indikasi sinematik maka dapat disimpulkan bahwa keberadaan fraktur ini telah efektif berkembang sebagai sesar mendatar sinistral.

#### 5. Kelompok beradaan Fraktur Bersinematik Normal.

Fraktur dari jenis ini secara umum merupakan perkembangan gaya tarik setelah terjadinya kompresi utama penyebab terja-dinya sesar utara timurlaut – selatan baratdaya (sinistral).

Produk-produk utama yang dapat dikenali terutama berarah timurlaut - baratdaya dan barat-daya - tenggara. Disamping itu dapat dikenali juga adanya sesar normal berarah barat baratlaut - timur tenggara. Keberadaan dari kelompok fraktur ini berpotensi membentuk horst dan graben dengan sudut kemiringan bidang bervariasi dari  $30^{\circ}$  -  $60^{\circ}$ .

### IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISTIK ZONA PEMINERALAN

#### Radioaktivitas

Radioaktivitas soil; pengukuran radioaktivitas soil diutamakan pada lokasi-lokasi anomali radiometri terpilih yang sebelumnya telah dikenali [2,3,4,5], titik-titik acuan yang diukur secara sistematis berukuran 10m x 5m dan 5m x 5m.

Radioaktivitas soil di daerah penelitian secara umum bernilai 75 c/s sampai 125 c/s dengan nilai terendah 60 c/s dan nilai tertinggi 500 c/s. Nilai radioaktivitas latar di sekitar titik-titik pengukuran berkisar dari 50 c/s sampai 125 c/s. Berdasarkan suatu anggapan bahwa tiga kali nilai latar merupakan nilai yang menarik maka diperoleh anomali terendah bernilai 150 c/s.

Anomali radiometri soil yang diharapkan dapat memberikan petunjuk terhadap keberadaan adanya mineralisasi U diasumsikan bernilai lebih besar 200 c/s.

Pada Peta Distribusi Radiometri Soil dapat dikenali bahwa di daerah penelitian terdapat empat lokasi zona anomali utama. Distribusi anomali radiometri pada empat lokasi tersebut secara umum menunjukkan pengelompokkan dan membentuk suatu pola menjalur pada punggung bukit dengan arah pemanjangan barat baratlaut - timur tenggara.

Radiometri Batuan; pengukuran radiometri batuan yang dilakukan pada lintasan jalan, sungai dan di 12 lokasi kupasan menunjukkan (gambar 5 dan 6) nilai radiometri terendah 200 c/s dan nilai tertinggi lebih besar >15.000 c/s. Nilai radiometri latar pada lingkungan adalah 150 - 250 c/s.

Dengan pertimbangan radiometri terendah dan nilai radiometri latar lingkungan dapat diasumsikan bahwa nilai radiometri yang menarik adalah lebih besar tiga kali nilai latar (lebih besar 500 c/s).

Nilai radiometri tertinggi dari setiap pengukuran secara umum menempati perpotongan-perpotongan fraktur berarah barat baratlaut - timur tenggara (sub hori-zontal) pada satuan kuarsit biotit maupun muskovit dan mempunyai penyebaran setempat-setempat.

#### Zona anomali radioaktivitas signifikan

Berdasarkan pada keberadaan 4 lokasi utama distribusi anomali radiometri soil dan didukung oleh adanya distribusi dan karakteristik anomali radiometri batuan pada singkapan dapat direkonstruksikan adanya 4 lokasi zona pemineralan signifikan (terkoreksi) utama yaitu zona I = 2134,217 m<sup>2</sup>, zona II = 2176,65 m<sup>2</sup>, zona III = 1320,27 m<sup>2</sup>, dan zona IV = 1493,55 m<sup>2</sup>.

### KARAKTER GEOLOGIS PEMINERALAN

#### Litologi

Pemineralan U terjadi pada batuan induk metamorfik berfasies amfibolit terdiri dari batuan kuarsit biotit, kuarsit serisit, kuarsit andalusit dan kuarsit turmalin dengan indikasi pemineralan U berupa jejak partikel alpha. Batuan tersebut diterobos oleh batuan aplit granit dan granit klorit yang mengandung jejak partikel alpha dari mineral

opak radioaktif yang terdistribusi diantara butiran mineral.

### Tekstur dan Struktur Batuan

Batuan induk bermineralisasi U memperlihatkan tekstur granoblastik yang tersusun oleh butiran-butiran mineral berukuran halus sampai kasar. Pada batuan kadang-kadang juga dijumpai adanya struktur-struktur khusus berupa struktur dekuset (semi orientasi mineral secara random), struktur augen, struktur sisir (terbentuk oleh adanya mineral yang pertumbuhannya kearah tegak lurus bidang fraktur), struktur cincin, vein dan vein lets.

Menurut Alan Spray, 1976<sup>[6]</sup>, keberadaan tekstur maupun struktur yang kompleks pada batuan adalah penciri dari batuan yang telah mengalami poli metamorfosa dan adanya pengaruh thermal metamorfisme.

### Mineralogi

Hasil analisis petrografi dari 39 contoh batuan dapat dikenali bahwa 19 dari contoh batuan kuarsit dan granit (2 contoh) mengandung monazit mencapai 96.25 %.

Kandungan persentase mineral turmalin (mencapai 60%) berwarna hijau hampir terdapat pada seluruh batuan. Mineral turmalin ini menurut Wa Deer, RA. Howie dan J. Zussman, 1996<sup>[8]</sup> merupakan tipe mineral berbentuk urat terbentuk pada fase alterasi akibat adanya intrusi gas Boron dari intrusi batuan granit alkali. Kehadiran mineral epidot merupakan penciri bahwa batuan kuarsit yang terdapat di lokasi ini mengalami retrograde metamorfisme yang berasosiasi dengan metamorfosa dinamo.

Hasil analisis petrografi dari 39 contoh batuan menunjukkan bahwa 20 contoh batuan kuarsit mengandung jejak-jejak partikel alpha. Secara mineralogis (hasil analisis bijih) jejak partikel alpha tersebut teridentifikasi sebagai mineral uraninit dan kadang-kadang branerit yang sebagian telah teralterasi menjadi autunit, gumit dan gutit. Mineralisasi uraninit secara umum berbentuk urat mengisi retakan-retakan dan sebagian berada diantara butir, sedangkan mineral alterasinya tersebar diantara butir mineral transparan atau hematit yang terdapat di sekitarnya, kedapatan urat (agregat) mineralisasi U tersebut menunjukkan asosiasi dengan kelompok-kelompok mineral transparan dengan urutan seperti berikut;

urat kuarsa, turmalin, biotit, mineral opak tidak radioaktif, felspar dan rutil, biotit dan monazit, kuarsa, epidot dan alkali felspar, gipsium dan muskovit.

Dua contoh batuan granit selain mengandung monazit juga mengandung uraninit, branerit, gumit, autunit dan gutit. Mineral-mineral tersebut berukuran 0.035mm - 0.14mm dan terdistribusi diantara butiran mineral.

Hasil analisis mineral logam dari 38 contoh batuan menunjukkan bahwa batuan bermineralisasi U (16 contoh) pada zona mineralisasi lain tersebar diantara butir mineral, terdapat juga dalam bentuk urat bersama-sama dengan kelompok mineral logam dengan urutan frekuensi keberadaan seperti berikut ini.; rutil, molibdenit, pirhotit, magnetit, pirit, ilmenit, gumit, autunit, hematit dan kalkopirit

Berdasarkan analisis hubungan kronologis mineral U dengan mineral bijih dan didukung dengan "Tabel Kejadian Mineral" dari Paul Ramdhor, 1980<sup>[8]</sup>, dapat diketahui bahwa kelompok mineral tersebut di atas sekuen paragenesis pembentukannya terjadi dalam dua fase seperti berikut ini.

1. Magnetit, molibdenit, pirhotit, pirit, uraninit, ilmenit, rutil, apahalerit, covellit
2. Kalkopirit, uraninit, hematit dan pirit

Sekuen paragenesis kelompok-kelompok mineral tersebut merupakan penciri yang dapat menunjukkan bahwa kejadian mineralisasi U berkaitan dengan proses pembentukan urat pneumatolitik ("pneumatolitik vein") dan "contact pneumatolitic replacement", Paul Ramdohr, 1980<sup>[8]</sup>.

Dari hasil analisis mineralogi dapat dikenali juga adanya mineral uraninit yang terselimuti secara melingkar oleh mineral klorit. Kenampakan tersebut merupakan penciri bahwa mineralisasi U terbentuk sebagai endapan tipe vein dalam batuan metamorf, Mickle DG and Mathews GW, dalam David GM and Geoffrey, 1978<sup>[9]</sup>.

### Kimia

Analisis multi unsur dari 75 contoh batuan (singkapan dan bongkah) menunjukkan kadar seperti pada tabel 1.

Secara umum kadar rata-rata dari multi unsur pada tabel di atas menunjukkan

potensi yang cukup baik bila dibandingkan dengan kandungan rata-rata pada batuan normal.

Dari hasil korelasi menggunakan "Diagram Scatter Plot" dapat diketahui bahwa mineralisasi U menunjukkan hubungan antara kadar U dengan unsur asosiasinya dengan koefisien korelasi positif relatif baik (R positif). Kehadiran U tersebut mempunyai hubungan relatif baik dengan unsur-unsur Cu (R = 0,75), Co (R = 0,601), Ni (R = 0,558), Zn (R = 0,650), Pb (R = 0,739), dan dari 24 contoh batuan yang dianalisis menunjukkan hubungan yang baik dengan Au (R = 704).

Menurut Robert GY dalam Devivo, 1984<sup>[10]</sup> serta Kominex dan Desely dalam Dalkhamp, 1997<sup>[11]</sup> keberadaan asosiasi unsur tersebut di atas merupakan penciri dari cebakan U tipe vein, sub tipe granit "related", klas polimetalik metasedimen.

Keberadaan unsur asosiasi seperti tersebut, secara mineralogis tercermin oleh mineral-mineral sulfida berupa molibdenit, kalkopirit, pirit, sphalerit serta kovelit. Kondisi tersebut dapat diartikan bahwa kepadatan mineralisasi U berkaitan erat dengan pembentukan zona mineralisasi sulfida. Mineralisasi kemungkinan terjadi dari satu proses yang sama yaitu oleh adanya pengaruh larutan sisa magma dari intrusi magma granitik.

#### **Asosiasi struktur dan dimensi mineralisasi.**

Mineralisasi U di sektor penelitian terdapat sebagai urat yang menempati perpotongan-perpotongan dari fraktur berarah barat baratlaut-timur tenggara sub vertikal, utara timurlaut-selatan baratdaya sub vertikal dan fraktur berarah timurlaut-baratdaya sampai timur tenggara-barat baratlaut miring sub horizontal kearah N (lampiran 3).

Secara megaskopis dapat dikenali bahwa fraktur bukaan tersebut terisi oleh mineral kuarsa, biotit, turmalin, muskovit, felspar dan autunit sedangkan dari hasil pengamatan mikroskopis selain mineral tersebut dapat dikenali mineral lain yaitu berupa monazit, uraninit, branerit, gumit, epidot, klorit, molibdenit, sphalerit, magnetit, ilmenit, rutil, hematit, pirhotit dan gutit.

#### **Geometri, zona mineralisasi dan potensi kandungan U**

Kepadatan mineral U dan asosiasinya secara umum berbentuk urat mengisi dalam fraktur dan tersebar juga dalam batuan dinding. Urat-urat mineralisasi dalam fraktur tersebut mempunyai ketebalan bervariasi dari 1 mm sampai 15 cm dan mempunyai panjang bervariasi dengan ukuran kurang dari 5 cm sampai dengan 3 meter.

Distribusi mineralisasi secara umum lebih cenderung mengikuti pola fraktur berarah barat baratlaut - timur tenggara dengan kerapatan 2-3/m.

Berdasarkan kedudukan dan distribusi mineralisasi yang didukung juga dengan batas pola penyebaran anomali soil dapat direkonstruksi keberadaan zona mineralisasi di sektor penelitian.

Distribusi zona mineralisasi U di sektor penelitian mempunyai bentuk tabular, terdistribusi memanjang sesuai dengan arah dari jurus fraktur barat baratlaut - timur tenggara dengan kemiringan sub vertikal dengan luas total 5468,44 m<sup>2</sup> (4 lokasi).

#### **Potensi kandungan U**

Perhitungan potensi kandungan U dilakukan atas dasar data yang berupa luas zona mineralisasi, kadar U rata-rata, berat jenis batuan, koreksi penyebaran lateral dan vertikal.

Berdasarkan pada asumsi-asumsi tersebut maka dapat diketahui potensi kandungan U di sektor penelitian sebesar 524,85 ton U seperti pada tabel 2.

#### **SIMPULAN DAN SARAN**

Hasil prospeksi sistematis menunjukkan bahwa di sub sektor Tanah Merah dapat diinventarisasikan sektor potensial U berupa empat zona pemineralan yang terletak secara terpisah dengan luas keseluruhan 5.468,44 m<sup>2</sup>. Pada soil keberadaan zona tersebut dikenali dengan adanya zona anomali radioaktivitas bernilai lebih besar 200 cacah/detik (c/s), penyebaran zona berarah umum ESE - WNW.

Mineralisasi U terdistribusi dalam batuan kuarsitik yang berasosiasi dengan korok batuan granit dan atau urat-urat greisen. Secara umum berbentuk urat-urat

tunggal dengan distribusi setempat-setempat. Ketebalan urat mineralisasi bervariasi dari kurang 1 mm sampai 15 cm, mempunyai panjang kurang dari 5 cm sampai 3 m dan mempunyai kerapatan 2 sampai 3/m.

Secara mineralogis adanya mineralisasi U dikenali sebagai uraninit (dominan) dan beranirit serta produk alterasinya berupa autunit, gumit dan gutit. Keberadaan mineral-mineral tersebut cenderung berasosiasi dengan agregat dari mineral transparan berupa monazit, turmalin, biotit, felspar, kuarsa dan muskovit.

Mineral logam asosiasi U yang dikenali adalah berupa molibdenit, pirhotit, rutil, magnetit, pirit, hematit, kalkopirit dan ilmenit.

Analisis kimia kadar U dari contoh batuan *chip sampling* menunjukkan kadar terendah 8,45 gr/ton, rata-rata 1.545,05 gr/ton dan tertinggi 15.259,73 gr/ton. Kehadiran U tersebut mempunyai kecenderungan berhubungan relatif baik dengan unsur Cu, Pb, Co, Zn dan Ni.

Secara struktural keberadaan mineralisasi U dan mineral asosiasinya cenderung mengisi pada perpotongan-perpotongan fraktur yang mempunyai kedudukan WNW - ESE ( sub vertikal ), NNE - SSW ( sub vertikal ) dan WNW - ESE ( sub horizontal kearah N ). Penyebaran secara lateral lebih dominan mengikuti arah WNW - ESE.

Jenis alterasi yang menyertai mineralisasi U pada zona mineralisasi adalah berupa hematisasi, argilitisasi, silifikasi, kloritisasi dan serisitisasi. Distribusi lateral secara umum mempunyai arah WNW - ESE.

Berdasarkan pada hasil perhitungan terhadap kadar U dari batuan contoh paritan ( *channel sampling* ) menghasilkan kadar rata-rata 380 gr/ton (zona I), 395 gr/ton ( zona II ), 319,4 gr/ton (zona III) dan 1189,52 gr/ton (zone IV). Potensi kandungan U secara keseluruhan diperkirakan berjumlah lebih kurang 524,85 ton U.

Secara genetik dapat dikenali bahwa pembentukan mineral U, termasuk dalam klasifikasi *vein type*, sub type *granit related*, klas *perigranitik*, sub klas *polymetalic vein type deposits in metamorphic rocks*.

Lebih lanjut untuk mengetahui potensi cadangan U di sub sektor Tanah Merah agar dilakukan evaluasi cadangan

secara rinci dengan metode paritan uji dan pemboran evaluasi ( pemboran dangkal ).

## PUSTAKA

- [1]. CEA - BATAN, Prospect to Develop Uranium Deposits in Kalimantan Volume II, CEA-BATAN (1977).
- [2]. SARWIYANA, LILIK SUBIAN TORO, FX. SUDJIMAN, SETYO DARMONO ; *Pencarian Asal Bongkah Monazit Mengandung U di Tanah Merah Selatan, Kalimantan Barat*. PPBGN - BATAN, (1992).
- [3]. SARWIYANA, SUHARTADI, MANTO WIDODO dkk; *Prospeksi Sistemik lanjutan di Sektor I B, Dalam Rangka Pencarian Asal Bongkah Monazit Mengandung U Daerah Tanah Merah, PPBGN-BATAN (1994) (laporan internal)*.
- [4]. MANTO WIDODO, SUHARTADI, dkk. ; *Prospeksi Sistemik Lanjutan Di Sektor II Tanah Merah Kalimantan Barat, Dalam Rangka Pencarian Asal Bongkah Monazit Mengandung Uranium, PPBGN - BATAN, Jakarta, (1995)*.
- [5]. LILIK SUBIANTORO dkk. ; *Inventarisasi Sektor Potensial U Di Sub Sektor III Tanah Merah Kalimantan Barat, Tahapan Prospeksi Sistemik, laporan akhir, PPBGN - BATAN, Jakarta (1996)*.
- [6]. ALAN SPRAY, *Metamorphic Textures* Departements of Physics, Monash University, Australia, Parga-mon, Press, (1976).
- [7]. WA DEER, RA HOWIE, J. ZUSSMAN, *An Introduction To The Rock Forming Minerals*, Log Man Group Limited. Log Man House, Burnt Hill, Harlow, Essex CM. 20 2 SE, England, 1966.
- [8]. PAUL RAMDOHR, *The One Mineral and Their Intergrowth* 2nd Edition, International Series In Earth science vol. 35, Departement of Geology University of Texas, Academic - Verlag Berlin, (1980).
- [9]. DAVID G.M AND GEOFFREY W.M, *Geologic Characteristics Of Environments Favourable For Uranium Deposits*, Bendix field Engineerings Corporation Grand Junction Operations, 33Grand Junction, Colorado, (1978).
- [10]. DE VIVO B, Et All, *Uranium Geochemistry, Mineralogy, Geology, Exploration and Resources*, The Institution of Mining and Metallurgy,

1984, 44 Portland Place London WJ  
England, (1984).

- [11]. DAHLKAMP FJ, *Classification Scheme of Uranium Deposits* Proceeding of Technical Committee Meeting, Vienna, IAEA (1987).

#### TANYA JAWAB

Handoko

- Dari ke 4 zone favorabel yang mana paling menarik lengkap dengan ciri-cirinya

Lilik S.

- Zone yang menarik adalah p61. Zone favorabel U I dengan luas = 4062 m<sup>2</sup> dan kandungan U mencapai 1,5 %, secara geologi keberadaan U by uraninit & branerit, berorasiasi dengan monozit, termalin min sulfida. Terperangkap dalam fraktur brekaan berarah berat barat laut-timur tenggara.

Sudjiman

- Bagaimana cara menghitung jumlah cadangannya
- Berapa kerapatan vier/mal mineralisasinya/demensinya

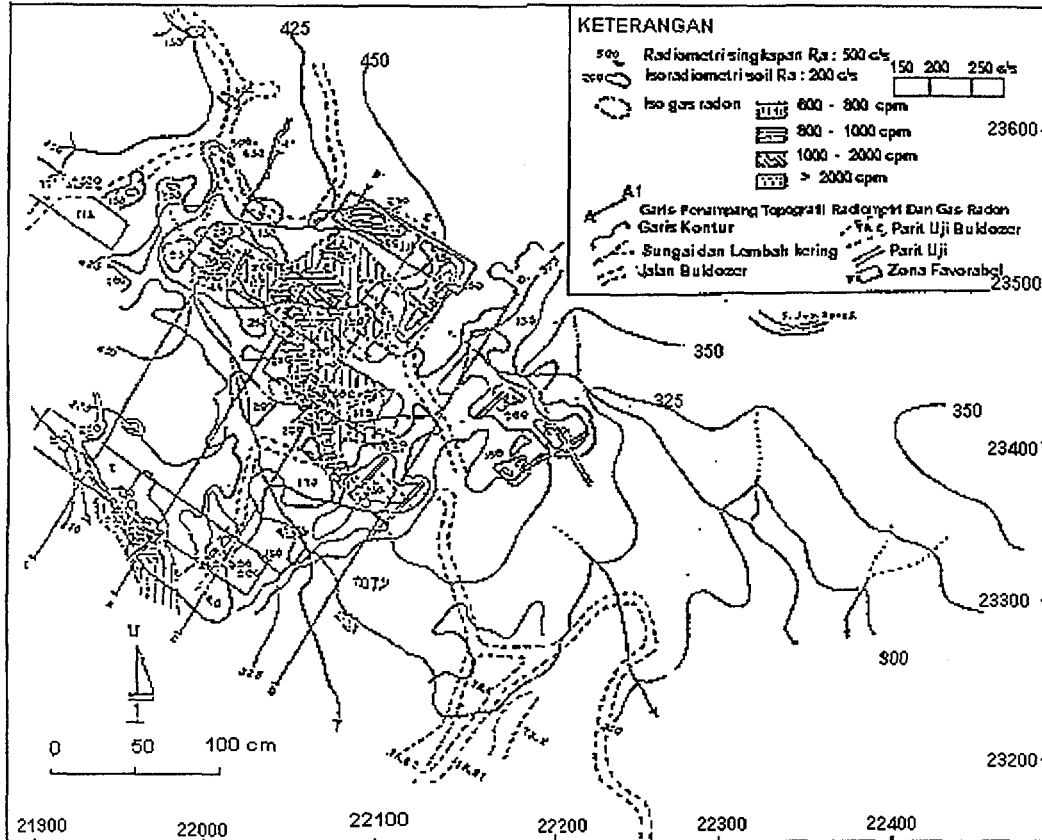
Lilik S.

- Dasar perhitungan jumlah cadangan :
- Penentuan volume = Luas zone favorabel (ano radiometri/X CA) tebal mineralisasi (berbedaan level kedapatan anomoli radiometri
- Penentuan jumlah bijih = (A<sub>j</sub> x B) batuan rata-rata (hasil percobaan)

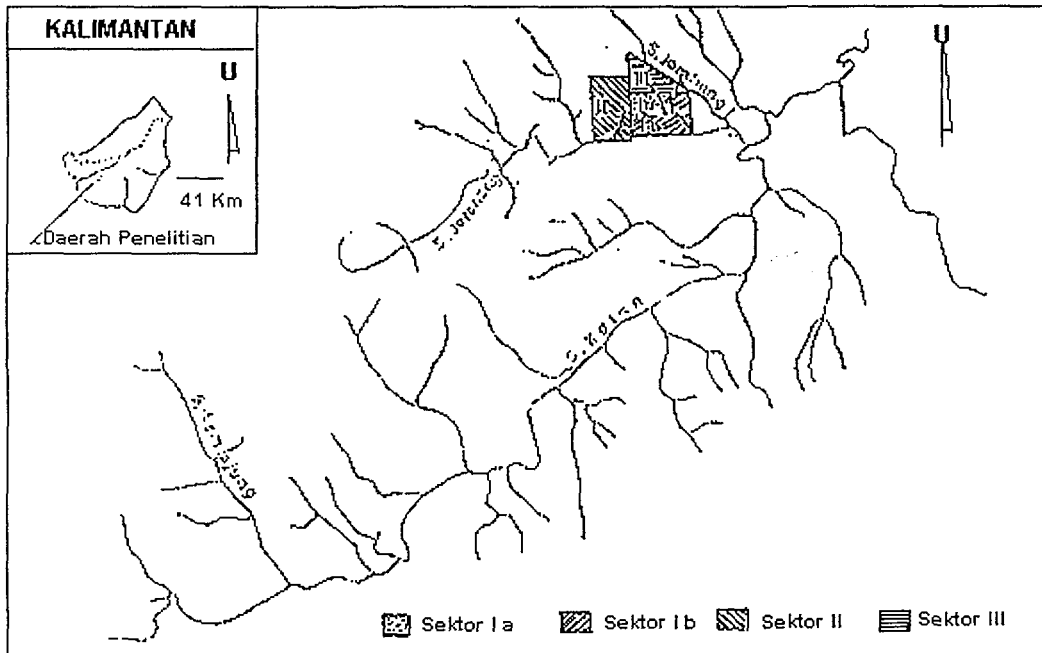
Cadangan = B x kadar rata-rata tiap zone.

Kerapatan urat mineralisasi = pada daerah penelitian berkisar dari 2 – 3/m.

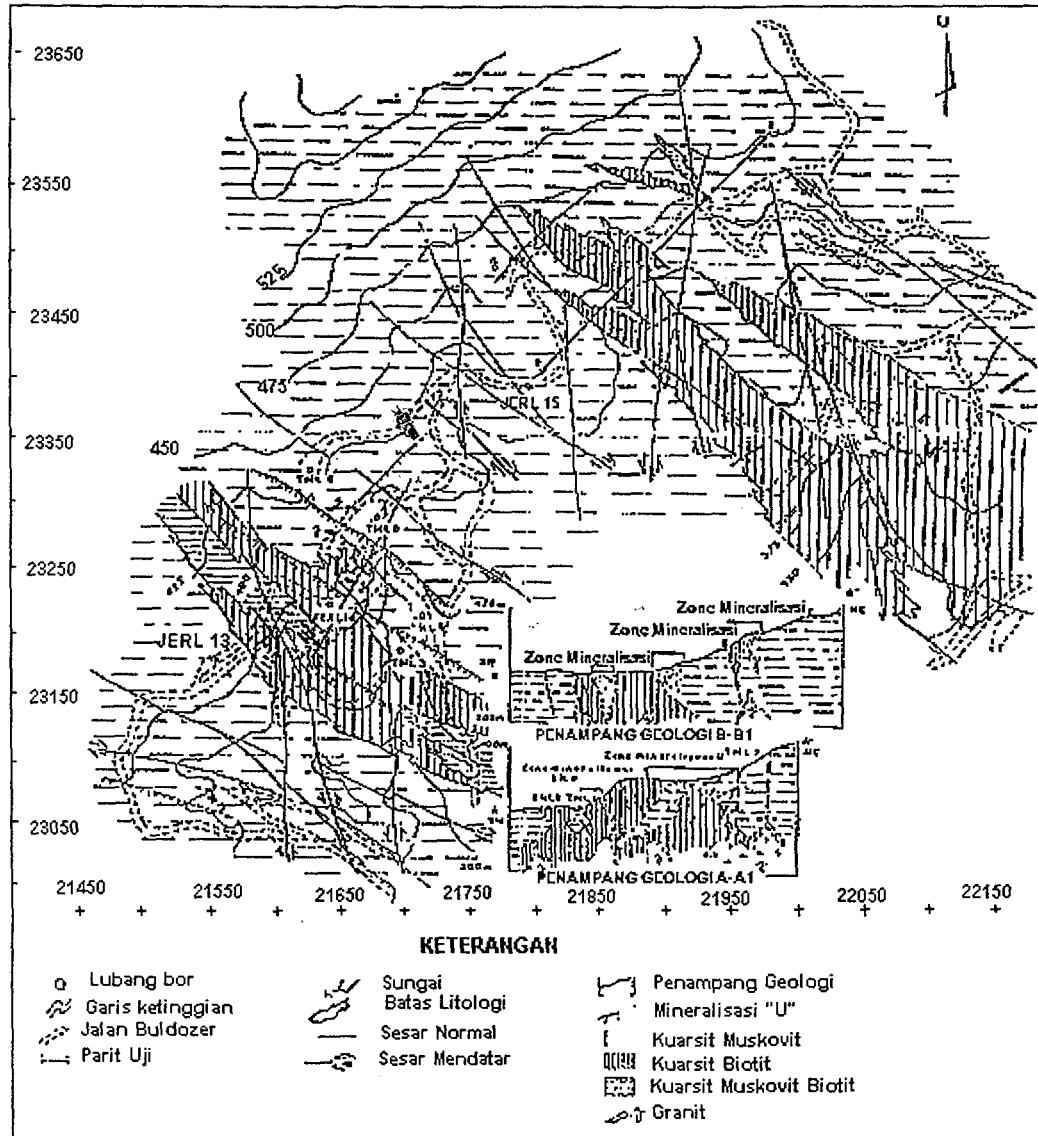




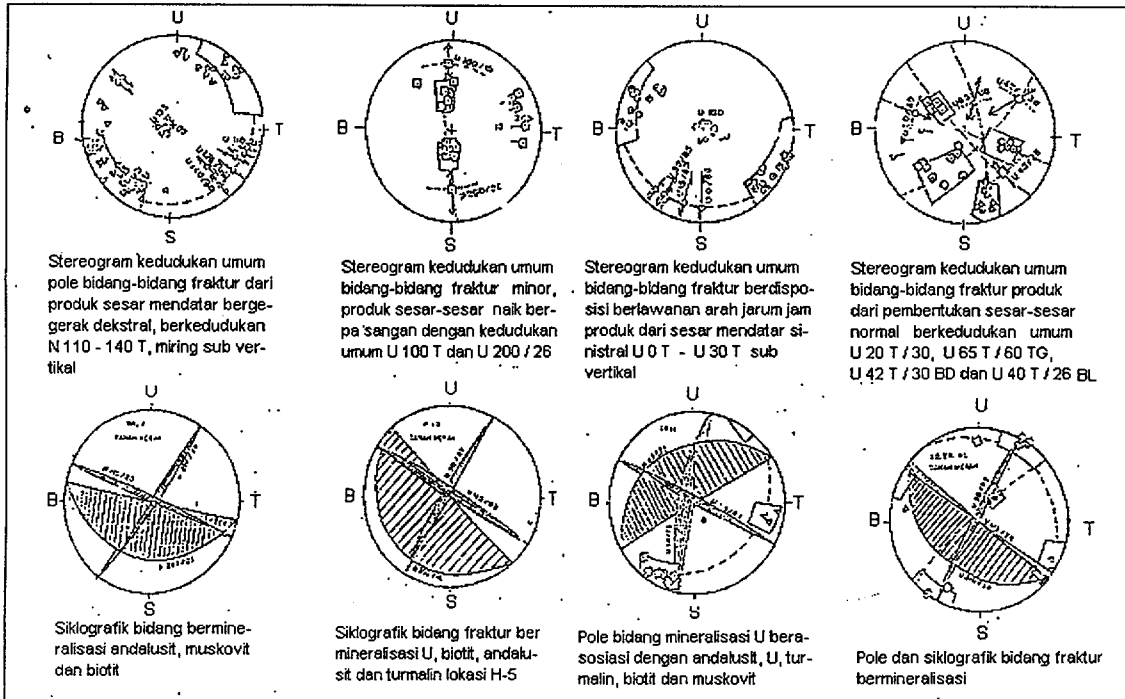
Gambar 1. Peta kompilasi radiometri dan gas radon sektor tanah merah



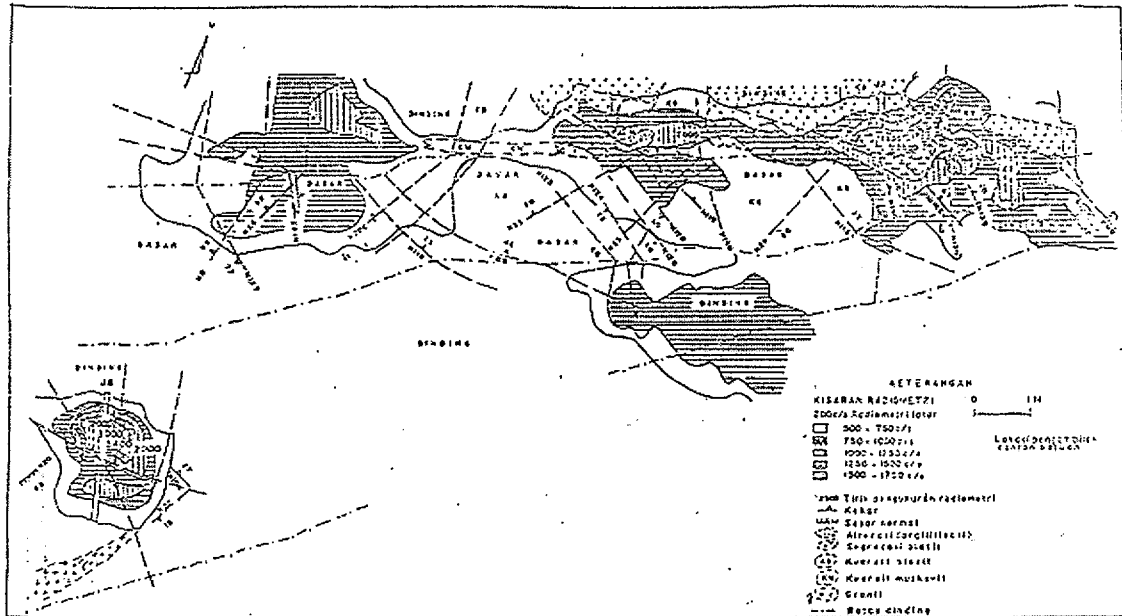
Gambar 2. Peta lokasi sektor I, II dan III Tanah Merah.



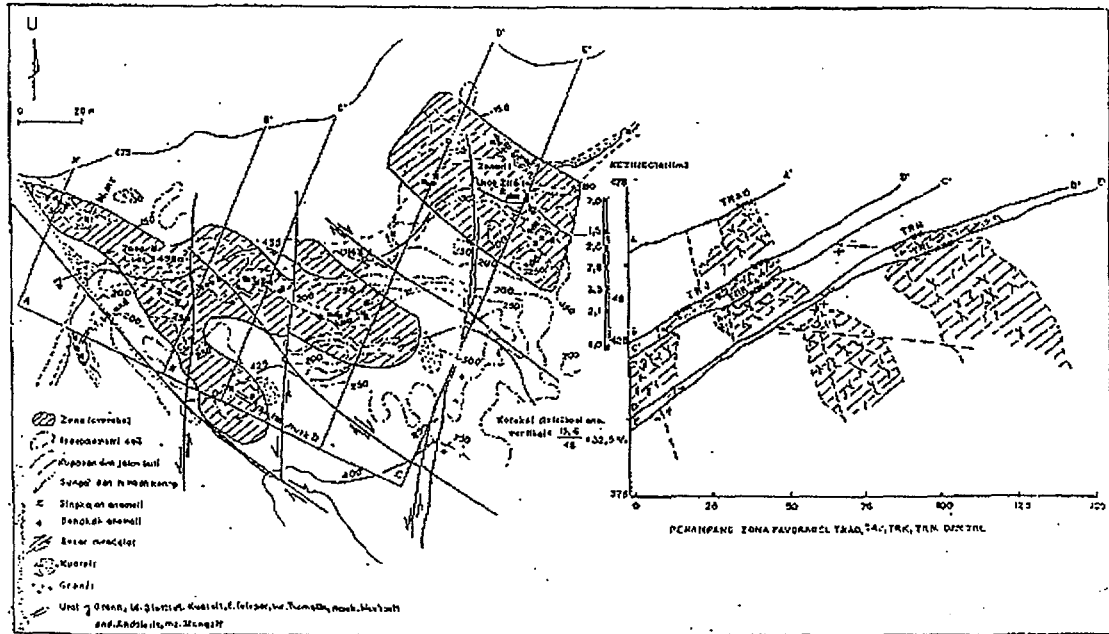
Gambar 3. Peta geologi daerah Tanah Merah



Gambar 4. Stereogram dan siklografik



Gambar 5. Peta distribusi mineralisasi U berdasarkan pengukuran radiometri kupasan J



Gambar 6. Peta distribusi zona favorabel

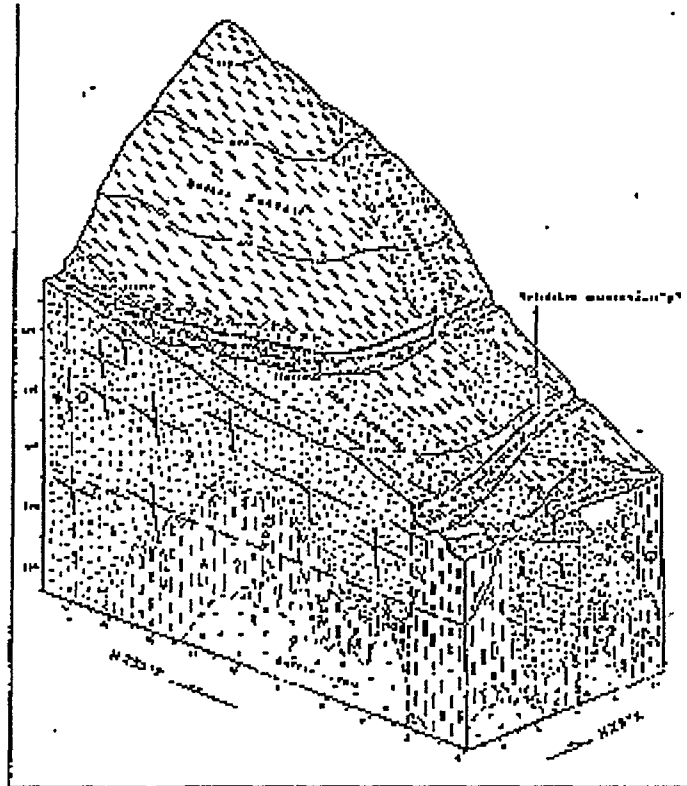
Tabel 1. Hasil analisis kadar multi unsur

Unsur	Kadar ( ppm )			Kandungan rata-rata (normal)		Potensi
	Terendah	Tertinggi	Rata-rata	Kerak bumi ( ppm ) Levinson,	Batuan ( % ) M. Evans, 1986	
U	8,45	15259,735	1545,0537	-	-	+
Co	6,85	801,001	224,60	25,00	-	+
Cu	9,20	487,620	91,50	55,00	0,005	+
Ni	2,20	611,201	100,11	75,00	0,007	+
Zn	2,30	142,160	28,78	70,00	0,007	+
Pb	19,65	940,371	94,41	12,50	0,001	+
Ag	0,09	2,480	1,16	0,07	-	+
Au	0,01	4,500	0,46	0,004	0,0004	+

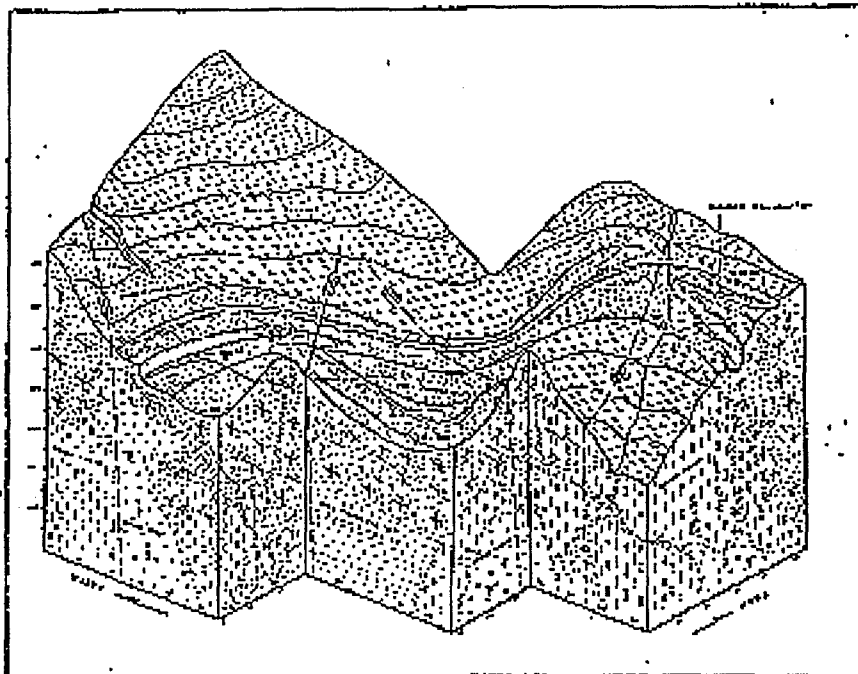
Tabel 2. Potensi Kandungan U Sektor Tanah Merah

No.	Luas Zona (m <sup>2</sup> )	Koreksi luas > 500 c/s (%)	Luas terkoreksi (m <sup>2</sup> )	Kedalaman (m)	Asumsi koreksi distribusi vertikal (%)	Tebal terkoreksi (m <sup>2</sup> )	Volume bijih (m <sup>3</sup> )	Berat Jenis (ton/m <sup>3</sup> )	Berat bijih (ton)	Kadar U (ppm)	Potensial U (ton)
I	4062,0	52,54	2134,17	50	52,54	26,25	56064,60	2,7	151374,54	320	48,439
II	3488,5	62,395	2176,65	50	62,345	31,255	67904,94	2,7	183343,33	395	72,421
III	2116,0	62,395	1320,27	50	62,395	31,25	41189,12	2,7	111210,63	754,76	83,937
IV	2067,2	72,25	1493,55	50	72,25	36,00	53954,49	2,7	145677,13	1189,52	173,285
V	2100,0	62,395	1310,295	50	62,398	31,00	40877,27	2,7	110368,637	754,76	83,30
VI	1600,0	62,395	998,32	50	62,395	31,00	31144,59	2,7	84090,34	754,76	63,468
										Σ	524,85

Potensi "U" Tanah Merah = 524,85 ton U



Gambar 7. Sketsa blok diagram distribusi mineralisasi U dalam zona favorabel di TR. F, G, H dan I.



Gambar 8. Sketsa blok diagram distribusi mineralisasi U dalam zona favorabel di TR. AOA, AOB, J, K, L dan M