

INVENTARISASI SUMBERDAYA U DI DAERAH MENTAWA DAN SERUYAN KALIMANTAN TENGAH TAHAPAN PROSPEKSI DETIL

Ramadanus, Sudjiman, Agus S.
Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir

ABSTRAK

Indikasi pemineralan U pada granit biotit dengan radiometri 1.500 cps dan bongkah-bongkah metalaunau 500 cps - 15.000 cps telah ditemukan di S. Mentawa. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan informasi geologi dan pemineralan U dengan tujuan untuk memperoleh pengetahuan mengenai potensi sumberdaya U. Metode yang dilakukan adalah pemetaan geologi, pengukuran radiometri dan pembuatan kupasan pada lokasi anomali singkapan terpilih. Pengambilan contoh batuan dari singkapan dan bongkah anomali, serta endapan sungai berupa lumpur dan mineral berat. Penelitian ini juga didukung oleh analisis laboratorium berupa analisis petrografi, mineragrafi, autoradiografi, kadar U total dan kadar U mobil. Hasil penelitian ini berupa stratigrafi daerah penelitian terdiri dari satuan sekis dan satuan tonalit. Singkapan pemineralan U yang dijumpai pada batuan sekis umumnya berupa uraninit, mengisi bukaan berarah SSE-NNW miring subvertikal-vertikal. Pemineralan U pada bongkah berupa uraninit, gumit dan autonit berasosiasi dengan turmalin. Pemineralan-pemineralan U tersebut dijumpai di S. Mentawa Satu dan Hulu S. Rengka dengan luas penyebaran anomali $\pm 7 \text{ km}^2$.

ABSTRACT

Indication of U mineralization in granite biotite 1.500 cps and metasilt boulders 500 cps - 15.000 cps was found in Mentawa River. This detailed examination was done with the aim to gather geological information and U mineralization and to obtain knowledge about potential U resources. Methods used were geological mapping, the radiometric measuring and peelly the chosen outcrop samples were taken from outcrop and anomaly boulders, and stream sediment as mud and heavy minerals. This research was backed up with laboratory analysis in the form of petrography, mineragraphy, autoradiography, total and mobil U content. The result of this research was stratigraphy of Mentawa and Seruyan which consisted of schist and tonalite. Outcrop of U mineralization was found in schist in the form of uraninite generally, filled up SSE- NNW subvertical-vertical dipping. Boulder of U mineralizations was found in the form of uraninit, gumite and autonite associated with turmaline. Those U mineralizations mentioned were found in Mentawa Satu River and upper reaches of Rengka River with distribution width $\pm 7 \text{ km}^2$.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Latar belakang penelitian ini berdasarkan penemuan anomali singkapan pada granit biotit dengan radiometri 1.500 cps dan bongkah-bongkah metasilte dengan radiometri 500 cps - 15.000 cps oleh BATAN-CEA tahun 1977¹.

2. Tujuan dan Sasaran

Penelitian ini bertujuan untuk mengkonfirmasi keberadaan anomali radiometri yang telah ditemukan¹ dengan meningkatkan tahapan prospeksi umum ke tahapan prospeksi detil dan penelitian ini juga dimaksudkan untuk memperoleh informasi geologi dan pemineralan U yang lebih rinci serta mengetahui karakteristik pemineralannya di permukaan.

Sedangkan sasaran penelitian adalah untuk memperoleh pengetahuan mengenai potensi sumberdaya U di daerah Mentawa dan Seruyan Kalimantan Tengah.

3. Lokasi dan Luas Daerah Penelitian

Secara administratif daerah penelitian terletak di daerah Kecamatan Tumbang Manjul, Kabupaten Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah. Secara geografis lokasi tersebut terletak pada $0^{\circ} 46' 10'' \text{ LS} - 0^{\circ} 50' 15'' \text{ LS}$ dan $112^{\circ} 06' 54'' \text{ BT} - 112^{\circ} 11' 06'' \text{ BT}$ berdasarkan meridian 0° yang dihitung dari Greenwich dengan luas 50 Km^2 .

4. Metoda Kerja

Metode kerja menggunakan pendekatan sebagai berikut:

- Pemetaan geologi dengan cara pengamatan geologi dan pengukuran radiometri pada setiap singkapan yang dijumpai di sepanjang lintasan prospeksi skala 1 : 10.000;
- Pengambilan contoh-contoh batuan yang mewakili litologi yang dijumpai, endapan sungai berupa lumpur dan mineral berat serta bongkah aktif yang terpilih;

- Pembuatan kupasan pada lokasi anomali radiometri singkapan terpilih dan melakukan pemetaan radiometri secara sistematis dengan jaring-jaring berjarak 0,5 m x 0,5 m atau 0,25 m x 0,25 m untuk menentukan arah zone anomali;
- Analisis laboratorium yang dalam hal ini terdiri dari :
 - analisis petrografi untuk mengetahui nama, komposisi mineral dan petrogenesis batuan,
 - analisis mineralografi dan otoradiografi untuk mengetahui jenis mineral radioaktif yang terkandung,
 - analisis kadar U total untuk mengetahui kadar U total batuan,
 - analisis kadar U mobil untuk mengetahui kadar U mobil pada contoh mineral berat dan lumpur,
 - pengolahan data yang meliputi perhitungan statistik kadar U mineral berat dan lumpur, analisis tektonik serta interpretasi-interpretasi geologi untuk menunjang suatu kesimpulan yang akan dituangkan ke dalam suatu laporan.

HASIL DAN BAHASAN

1. Geologi

1.A. Geomorfologi

Secara umum daerah penelitian dapat dikelompokkan menjadi dua satuan geomorfologi, yaitu :

- Satuan perbukitan berlereng terjal, memanjang dari barat - laut ke Tenggara dengan ketinggian 300 m - 750 m di atas permukaan laut, dengan kemiringan lereng 15° - 50°, meliputi 35% dari seluruh luasan daerah penelitian terdiri dari satuan batuan malihan.
- Satuan perbukitan landai, meliputi 65% dari luasan daerah penelitian dengan ketinggian 200m - 250m di atas permukaan laut, dengan kemiringan lereng 0° - 15° terdiri dari terobosan tonalit yang terlapukkan sangat kuat.

Pola aliran adalah subparalel dengan bentuk sungai lurus di bagian hulu dan bermeander di bagian dekat muara. Di bagian hulu banyak dijumpai air terjun dengan ketinggian 2 m - 40 m. Karena erosi lateral lebih dominan dibandingkan dengan erosi vertikal, terutama di daerah tonalit, stadia geomorfologi daerah ini adalah termasuk dewasa.

1.B Stratigrafi

Berdasarkan sifat-sifat fisik batuan hasil pengamatan di lapangan, ditunjang oleh hasil analisis laboratorium, litostratigrafi daerah penelitian terdiri dari satuan sekis dan satuan tonalit.

Satuan sekis terdiri dari perselang-selingan sekis, kuarsit, sekis kuarsa biotit, sekis kuarsa biotit silimanit, sekis kuarsa muskovit, sekis mika kuarsa, kuarsit biotit dan kuarsit muskovit.

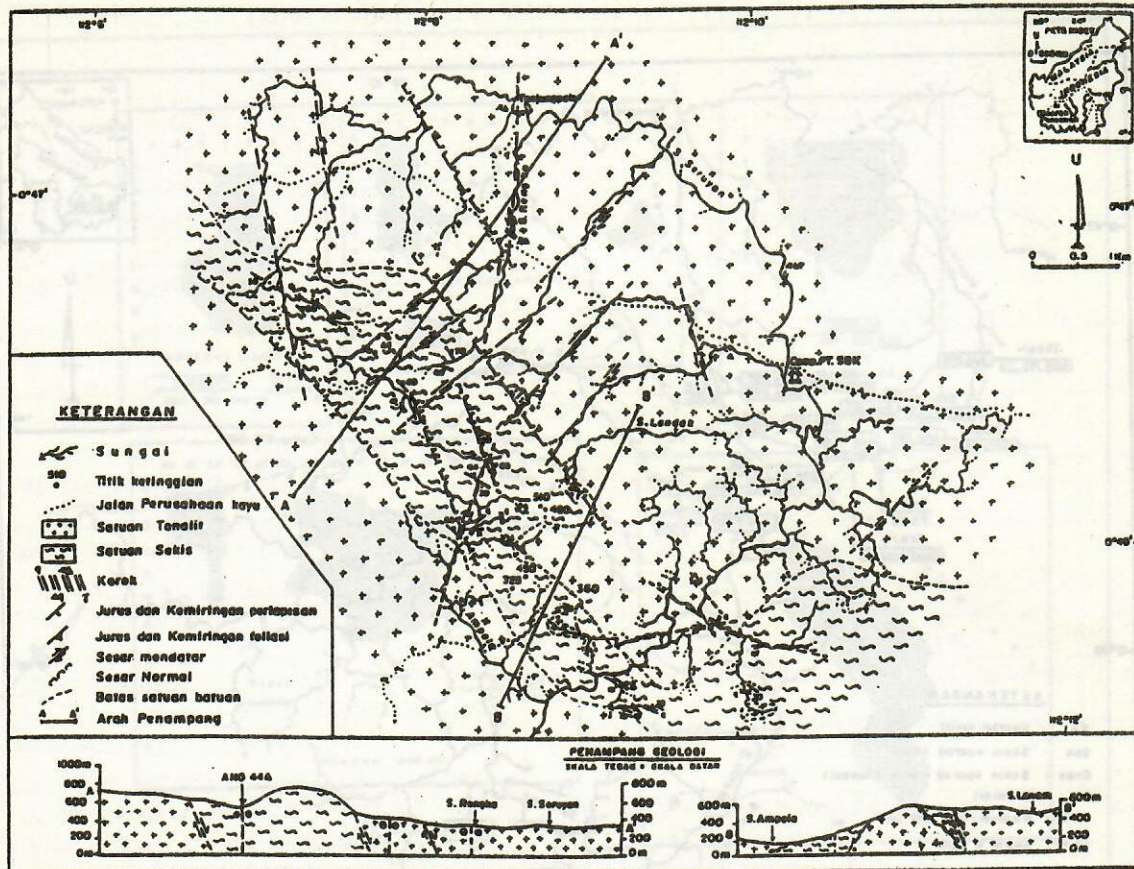
Pada umumnya batuan ini berfasies amfibolit. Gejala alterasi pada satuan batuan ini dicirikan oleh perubahan sebagian dari plagioklas menjadi epidot atau mineral lempung, biotit sebagian berubah menjadi serisit dan klorit serta mineral opak. Secara regional satuan batuan ini termasuk dalam Formasi Malihan Pinoh yang berumur Trias - Yura ²

Hasil analisis otoradiografi mineral opak pada batuan sekis kuarsa biotit dan kuarsit biotit menunjukkan positif dari uraninit dan berasosiasi dengan sulfida (Ano 44A, 185 dan 237), sedangkan pada batuan sekis kuarsa biotit silimanit dan sekis kuarsa feldspar menunjukkan negatif dengan waktu papir 7 X 24 jam. Dengan dijumpainya terobosan granit dan infiltrasi mineral-mineral magmatik (Ano 237) serta mineral molibdenit dan pirhotit, diperkirakan pemineralan U berhubungan erat dengan proses magmatik ^{3,4}.

Satuan terobosan didominasi oleh tonalit dengan terobosan-terobosan kecil dari granit, granodiorit, diorit, mikro diorit dan kuarsa. Kadang-kadang dijumpai pula xenolit batuan malihan dalam batuan tonalit. Indikasi alterasi dalam satuan tonalit dicirikan oleh adanya klorit dan mineral opak sebagai ubahan dari biotit, serisit, epidot dan mineral lempung sebagai ubahan dari plagioklas. Hubungan satuan tonalit dengan satuan sekis merupakan terobosan, dicirikan oleh adanya xenolit batuan malihan dalam batuan tonalit. Secara regional satuan tonalit termasuk dalam Formasi Sepauk yang berumur Kapur ²

1.C. Struktur Geologi

Struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian adalah monoklin, sesar mendatar dekstral NNE - SSW, sesar mendatar sinistral N - S, dan sesar normal SSE - NNW.



Gambar 1 Peta Geologi

Monoklin merupakan sayap lipatan dengan perlapisan berarah umum N 115° E miring 75°. Gejala perlapisan dijumpai pada perselingan antara sekis dan kuarsit. Foliasi dijumpai pada sekis berarah umum N 320° E miring 70°. Dari gejala tersebut diperkirakan monoklin merupakan suatu sayap dari lipatan asimetris.

Sesar mendatar NNE-SSW, umumnya subvertikal - vertikal, ditunjukkan oleh pelurusan sungai, terutama berkembang pada satuan sekis. Indikasi gejala sinematik gerak dijumpai berupa *off-set* dari pola aliran yaitu gerak dekstral. Sesar mendatar N-S, umumnya subvertikal-vertikal. Indikasi gejala sinematik dijumpai adanya *off-set* urat kuarsa pada satuan sekis.

Sesar normal SSE-NNW, umumnya miring 74° ke arah NE. Indikasi gejala sinematik pada bidang-bidang fraktur adalah gores gerak menunjam 80° ke arah NE.

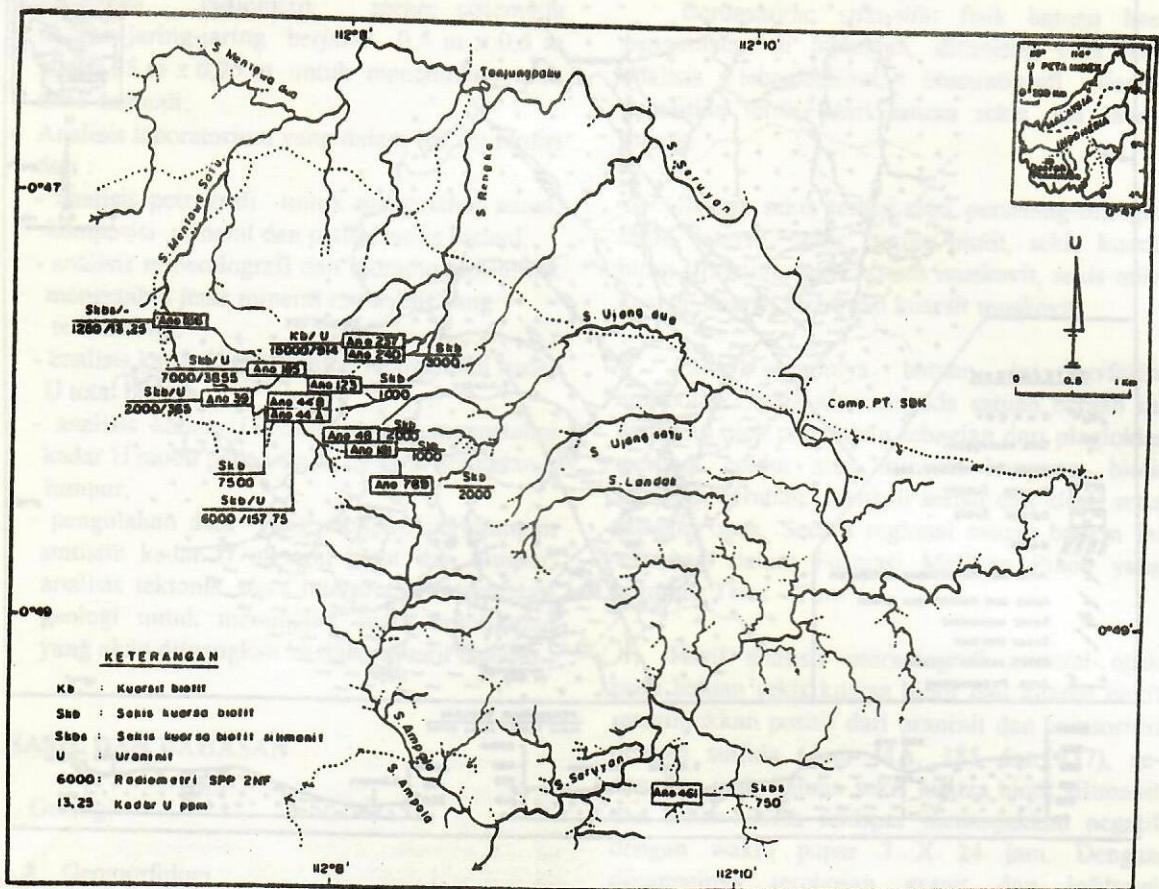
Fraktur-fraktur SSE-NNW merupakan bukaan yang potensial sebagai perangkap pemineralan U produk proses magmatik, di mana

bukaan tersebut lebih berkembang di bagian Utara dari pada di bagian Selatan daerah ini.

Sintesa tektonik diawali terbentuknya lipatan yang diperkirakan bersumbu WNW-ESE akibat gaya NE-SW, diikuti dengan terbentuknya sesar mendatar dekstral NNE-SSW. Pada periode berikutnya adalah gaya utama berubah NW-SE yang menyebabkan terbentuknya sesar mendatar sinistral N-S yang berpasangan dengan sesar mendatar dekstral SSE-NNW. Pada periode akhir terbentuk sesar normal SSE-NNW yang diduga merupakan perkembangan dari sesar mendatar dekstral SSE-NNW (Gambar 1).

2. Radiometri

Pengukuran radiometri pada singkapan batuan dilakukan dengan detektor sinar gamma SPP 2 NF. Pada batuan malihan radiometri membaca 70 cps - > 15.000 cps, sedangkan pada batuan tonalit radiometri 30 cps - 300 cps. Dari hasil perhitungan statistik didapatkan anomali-anomali radiometri singkapan (Tabel 1). Anomali radiometri singkapan tersebut umumnya tersebar



Gambar 2 Peta Lokasi Anomali Singkapan

di sekitar cabang kanan S. Mentawa Satu dan bagian hulu S. Rengka (Gambar 2).

Dari duabelas lokasi anomali tersebut, dilakukan pengupasan pada lima lokasi anomali, yaitu Ano 44A, Ano 44B, Ano 48, Ano 185 dan Ano 237. Hasil pengolahan radiometri dan geologi pada kupasan tersebut, memperlihatkan penyebaran anomali radiometri SSE-NNW, dikontrol frakturasi terbuka SSE-NNW kemiringan subvertikal-vertikal (Gambar 3).

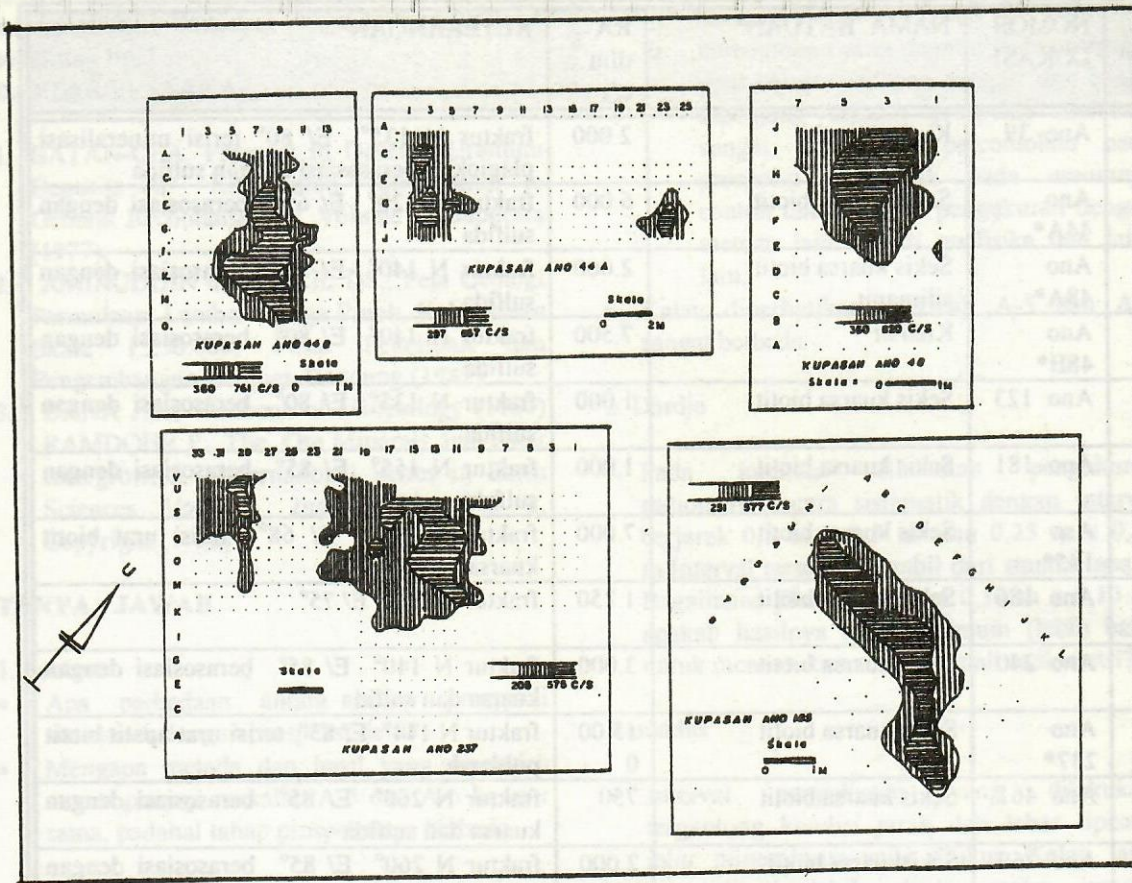
Pengukuran radiometri pada bongkah-bongkah di sepanjang lintasan sungai menemukan sebanyak 60 bongkah anomali dengan ukuran kerakal-bongkah (6cm - 80 cm) dengan radiometri 500 cps - 15.000 cps, yang umumnya tersebar di S.Mentawa Satu dan hulu S. Rengka. Penyebaran bongkah umumnya terjadi di sekitar S. Mentawa Satu dan S. Rengka (Gambar 4), berbentuk menyudut, terdiri dari rombakan singkapan dan sebagian dari breksi besar.

3. Geokimia

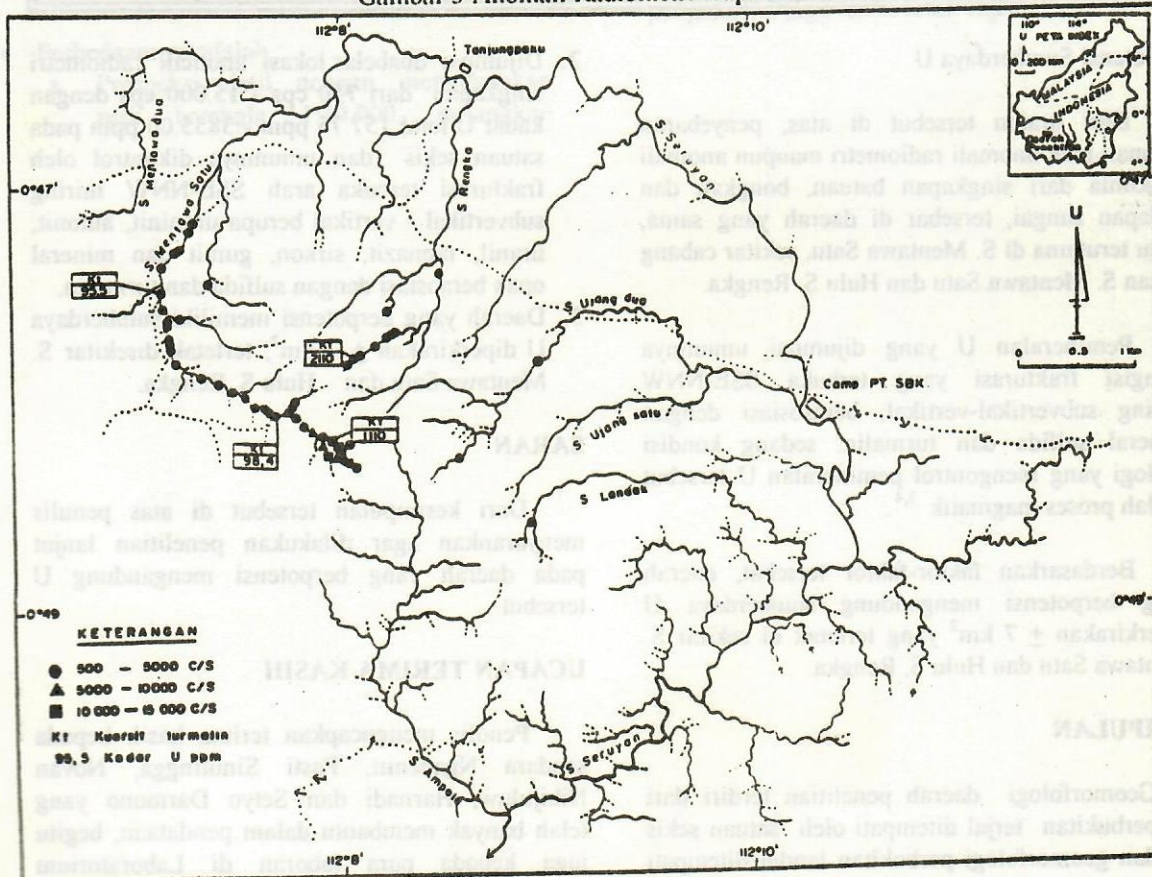
Analisis geokimia dilakukan untuk mengetahui kelimpahan U total dari contoh singkapan batuan dan bongkah anomali radiometri, serta analisis U mobil dari contoh lumpur dan mineral berat untuk menentukan daerah tadah penyebaran anomali kadar U endapan sungai.

Kadar U di daerah penelitian dalam batuan malihan 13,25 ppm - 3855,0 ppm, sedangkan dalam batuan tonalit adalah 9,25 ppm (Tabel 2).

Hasil analisis kadar U mobil lumpur dari populasi 901 contoh, harga terendah 0,06 ppm, harga tertinggi 4,53 ppm, rata-rata 0,63 ppm dengan deviasi 0,44 ppm. Dijumpai anomali > 1,51 ppm sebanyak 53 lokasi. Hasil analisis kadar U mobil mineral berat dari populasi 319 contoh, harga terendah 0.15ppm, harga tertinggi 168.50ppm, rata-rata 24,25ppm, dengan deviasi 12,55 ppm dijumpai anomali > 49,35 ppm sebanyak 34 lokasi (Gambar 5).



Gambar 3 Anomali Radiometri Kupasan



Gambar 4 Peta Penyebaran Bongkah Anomali

Tabel 1. Daftar lokasi anomali radiometri

No. Urut	NOMOR LOKASI	NAMA BATUAN	RA dlm c/s	KETERANGAN
1.	Ano 39	Kuarsit biotit	2.000	fraktur N 135° E/ 80° terisi mineralisasi plagioklas berasosiasi dengan sulfida
2.	Ano 44A*	Sekis kuarsa biotit	6.000	fraktur N 320° E/ 65° berasosiasi dengan sulfida
3.	Ano 48A*	Sekis kuarsa biotit silimanit	2.000	fraktur N 140° E/ 80° berasosiasi dengan sulfida
4.	Ano 48B*	Kuarsit	7.500	fraktur N 140° E/ 80° berasosiasi dengan sulfida
5.	Ano 123	Sekis kuarsa biotit	1.000	fraktur N 135° E/ 80° berasosiasi dengan sulfida
6.	Ano 181	Sekis kuarsa biotit	1,000	fraktur N 155° E/ 85° berasosiasi dengan sulfida
7.	Ano 185*	Sekis kuarsa biotit	7.000	fraktur N 295° E/ 68° terisi urat biotit kuarsa
8.	Ano 186	Sekis kuarsa biotit silimanit	1.250	fraktur N 310° E/ 75°
9.	Ano 240	Sekis kuarsa biotit	3.000	fraktur N 140° E/ 85° berasosiasi dengan kuarsa dan sulfida
10	Ano 237*	Sekis kuarsa biotit	15.000	fraktur N 144° E/ 85° terisi urat apatit biotit pitblende
11	Ano 461	Sekis kuarsa biotit	750	fraktur N 260° E/ 85° berasosiasi dengan kuarsa dan sulfida
12	Ano 769	Sekiskuarsa biotit	2.000	fraktur N 260° E/ 85° berasosiasi dengan sulfida

4. Potensi Sumberdaya U

Dari uraian tersebut di atas, penyebaran anomali baik anomali radiometri maupun anomali geokimia dari singkapan batuan, bongkah dan endapan sungai, tersebar di daerah yang sama, yaitu terutama di S. Mentawa Satu, sekitar cabang kanan S. Mentawa Satu dan Hulu S. Rengka.

Pemineralan U yang dijumpai umumnya mengisi frakturasi yang terbuka SSE-NNW miring subvertikal-vertikal, berasosiasi dengan mineral sulfida dan turmalin, sedang kondisi geologi yang mengontrol pemineralan U tersebut adalah proses magmatik^{3,4}.

Berdasarkan faktor-faktor tersebut, daerah yang berpotensi mengandung sumberdaya U diperkirakan $\pm 7 \text{ km}^2$ yang terletak di sekitar S. Mentawa Satu dan Hulu S. Rengka.

SIMPULAN

1. Geomorfologi daerah penelitian terdiri dari perbukitan terjal ditempati oleh satuan sekis dan geomorfologi perbukitan landai ditempati oleh satuan terobosan tonalit.

2. Dijumpai duabelas lokasi anomali radiometri singkapan dari 750 cps - 15.000 cps dengan kadar U total 157.75 ppm - 3855.00 ppm pada satuan sekis dan umumnya dikontrol oleh frakturasi terbuka arah SSE-NNW miring subvertikal - vertikal berupa uraninit, autonit, uranil, monazit, sirkon, gumit dan mineral opak berasosiasi dengan sulfida dan turmalin.
3. Daerah yang berpotensi memiliki sumberdaya U diperkirakan $\pm 7 \text{ km}^2$, terletak disekitar S. Mentawa Satu dan Hulu S. Rengka.

SARAN

Dari kesimpulan tersebut di atas penulis menyarankan agar dilakukan penelitian lanjut pada daerah yang berpotensi mengandung U tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada saudara Ngadenin, Pasti Sinulingga, Novan Nikijuluw, Harnadi dan Setyo Darmono yang telah banyak membantu dalam pendataan, begitu juga kepada para laboran di Laboratorium Mineralogi dan Geokimia Bidang Eksplorasi

PPBGN-BATAN yang telah membantu menganalisis data-data untuk menunjang penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. BATAN-CEA, Prospect to Develop Uranium Deposits in Kalimantan, Introduction to General Reconnaissance, Volume I, Indonesia (1977).
2. AMINUDDIN dan TRAIL DS., Peta Geologi Permulaan, Lembar Nanga Pinoh, Kalimantan Skala 1:250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung (1987).
3. DANA J.D., Textbook of Mineralogy (1951) RAMDOHR P., The Ore Minerals and Their Intergrowths, International Series in Earth Sciences Vol 35, 2nd Edition Vol 2, Copyright (1980)

TANYA - JAWAB

1. Sucipta

- Apa perbedaan antara tahap prospeksi sistematis dengan prospeksi detil?
- Mengapa metoda dan hasil yang diperoleh antara penyaji makalah A-5 dan A-6 hampir sama, padahal tahap prospeksinya berbeda.

Ramadus

- Perbedaannya adalah :
 - a. Prospeksi detil dengan menggunakan peta berskala 1:10.000, sedangkan

prospeks sistematis menggunakan peta berskala 1:1000 - 1:2500.

- b. Percontohan yang diambil pada prospeksi detil berupa endapan sungai dan bahan sepanjang lapisan prospeksi melewati sungai, sedangkan percontohan pada prospeksi sistematis pada umumnya contoh tanah diikuti pengukuran dengan metoda lain seperti geofisika dan lain-lain.

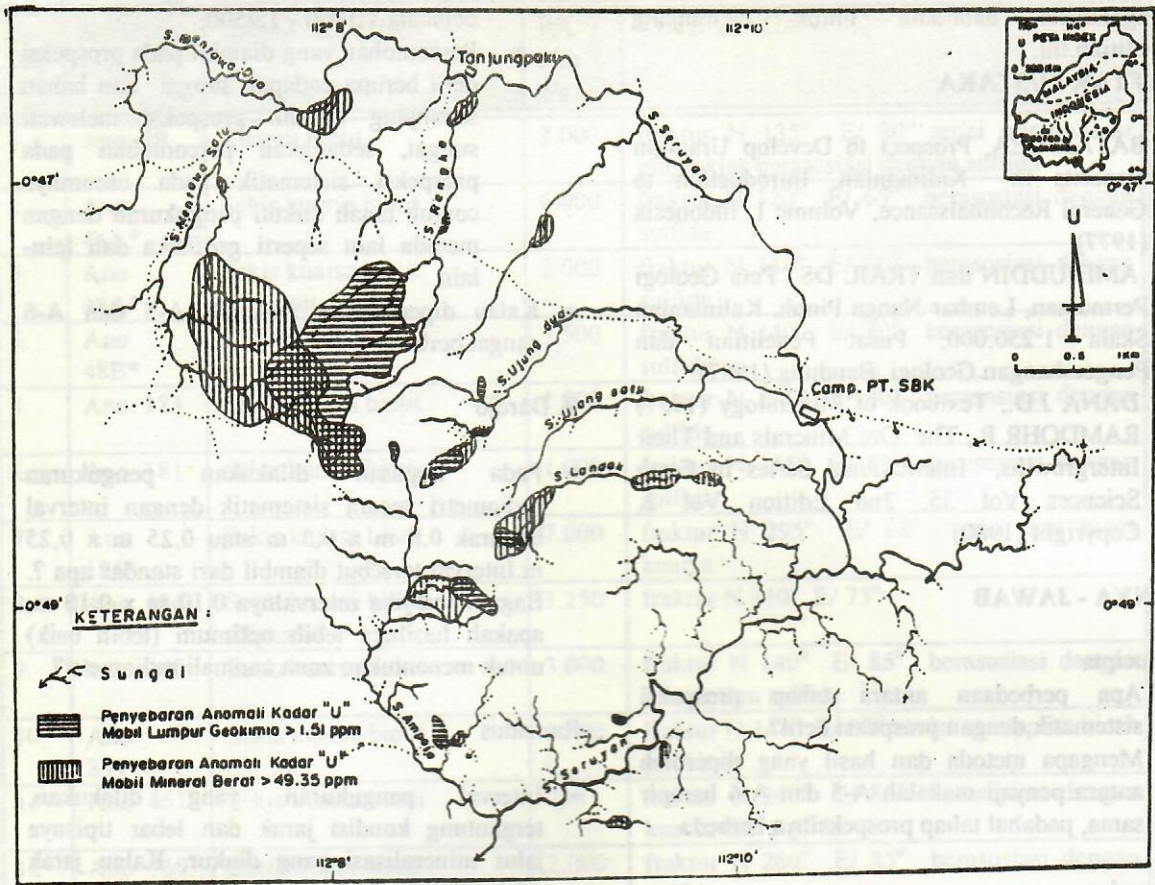
- Kalau diperhatikan makalah A-5 dan A-6 sangat berbeda.

2. Dardjo

- Pada kupasan dilakukan pengukuran radiometri secara sistematis dengan interval berjarak 0,5 m x 0,5 m atau 0,25 m x 0,25 m. Interval tersebut diambil dari standar apa ? Bagaimana jika intervalnya 0,10 m x 0,10 m, apakah hasilnya lebih optimum (lebih baik) untuk menentukan zona anomali radiometri?

Ramadus

- Interval pengukuran yang dilakukan, tergantung kondisi jarak dan lebar tipisnya jalur mineralisasi yang diukur. Kalau jarak mineralisasi lebih rapat, maka interval pengukuran juga harus lebih rapat.



Gambar 5 Peta penyebaran anomali kadar U Mobil lumpur geokimia dan mineral berat

4. Petend Sumatera
 Dari hasil penelitian yang dilakukan di lokasi penelitian ini, ditemukan bahwa kandungan Uranium (U) dalam lumpur geokimia yang terkandung di dalam lumpur yang terdapat di lokasi penelitian ini, yaitu terdapat di S. Toru, S. Ujung, S. Londa, S. Ampo, S. Merapi dan S. Rengas.

Pemeriksaan U yang dilakukan secara langsung mengindikasikan bahwa lokasi penelitian ini mengandung Uranium (U) yang terkandung di dalam lumpur geokimia yang terkandung di dalam lumpur yang terdapat di lokasi penelitian ini, yaitu terdapat di S. Toru, S. Ujung, S. Londa, S. Ampo, S. Merapi dan S. Rengas.

Berdasarkan hasil-hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa lokasi penelitian ini mengandung Uranium (U) yang terkandung di dalam lumpur geokimia yang terkandung di dalam lumpur yang terdapat di lokasi penelitian ini, yaitu terdapat di S. Toru, S. Ujung, S. Londa, S. Ampo, S. Merapi dan S. Rengas.

SIMPULAN

1. Geomorfologi daerah penelitian terdiri dari perbukitan tinggi disamping area dataran rendah dan geomorfologi perbukitan rendah disamping area dataran rendah.

1. Lokasi penelitian ini berada di lokasi penelitian ini, yaitu terdapat di S. Toru, S. Ujung, S. Londa, S. Ampo, S. Merapi dan S. Rengas.
 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lokasi penelitian ini mengandung Uranium (U) yang terkandung di dalam lumpur geokimia yang terkandung di dalam lumpur yang terdapat di lokasi penelitian ini, yaitu terdapat di S. Toru, S. Ujung, S. Londa, S. Ampo, S. Merapi dan S. Rengas.

SARAN

Dari hasil penelitian tersebut di atas penulis menyarankan agar dilakukan penelitian lebih lanjut pada daerah yang berpotensi mengandung U tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada modern Nippon, Puri Sialitiga, Nawan Nakulaw, Pribadi dan Bayu Darmas yang telah banyak membantu dalam penelitian, begitu juga kepada para teknisi di Laboratorium Mineralogi dan Geokimia Bidang Eksploitasi

Tabel 2. Hubungan radiometri dengan pemineralan U serta kadar U batuan singkapan dan bongkah

No. Urut	Nomor Lokasi	Jenis Mineral Radioaktif	Otoradio-grafi	Nama Batuan	RA dlm c/s	Kadar U dlm ppm	Keterangan
1.	Ano 44A	uraninit	positif	Sekis kuarsa biotit	6.000	157,75	pemineralan U dengan berasosiasi sulfida
2.	Ano 48B	uraninit	positif	Kuarsit	2.000	365,00	pemineralan U dengan berasosiasi sulfida
3.	Ano 185	uraninit	positif	Sekis kuarsa biotit	7.000	3855,00	pemineralan U dengan berasosiasi turmalin
4.	Ano 237C	uraninit	positif	Apatit biotit pikblend	15.000	914,00	pemineralan U dengan m.opak dan sulfida
5.	Ano 237D	monazit	positif	Urat granit	600	---	pemineralan U dengan berasosiasi sulfida
6.	Ano 237E	mineral opak	positif	Sekis kuarsa	400	---	pemineralan U dengan berasosiasi mineral opak
7.	Ano 237H	monazit	negatif	Kuarsa halus	300	9,25	pemineralan U dengan berasosiasi sulfida
8.	Ano 237I	sirkon dan monazit	positif	Sekis kuarsa biotit	1.600	35,75	pemineralan U dengan berasosiasi sulfida
9.	*Ano B.06	uranil	positif	Mineralisasi turmalin	6.000	95,50	berasosiasi dengan turmalin dan sulfida
10.	*Ano B.21	monazit	positif	Mineralisasi kuarsa turmalin	2.600	984,00	berasosiasi dengan turmalin monazit dan mineral opak
11.	*Ano B.39	uranil, gumit dan autonit	positif	Mineralisasi turmalin	15.000	1110,00	berasosiasi dengan sulfida, mineral opak dan turmalin
12.	*Ano B.48	mineral opak	positif	Mineralisasi turmalin plagioklas	2.500	2110,00	berasosiasi dengan turmalin dan mineral opak