

## GEOLOGI DAN KETERDAPATAN U, Th DALAM MONASIT, ZIRKON DI DAERAH SINGKEP KABUPATEN LINGGA KEPULAUAN RIAU

Bambang Soetopo<sup>1</sup>, Adhika Junara<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir – BATAN  
Jl. Lebak Bulus Raya No 9 Pasar Jumat Jakarta 12440  
Email : bambangsoetopo@gmail.com

### ABSTRAK

**GEOLOGI DAN KETERDAPATAN U, Th DALAM MONASIT, ZIRKON DI DAERAH SINGKEP KABUPATEN LINGGA KEPULAUAN RIAU.** Secara geologi Daerah Singkep merupakan keterusan Jalur Timah Asia Tenggara yang berpotensi mengandung U, Th yang terdapat dalam monasit, zirkon dalam granit yang berumur Jura – Trias. Tujuan penelitian ini untuk memperoleh informasi keterdapatn U dan Th pada aluvial Daerah P. Singkep. Metode yang dilakukan adalah pengamatan geologi, pengukuran radioaktivitas, pengambilan contoh mineral berat, analisis laboratorium (analisis butir dan kadar U, Th). Hasil penelitian menunjukkan bahwa geologi daerah Singkep terdiri dari batuan metamorf (kuarsit, sekis, filit) yang berumur Devon – Perm yang diterobos oleh granit Muncung dan Tanjung Buku yang berumur Jura – Trias dan endapan Aluvial yang berumur kuartar. Konsentrat yang terdapat pada endapan aluvial mengandung monasit antara 10,85 – 59,53 %, zirkon 2,04 – 33,38 % dengan kadar U 38 – 1.346 ppm U, kadar Th antara 90 – 12.300 ppmTh dari berat rerata MB berkisar antara 2,979 - 66,956 gram. Mineral monasit, zirkon yang mengandung U, Th berasal dari granit tipe S yang berumur Jura – Trias.

**Kata kunci :** geologi, uranium, Thorium, monasit, zirkon, P. Singkep Kabupaten Lingga

### ABSTRACT

**GEOLOGY AND OCCURANCE OF U, Th IN MONAZITE, ZIRCON OF REGIONAL DISTRICT P. SINGKEP LINGGA RIAU ISLANDS.** The area is geologically Singkep transmissivity Timah Line Southeast Asia that could potentially contain U, Th contained in monazite, zircon in granite old Jura - Triassic. The purpose of this study to obtain information acquisition occurances rare earth elements in the concentrate tray at the alluvial Singkep Island. The method used is the geological observations, measurements of radioactivity, heavy mineral sampling, laboratory analysis (analysis of grain and levels of U, Th). Results showed that the geology of the region Singkep composed of metamorphic rocks (quartzite, schist, phyllite) aged Devon - Perm are intruded by granite and Tanjung Books Muncung old Jura - Triassic and alluvial sediment old quarter. Concentrate contained in alluvial deposits containing monazite from 10.85 to 59.53%, zircon from 2.04 to 33.38% grading U 38-1346 ppm U, Th levels between 90-12300 ppmTh of weight average MB ranged from 2.979 to 66.956 grams , Mineral monazite, zircon containing U, Th is derived from S-type granites aged Jura - Triassic.

**Keywords :** geology, uranium, thorium, monasite, zircon Singkep Island

### PENDAHULUAN

Daerah Singkep terletak dalam bagian jalur timah Asia Tenggara (*The South East Tin Belt*) yang membentang mulai dari selatan China, Thailand, Birma, Malaysia sampai Indonesia (Bintan, Singkep, Bangka Belitung, Karimata) berumur Trias Akhir – Jura awal. Batuan tersebut merupakan batuan granitic bersifat alkalin yang telah dikenali berpotensi ekonomis mengandung monasit, zirkon yang kaya akan unsur uranium, Thorium dan RE <sup>[1]</sup>. Hasil penelitian di P. Bangka dan Belitung menunjukkan bahwa sebaran U, Th tercermin dalam mineral monasit, zirkon dan xenotim yang terdapat pada mineral berat sebagai endapan aluvial. Hasil konsentrat dulang di Belitung menunjukkan bahwa pasir aluvial mengandung monasit berkisar antara 6,638 – 28,733 %, xenotim 4 %, zirkon 8,064 – 39,34 % dari berat

rerata MB 18,92 gram dengan kadar Th 212 – 7.470 ppm Th dan kadar U 8,2 – 698,40 ppm U <sup>[2]</sup>. Hasil penelitian Daerah Singkep terdapat sebaran granit dan unsur tanah jarang dengan kadar yang cukup signifikan Ce, 43-115 ppm La, 3-119 ppm Nd 8-18 ppm dan Y 13-86 ppm <sup>[3]</sup>. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka perlu tindak lanjut pengelolaan bahan galian mineral radioaktif U, Th dan RE yang terdapat dalam monasit dan zirkon serta mineral asosiasinya. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengetahui informasi keterdapatn U, Th dan monasit, zirkon di Daerah Singkep Kabupaten Lingga Provinsi Kepulauan Riau. Secara administratif lokasi penelitian meliputi seluruh wilayah P. Singkep Kabupaten Lingga, Provinsi Kepulauan Riau. Secara geografis terletak pada koordinat 106°05' – 106°20' BT dan 1°34' – 2°03' LS.

## DASAR TEORI

Mineral monasit dan zirkon merupakan mineral yang mengandung unsur U dan Th. Secara kimia monasit Ce,La,Y,Th (PO<sub>4</sub>) merupakan mineral radioaktif karena memiliki kandungan Thorium cukup tinggi dalam senyawa Thorium, fosfat dan cerium. Cerium adalah *rare earth element* dengan senyawa oksida dari logam lanthanium, samarium, praseodymium, neodymium, europium, promethium. Zirkon adalah mineral yang mengandung unsur zirconium dan oksigen. Zirkon nama kimianya adalah zirconium silikat dengan rumus kimia adalah ZrSiO<sub>4</sub> yang terdiri 67% ZrO<sub>2</sub>, 32% SiO<sub>2</sub> dengan unsur tambahan hafnium, kalsium, Thorium, uranium, itrium, magnesium, besi, aluminium, fosfat, oksigen. Monasit dan zirkon merupakan hasil kristalisasi magma dalam pembentukan batuan beku seperti granit, granodiorit, sienit dan lainnya dengan titik lebur 2.500<sup>o</sup> C [4]. Mineral monasit dan zirkon juga terdapat dalam batuan sedimen yang diawali oleh penguraian batuan yang tersingkap di permukaan bumi baik dari batuan metamorf maupun beku yang mengandung mineral monasit, zirkon, karena mineral tersebut mempunyai berat jenis yang sama 4,5 – 5,7 dan bersifat resisten. Tahap selanjutnya proses aktivitas mekanik yaitu keberadaan pola sungai detrital menyebabkan monasit dan zirkon terdistribusi dan terkonsentrasi secara lokal yang secara umum memiliki kemudahan dalam proses penambangan [5].

## TATA KERJA DAN PERALATAN

### Tata Kerja

Tata kerja yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Pemetaan geologi berskala 1 : 250.000, dilakukan dengan cara pengamatan singkapan batuan secara megaskopis, struktur dan penyebaran aluvial di lapangan, dilakukan di sepanjang lintasan jalan yang telah ditentukan.
2. Pengukuran radioaktivitas, kadar uranium, thorium batuan/*soil* dilakukan secara kontinyu menggunakan alat detektor sinar gamma spektrometer RS 125 dengan interval pengukuran 0,5 – 1 km di sepanjang lintasan jalan yang telah ditentukan.
3. Pengambilan sampel mineral berat dilakukan dengan cara *channel sampling* pada lokasi daerah yang dianggap representatif dan bekas tambang timah pada endapan aluvium.
4. Analisa laboratorium meliputi analisa butir dengan mikroskop binokuler dan analisa kadar U, Th dengan XRF
5. Pembuatan Laporan

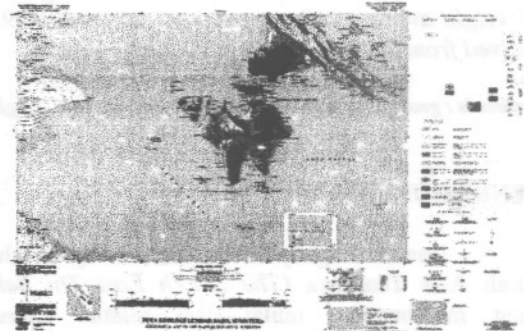
### Peralatan

No	Nama Alat	Jumlah
1	Spektrometer sinar gamma RS-125 dan perlengkapannya	1 buah
2	GPS navigasi	2 buah
3	SPP 2 NF	2 buah
4	Laptop	1 buah
5	Palu Geologi	2 buah
6	Kompas Geologi	2 buah
7	Kamera Digital	2 buah
8	Meteran	2 buah
9	Alat Dulang	2 buah
10	Timbangan	1 buah
7	Alat tulis	1 buah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Geologi Regional

Secara geologi Regional Daerah P. Singkep dan P. Lingga tersusun dari batuan berumur Devon sampai Holosen, yang terdiri batuan malihan, Formasi Tanjung Datuk, Formasi Tenggis, Formasi Pancur, Formasi Semarang dengan terobosan granit Muncung dan granit Tanjung Buku yang umur Trias - Kapur (Lihat Gambar 1) [6].



Gambar 1. Peta Geologi Regional Daerah Singkep dan Lingga [6].

### Geologi Daerah Penelitian

#### Geomorfologi Daerah Penelitian

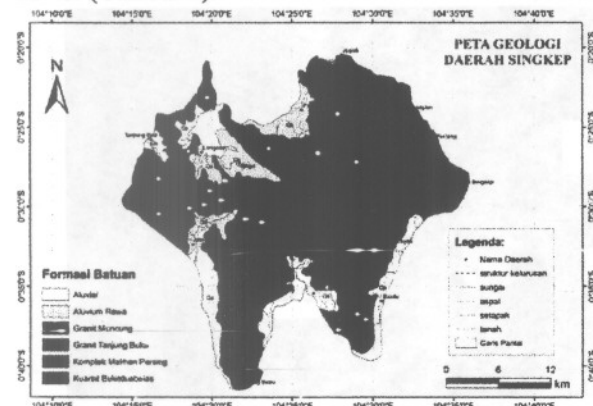
Secara umum di daerah penelitian didominasi oleh morfologi perbukitan dengan kemiringan terjal ketinggian dari permukaan laut 50 – 600 m dan wilayah bagian timur didominasi oleh morfologi dataran (Foto 1).



Foto 1 Morfologi Perbukitan

### Litologi

Litologi Daerah Singkep tersusun oleh batuan berumur Pra Tersier sampai Kuartar yang terdiri dari Batuan Malihan (kuarsit, sekis, filit) dengan terobosan batuan granit, granodiorit dan endapan aluvial (Gambar 2).



Gambar 2. Peta Geologi Daerah Singkep

#### • Satuan batuan Malihan

Satuan batuan Malihan merupakan batuan yang berumur paling tua terdiri dari filit, sekis dengan perselingan kuarsit, satuan batuan tersebut mendominasi daerah penelitian.

Filit, warna abu abu – abu abu hitam – coklat kemerahan, tekstur slaty cleavage, komposisi biotit, muskovit, serisit, felspar. Batuan tersebut terdapat lensa-lensa kuarsa yang sejajar bidang belahan dengan arah N 315 E/45 .

Sekis, warna coklat kemerahan - kuning, tekstur sekistosity, komposisi kuarsa, felspar, biotit, serisit. Sebagian batuan mengalami alterasi warna coklat kehitaman, terdapat urat-urat atau lensa kuarsa yang mengisi bidang sekistosity dengan arah N 210 E/ 65 , dengan tebal 2 - 6 cm (Lihat Foto 2).

Kuarsit, warna coklat kemerahan, komposisi kuarsa, felspar, biotit, mineral mafik, batuan tersebut sebagian sudah mengalami alterasi oksida besi.

Satuan batuan Malihan tersebut merupakan batuan metamorf derajat rendah, menurut

penelitian terdahulu satuan batuan disebut sebagai Kompleks Malihan Persing berumur Paleozoikum (Devon – Perem)<sup>[6,7]</sup>



Foto 2. Singkapan batuan Filit

#### • Satuan granit

Satuan batuan granit yang terdapat Di daerah penelitian terdiri dari batuan granit dan diorit. Batuan granit tersebut dikenal sebagai granit Muncung dan granit Tanjung Buku yang tersebar sebelah timur daerah penelitian.

Granit, warna abu abu putih – putih kecoklatan, terstruktur holokristalin, porpiritik, komposisi kuarsa, felspar, K felspar, turmalin, biotit, hornblende, monasit, zirkon, kasiterit, klorit. Pada batuan granit tersebut terdapat xenolit sekis dan urat-urat kuarsa dengan ketebalan 5 – 10 cm (Foto 3). Sebagian granit tersebut teralterasi menjadi bauksit.

Diorit, warna abu abu gelap, tekstur porpiritik, komposisi felspar, kuarsa, K felspar, turmalin, biotit. Aplit, warna putih kekuningan, holokristalin, apatitik, komposisi kuarsa, felspar, muskovit, serisit, terdapat segregasi biotit, felspar teralterasi menjadi lempung. Menurut penelitian terdahulu Satuan batuan granit tersebut menerobos Satuan batuan Malihan yang terdapat di P. Singkep yang berumur Trias Akhir<sup>[6,7]</sup>



Foto 3. Singkapan batuan granit

#### • Bauksit

Bauksit yang terdapat daerah penelitian merupakan batuan granit yang mengalami proses pelapukan akibat kondisi atmosfer yang terbagi

menjadi : limonit, bauksit/ saprolit dan clay/ lempung.

Limonit, merupakan lapisan bagian atas/ permukaan warna merah kekuningan, ukuran pasir halus – lempung, mudah diremas nilai radioaktivitas berkisar antara 350 – 380 c/s, ketebalan 1,5 m.

Bauksit/ saprolit, warna merah kecoklatan ukuran pasir halus – gravel, bentuk menyudut, kompak, porous, struktur pisolitik dan konkresi, hasil analisa butir terdiri dari magnetit, hematit, ilmenit, monasit, zirkon, kasiterit, hornblende, pirit, anatas dan kuarsa, nilai radioaktivitas berkisar antara 350 – 700 c/s. Bauksit tersebut merupakan tempat terakumulasinya unsur Fe, U, Th, Mg, Ni, ketebalan lapisan Bauksit berkisar antara 2,5 – 3 m.

Clay/ lempung, warna kuning kemerahan, ukuran lempung, lunak, nilai radioaktivitas 400 – 480 c/s (Foto 4).

Bedrock merupakan batuan induk (granit) yang terdapat paling bawah

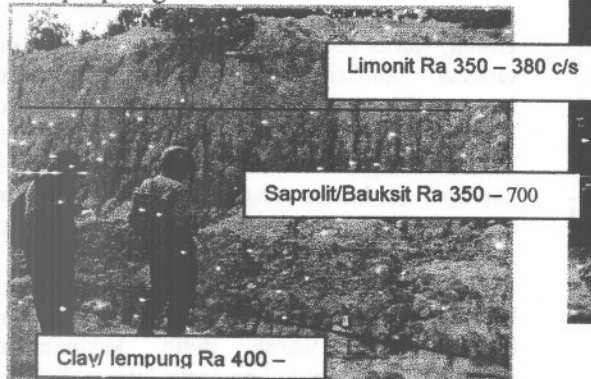


Foto 4. Singkapan Bauksit

- Aluvial

Endapan aluvial yang terdapat di daerah penelitian merupakan batuan yang termuda berumur kwarter yang terdiri dari pasir, lanau.

Pasir, warna abu-abu putih – putih, ukuran pasir halus – kerikil, bentuk membulat – membulat tanggung, fragmen/ matrik terdiri dari sekis, granit, kuarsa, felspar, pirit, siron, monasit, mineral mafik. Ketebalan endapan ini rata-rata 3 - 10 m dan dapat mencapai belasan meter, tersebar tidak merata pada lembah sungai. Secara stratigrafi dari atas kebawah adalah lempung pasiran, pasir halus, pasir kerikilan dan lapisan kerikil (Foto 5). Menurut penelitian terdahulu endapan aluvial tersebut berumur Holosen [6,7,8].

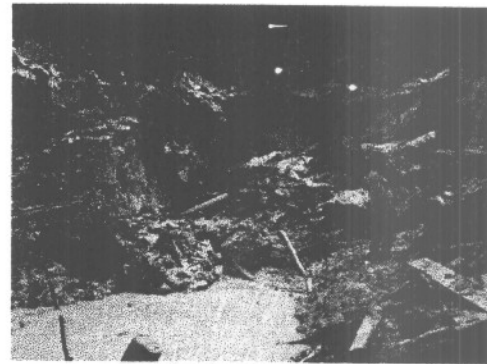


Foto 5. endapan pasir alluvial

Struktur yang terdapat di daerah penelitian merupakan suatu lipatan dengan sumbu lipatan barat laut – tenggara. Sesar yang berkembang adalah sesar mendatar dengan arah utara – selatan dengan kecenderungan berarah timurlaut – baratdaya (Foto 6) [8].

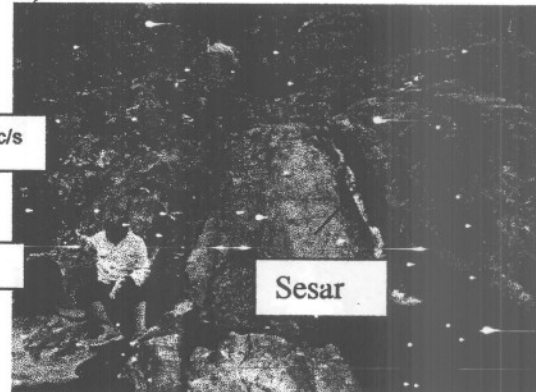
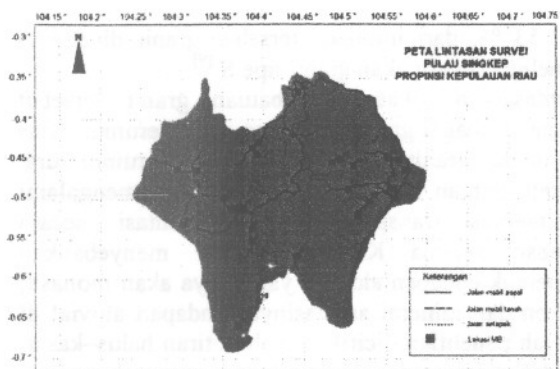


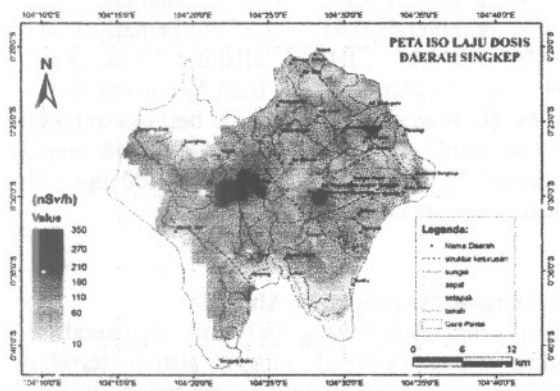
Foto 6. sesar geser yang memotong granit dengan arah NE

### Pengukuran Radioaktivitas

Pengukuran radioaktivitas dilakukan pada lintasan yang sudah ditentukan terutama lintasan yang dapat dilalui kendaraan mobil dan sepeda motor atau jalan setapak dengan menggunakan alat Spektrometer sinar gamma RS-125 (Gambar 3). Hasil pengukuran radioaktivitas pada batuan, soil dan aluvial menunjukkan nilai radioaktivitas yang bervariasi. Nilai radioaktivitas batuan sekis berkisar antara 220 - 508 nSv/h, nilai radioaktivitas batuan filit berkisar antara 123 - 503 nSv/h, nilai radioaktivitas kuarsit berkisar antara 75 - 134 nSv/h, nilai radioaktivitas granit berkisar antara 300 - 679 nSv/h, nilai radioaktivitas granodiorit 315 nSv/h dan nilai radioaktivitas aluvial berkisar antara 125 - 600 nSv/h, nilai radioaktivitas laterit berkisar antara 900 - 1.242 nSv/h. Untuk mengetahui pola sebaran anomali nilai radioaktivitas dilakukan perhitungan statistik, hasil perhitungan tersebut menunjukkan pola spot – spot (Gambar 4).



Gambar 3. Peta Lintasan Pengamatan



Gambar 4. Peta Iso Radioaktivitas

**Keterdapatan Mineral Monasit Dan Asosiasinya**  
Untuk mengetahui keterdapatan mineral monasit, zirkon dan asosiasinya perlu dilakukan analisa granulometri (mineral butir) dengan menggunakan

mikroskop binokuler. Pengambilan contoh dilakukan pada lokasi daerah yang dianggap representatif atau bekas tambang timah pada 50 lokasi (Gambar 5).



Gambar 5. Peta distribusi Konsentrat Dulang (MB)

Dari Pengamatan pada 15 contoh mineral berat (MB) yang mewakili beberapa lokasi menunjukkan bahwa mineral berat terdiri dari monasit 1,08 – 59,53 %, zirkon 5,53 – 60,98 %, kasiterit 1,23 – 30,63 %, ilmenit 7,93 – 54,91 %, magnetit 0,21 – 3,57 %, hornblende 0,61 – 12,35 %, hematit 0,08 – 8,69 %, pirit 0,05 – 1,12 %, allanit 1,53 %, anatas 0,04 – 1,79 %, fluorit 0,16 – 0,20 %, kuarsa 0,16 – 8,01 % dari berat MB berkisar antara 2,712 – 43,684 gram (Lihat Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Pengukuran Radioaktivitas, Analisa Butir monasit, Zirkon dan Kadar U, Th pada berat MB

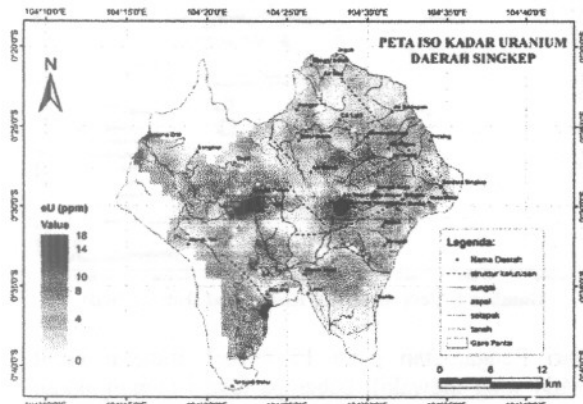
No	No Contoh	nSv/h	Kadar (ppm) U	Kadar (ppm) Th	Monasit (%)	Zirkon (%)	Berat MB (gram)	Berat Pasir (Kg)	Keterangan
1	SGP/B2/MB/2016	130	212	655	25,92	60,98	2,712	27	Zona A (Bauksit)
2.	SGP/B3/MB/2016	120	56	457	1,08	36,86	21,688	18	Zona A (Bauksit)
3.	SGP/B4/MB/2016	120	285	619	1,26	42,78	18,960	36	Zona A (Bauksit)
4.	SGP/B5/MB/2016	110	24	177	0,43	47,98	12,195	27	Zona A (Bauksit)
5.	SGP/02/MB/2016	130	768	-	5,58	57,90	21,577	36	Zona A (Aluvial)
6.	SGP/06/MB/2016	240	1.042	-	1,30	61,64	18,00	45	Zona A (Aluvial)
7.	SGP/29/MB/2016	125	295	582	51,25	2,04	12,321	27	Zona A (Aluvial)
8.	SGP/48/MB/2016	90	68	310	14,62	11,04	10,605	27	Zona A (Aluvial)
9.	SGP/17/MB/2016	300	1.346	1,23%	59,53	11,32	11,417	36	Zona B (Aluvial)
10.	SGP/20/MB/2016	320	926	1,12%	50,67	23,09	16,998	27	Zona B (Aluvial)
11.	SGP/21/MB/2016	125	249	5.484	42,04	29,47	2,979	54	Zona B (Aluvial)
12.	SGP/25/MB/2016	380	779	4.462	32,25	18,49	66,956	18	Zona B (Aluvial)
13.	SGP/11/MB/2016	90	65	90	10,85	33,38	3,026	27	Zona C (Aluvial)
14.	SGP/18/MB/2016	100	81	737	18,00	13,39	10,194	27	Zona C (Aluvial)
15.	SGP/27/MB/2016	120	38	921	35,00	5,53	12,857	27	Zona C (Aluvial)

**Keterdapatan Unsur radioaktif U dan Th dalam konsentrat dulang (MB).**

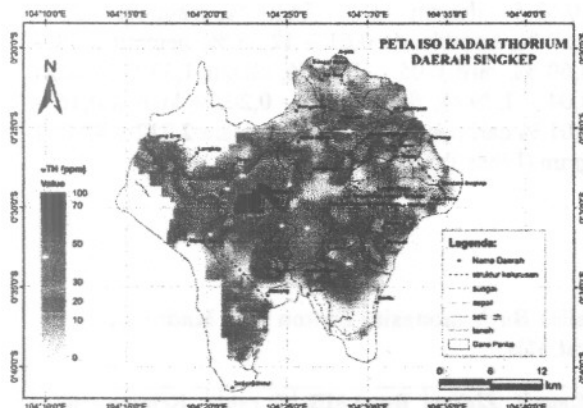
Untuk mengetahui keterdapatan unsur radioaktif (U, Th) dilakukan analisa laboratorium dengan

menggunakan XRF pada 15 contoh mineral berat (MB). Hasil analisa menunjukkan bahwa kadar U berkisar antara 9 – 1.346 ppmU dengan kadar rerata 249,48 ppmU dan kadar Th berkisar antara 16 –

13.200 ppm Th dengan kadar rerata 1.533,37 ppmTh. Untuk mengetahui pola sebaran unsur radioaktif U dan Th dilakukan perhitungan statistik dan dibuat peta kesamaan kadar U dan Th. Dari peta kesamaan kadar U dan Th menunjukkan bahwa pola sebaran anomali kadar U dan Th terdistribusi secara spot-spot (Gambar 6,7).



Gambar 6 : Peta Iso Kadar U pada Mineral Berat



Gambar 7 : Peta Iso Kadar Th pada Mineral Berat

### Batuan sumber

Batuan Sumber di daerah penelitian secara geologi berupa batuan granitik merupakan bagian jalur timah Asia Tenggara (The South East Tin Belt yang membentang mulai dari selatan China, Thailand, Birma, Malaysia sampai Indonesia (Bintan, Singkep, Bangka Belitung, Karimata) berumur Trias Akhir – Jura awal [1]. Batuan granit tersebut merupakan batuan granit alkali yang mengandung monazit, zirkon, ilmenit kasiterit, magnetit, hematit, allanit, pirit, anatas, flourit dan kuarsa hasil dari proses *pegmatitik*. Dari beberapa pengamatan baik secara megaskopis batuan granit menunjukkan bahwa K-feldspar berwarna abu-abu atau putih, tekstur fanerik porpiritik, dan terdapat xenolit metasedimen (kuarsit, sekis), hasil analisis XRF kadar unsur Ti relatif tinggi berkisar antara 1.391 – 4.604 ppm dan tidak terdapatnya unsur Mg pada granit didukung hasil analisa butir prosentase ilmenit 7,93 – 49,52 % lebih tinggi dibandingkan prosentase magnetit 0,82

– 1,53 %, dari inidikasi tersebut granit di daerah penelitian merupakan granit tipe S [9].

Berdasarkan lokasi tipe batuan granit tersebut dikenal sebagai granit Muncung yang berumur Trias Akhir dan granit Tanjung Buku yang berumur Jura. Kedua batuan terobosan tersebut telah mengalami desintegrasi, transportasi dan sedimentasi secara intensif selama Kwartir yang menyebabkan terbentuk endapan aluvial yang kaya akan monasit, zirkon dan mineral asosiasinya. Endapan aluvial di daerah penelitian dicirikan oleh butiran halus–kasar, mudah diremas dengan kandungan mineral monasit 1,08 – 59,53 %, zirkon 5,53 – 60,98 %, kasiterit 1,23 – 30,63 %, ilmenit 7,93 – 54,91 %, magnetit 0,21 – 3,57 %, hornblende 0,61 – 12,35 %, hematit 0,08 – 8,69 %, pirit 0,05 – 1,12 %, allanit 1,53 %, anatas 0,04 – 1,79 %, flourit 0,16 – 0,20 %, kuarsa 0,16 – 8,01 %. Hasil analisa XRF kadar U berkisar antara 9 – 1.346 ppmU dengan kadar rerata 249,48 ppmU dan kadar Th berkisar antara 16 – 13.200 ppm Th dengan kadar rerata 1.533,37 ppmTh.

### Lingkungan Pengendapan Aluvial

Sistem pengendapan yang terbentuk di daerah P. singkep berupa alluvial sungai, sistem tersebut berhubungan dengan aliran air yang terjadi di darat karena gaya gravitasi. Aluvial merupakan endapan yang berada diluar channel atau juga di dalamnya akibat aktivitas arus sungai itu sendiri, endapan alluvial yang terjadi akibat proses pelapukan, transportasi sungai dan sedimentasi, dimana mineral berat dengan ukuran butiran yang lebih besar diendapkan dekat dengan sumbernya. Sedangkan mineral-mineral yang berukuran lebih kecil diendapkan jauh dari sumbernya. Struktur yang terbentuk laminasi dan “graded bedding”

### Karakteristik

Karakteristik keterdapatan monasit dan zirkon terdiri dari endapan sekunder (aluvial) dan primer (urat). Endapan aluvial yang mengandung monasit, zirkon yang terdapat di alur-alur sungai, merupakan endapan sekunder berasal dari batuan sumber (granit, granodiorit, sekis, filit) dan endapan primer (vein), vien tersebut terdapat pada kuarsit dengan ketebalan centimetrik berbentuk lenses dengan mineral monasit, kasiterit, hematit, magnetit, ilmenit. Endapan primer tersebut mengalami proses pelapukan yang kemudian terangkut oleh aliran air dan akhirnya terkonsentrasi secara selektif berdasarkan perbedaan berat jenis dengan bahan lainnya. Endapan alluvial yang berasal dari batuan granit lapuk dan terangkut oleh air pada umumnya terbentuk lapisan pasir dengan ukuran pasir halus – kerikil, mudah diremas. Batuan pembawa mineral monasit, zirkon dan asosiasinya adalah batuan granit yang berhubungan dengan magma asam yang mengintrusi batuan yang lebih tua yaitu batuan

metamorf (sekis, filit dan kuarsit). Pada tahap akhir kegiatan intrusi, terjadi peningkatan konsentrasi elemen di bagian atas, baik dalam bentuk gas maupun cair, yang akan bergerak melalui pori-pori atau retakan sebagai urat. Karena tekanan dan temperatur berubah, maka terjadilah proses kristalisasi yang akan membentuk deposit pada batuan dan mengisi retakan sebagai urat.

Akibat proses sedimentasi cukup lama akan terjadi proses pengkayaan mineral monasit, zirkon dan mineral asosiasinya ilmenit, magnetit, kasiterit, anatas, hornblende, hematit dan kuarsa pada endapan aluvial tersebut. Mineral-mineral tersebut merupakan komposisi pada batuan granit yang mengalami proses pelapukan transportasi dan pengendapan sebagai endapan aluvial. Batuan granit tersebut dikenal granit Muncung yang berumur Trias Akhir dan Granit Tanjung Buku yang berumur Jura. Mineral monasit, zirkon yang tersebar di P. Singkep

#### KESIMPULAN DAN SARAN

1. Geologi daerah Singkep terdiri dari batuan metamorf (kuarsit, sekis, filit) yang berumur Devon – Perm yang diterobos oleh granit Muncung dan Tanjung Buku yang berumur Jura – Trias dan endapan Aluvial yang berumur kuarter.
2. Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrat dulang (MB) dari endapan aluvial mengandung monasit 1,08 – 59,53 %, zircon 5,53 – 60,98 %, kasiterit 1,23 – 30,63 %, ilmenit 7,93 – 54,91 %, magnetit 0,21 – 3,57 %, hornblende 0,61 – 12,35 %, hematit 0,08 – 8,69 %, pirit 0,05 – 1,12 %, allanit 1,53 %, anatas 0,04 – 1,79 %, fluorit 0,16 – 0,20 %, kuarsa 0,16 – 8,01 %.
3. Kadar U 38 – 1.346 ppmU dan kadar Th antara 90 – 12.300 ppmTh dengan berat rerata MB berkisar antara 2,979 - 66,956 gram.
4. Mineral monasit, zirkon yang mengandung U, Th berasal dari granit tipe S yang berumur Jura – Trias.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Bpk Kepala Kepala Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir (PIBGN) – BATAN atas pendanaan pelaksanaan kegiatan dan KPTF yang telah memberi arahan untuk sempurnanya tulisan ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. **KATILI J.A.**, Tek7tonik Freme Work, Resources and related Problem in SouTheast Asia” Departemenst of Mine and Energy. Jakarta Indonesia, 1977
2. **BAMBANG SOETOPO, LILIK SUBIANTORO, PRIYO SULARTO, DWI HARYANTO**; Studi Deposit Monasit Dan Zirkon Dalam Batuan Kuarter di Daerah Cerucuk Belitung, Eksplorium Buletin Pusat Pengembangan Geologi Nuklir - BATAN, Volume 33 No 1 Mei 2012.
3. **JUJU JAENUDIN, HERI SUSANTO YUMAN PERTAMANA.** Penelitian Pemboran Potensi Bahan Galian Di wilayah Bekas tambang Timah Daerah P. Singkep, kabupaten Lingga Provinsi Kepulauan Riau, Kelompok Penyelidikan Konservasi dan Unsur Tanah Jarang, Prosiding hasil kegiatan Pusat Sumbverdaya Geologi Tahun 2011.
4. **BAMBANG SOETOPO**; Studi Geologi Dan Logam Tanah Jarang Daerah Air Gegas Bangka Selatan, Eksplorium Buletin Pusat Pengembangan Geologi Nuklir - BATAN, Volume 34 No 1 Mei 2013.
5. **WILLIAMS C.**, The Geologic Occurrence of Monazite, Geological Survey Profesional Paper, US Government Printing Office, Wasington, 1967.
6. **SUTISNA. K, BURHAM., G, DAN HERMAN.B.**, Peta Geologi Lembar dabo, Sumatra, Pusat Penelitian Dan pengembangan Geologi Bandung, 1994.
7. **DAVID VICTOR MAMENGKO.**, Potensi Bauksit di Kabupaten Lingga Provinsi Kepulauan Riau, Teknik Geologi Jurusan Teknik FMIPA UNIPA, ISTECH, Vol.5, No 2, 2013.
8. **IDHAM EFFENDI.**, Karakteristik mata air pada lingkungan pembentukan batuan metamorf di Gunung Lingga, Pulau Lingga, Kepulauan Riau, Buletin Geologi Tata Lingkungan, Kementrian Energi Dan Sumberdaya Mineral Badan Geologi Pusat Lingkungan Geologi, Volume 20 No 1 Bandung 2010.
9. **KURNIA DWI SAKSAMA, NGADENIN.**, Geologi Daerah Muntok Dan Potensi Granit Menumbing Sebagai Sumber Uranium Dan Thorium, Eksplorium Buletin Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir – BATAN, Volume 34, No @ November 2013.