

## POTENSI THORIUM DAN URANIUM DI KABUPATEN BANGKA BARAT

### *POTENCY OF THORIUM AND URANIUM IN WEST BANGKA REGION*

Ngadenin, Heri Syaeful, Kurnia Setiawan Widana, Muhammad Nurdin

Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir – BATAN

Jl. Lebak Bulus Raya No. 9 Pasar Jumat, Jakarta

E-mail: ngadenin@batan.go.id

Naskah diterima: 18 Desember 2013, direvisi: 18 Maret 2014, disetujui: 29 Oktober 2014

#### ABSTRAK

Thorium dan uranium di Pulau Bangka terdapat di dalam mineral monasit. Secara geologi monasit terbentuk pada granit tipe S, batupasir serta endapan aluvium. Di daerah Bangka Barat terdapat beberapa granit tipe S dan aluvium hasil rombakkannya sehingga wilayah ini dianggap sebagai wilayah potensial untuk terbentuk cebakan monasit tipe plaser. Granit tipe S dianggap sebagai sumber monasit sedangkan aluvium hasil rombakkannya dianggap sebagai tempat berakumulasinya monasit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui informasi geologi dan potensi sumber daya thorium dan uranium pada endapan aluvium di Bangka Barat. Metoda yang digunakan adalah pemetaan geologi, pengukuran kadar thorium dan uranium batuan, pengambilan sampel batuan granit untuk analisis petrografi, pengambilan sampel mineral berat pada aluvium untuk analisis butir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa litologi di wilayah Bangka Barat tersusun oleh satuan sekis, satuan metabatupasir, terobosan granit, terobosan diabas, satuan batupasir dan aluvium. Monasit dijumpai pada terobosan granit, satuan batupasir dan aluvium. Sesar yang berkembang adalah sesar-sesar yang berarah relatif barat laut–tenggara, timur laut–barat daya dan barat–timur. Hasil analisis butiran mineral berat menunjukkan persentase monasit rata-rata dalam mineral berat adalah sebesar 6,34%. Mineral lain yang terdapat dalam cebakan plaser dan cukup potensial adalah zirkon 36,65 %, ilmenit 19,67%, dan kasiterit 14,75%.

**Kata kunci:** endapan plaser, aluvium, thorium, uranium, granit, Bangka Barat

#### ABSTRACT

*Thorium and uranium in Bangka Island are mainly found in monazite mineral. In the geological point of view the monazite formed in S type granite, sandstones and alluvial deposits. In Bangka Barat where several S types granite and also alluvial deposits and this area considered as a potential area for monazite placer. S type granites are predicted as a source of monazite while alluvial deposits are considered as a dispersion place for deposition of monazite. The purpose of this study is to determine the geological information and to know the hypothetical potency of thorium and uranium resources in alluvial deposits. The methods used in this study are geological mapping, measurement of thorium and uranium contents in*

*the rock, sampling of granite for petrographic analysis, sampling of heavy mineral in alluvial deposits for grain size analysis. Results of the research show that the lithology of West Bangka region composed of schist unit, meta-sandstone unit, granite intrusion, diabase intrusion, sandstone unit and alluvial deposits. Monazite is found in granite intrusion, sandstone unit and alluvial deposits. Evolving fault strend to northwest-southeast, northeast-southwest and west-east. The results of the grain size analysis of heavy mineral shows the average percentage of monazite in the heavy mineral is 6.34%. Other potential minerals contained in placer deposits are zircon 36.65%, ilmenite 19.67% and cassiterite 14.75%.*

**Keywords:** *placer deposits, alluvial, thorium, uranium, granite, West Bangka*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Uranium merupakan bahan baku untuk pembuatan bahan bakar nuklir untuk reaktor riset dan reaktor daya (PLTN). Sedangkan thorium saat ini sudah digunakan sebagai bahan bakar reaktor riset di India, Rusia, Jepang, Amerika Serikat dan Kanada. Negara-negara tersebut sedang mengembangkan thorium agar dapat pula digunakan sebagai bahan bakar Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) sebagai pengganti uranium sehingga selain uranium, thorium juga merupakan bahan yang bernilai ekonomi sangat strategis<sup>[1]</sup>.

Beberapa kelebihan thorium sebagai bahan bakar dibanding uranium adalah sebagai berikut<sup>[2]</sup>:

- Sebagai bahan bakar reaktor, thorium tidak perlu pengkayaan.
- Produk limbahnya tetap berbahaya tetapi hanya untuk jangka waktu yang jauh lebih pendek dibandingkan limbah uranium
- Di kerak bumi keterdapat thorium lebih melimpah dibandingkan uranium dengan perbandingan sekitar 4 : 1.
- Thorium lebih aman dibanding uranium karena dari hasil percobaan dalam reaktor air ringan tradisional, uranium-235 berinteraksi dengan

- uranium-238 menghasilkan plutonium-239 sebagai produk sampingan-isotop radioaktif yang dapat berubah menjadi Plutonium-240 untuk digunakan dalam 2 (dua) tujuan yang berbeda yaitu sebagai bahan bakar reaktor plutonium, dan bahan baku senjata nuklir (bom plutonium). Uranium, thorium dapat digunakan sebagai bahan bakar nuklir. Meskipun tidak bersifat fisil, thorium-232 akan menyerap neutron secara pelan berubah menjadi Th-233 yang secara *beta decay* berubah menjadi protactinium-233 yang kemudian secara perlahan menjadi U-233 yang bersifat fisil dan berumur panjang, serta fertil seperti U-235. Kelebihan utama U-233 adalah karena U-233 lebih banyak menghasilkan neutron per neutron yang diserap olehnya.
- Itu berarti bahan nuklir “grade senjata” tidak diproduksi, yang secara teoritis akan menghilangkan beberapa masalah keamanan terkait dengan PLTN saat ini<sup>[3]</sup>.
- Jumlah thorium yang digunakan untuk bahan bakar reaktor lebih sedikit dibanding uranium yaitu sekitar 1 berbanding 10.

Thorium ditemukan dalam jumlah kecil di beberapa batuan dan tanah. Di kerak bumi jumlah thorium tiga kali lebih banyak daripada timah. Tanah umumnya mengandung thorium rata-rata sekitar 12 ppm<sup>[2]</sup>. Thorium terdapat pada beberapa mineral antara lain thorite (ThO<sub>2</sub>), thorianite (ThO<sub>2</sub>+UO<sub>2</sub>), monasit (Ce,La,Th)PO<sub>4</sub>, zirkon (ZrSiO<sub>2</sub>), xenotim (YPO<sub>4</sub>) dan alanit (Ca, Ce, La,Y)<sub>2</sub>(Al, Fe)<sub>3</sub>(SiO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>(OH)<sup>[2,3]</sup>. Thorianite adalah mineral yang mengandung sekitar 12% thorium oksida. Monasit mengandung thorium 2,5%, alanit 0,1-2% dan zirkon 0,4%. Keberadaan thorium dalam kerak bumi pada kondisi umum beberapa kali lebih berlimpah dari semua isotop uranium, bahkan kelimpahan thorium 232 beberapa ratus kali lebih banyak daripada uranium-235<sup>[2]</sup>.

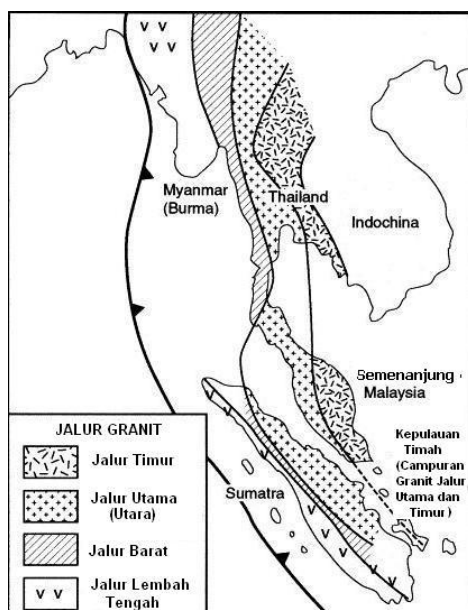
Secara umum terdapat 3 (tiga) jenis monasit dengan perbedaan komposisi yang tidak selalu mengandung unsur radioaktif seperti thorium atau uranium, yaitu: monasit-(Ce) dengan formula (Ce,La,Nd,Th,Y)PO<sub>4</sub>, monasit-(La) dengan formula (La,Ce,Nd)PO<sub>4</sub>, dan monasit-(Nd) dengan formula (Nd,La,Ce)PO<sub>4</sub>.

Di Pulau Bangka dan Belitung, thorium dan uranium terutama terdapat di dalam mineral monasit yang merupakan mineral ikutan dalam penambangan timah (kasiterit) baik penambangan timah primer pada batuan granit maupun penambangan timah sekunder pada endapan aluvial. Cebakan monasit primer terbentuk melalui beberapa fase, yaitu pertama fase pneumatolitik, selanjutnya fase kontak pneumatolitik–hidrotermal tinggi dan fase terakhir adalah hipotermal–mesotermal. Fase yang terakhir ini merupakan fase terpenting dalam penambangan karena mempunyai arti ekonomis dimana larutan yang mengandung timah dan monasit dengan komponen utama

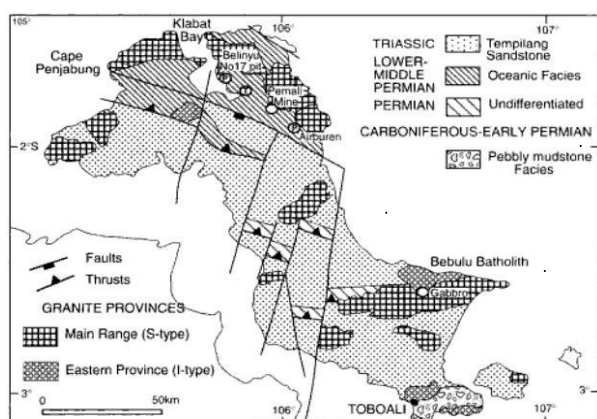
silika (SiO<sub>2</sub>) mengisi perangkap pada jalur sesar, kekar, dan zona lemah lainnya. Sedangkan untuk cebakan monasit sekunder terbentuk dari cebakan monasit primer yang mengalami pelapukan, tererosi, tertransportasi, dan terendapkan sebagai endapan koluvial, kipas aluvial, aluvial sungai, maupun aluvial lepas pantai. Endapan monasit primer pada umumnya terdapat pada batuan granit tipe S dan daerah kontak dengan batuan yang lebih tua, sedangkan endapan monasit sekunder terdapat pada sungai-sungai tua dan dasar lembah baik yang terdapat di darat maupun di laut. Granit tipe S merupakan batuan sumber dan endapan aluvial merupakan tempat akumulasi monasit sekunder.

Secara umum jalur potensial monasit di Indonesia mengikuti jalur endapan timah terkaya di dunia, yang membujur mulai dari Cina bagian selatan, Myanmar, Thailand, Malaysia, dan berlanjut ke Indonesia. Jalur di Indonesia mengarah dari utara ke selatan yaitu dari Pulau Karimun, Pulau Kundur, Pulau Singkep, Pulau Bangka, Bangkinang (Sumatera bagian tengah) serta terdapat tanda-tanda di Kepulauan Anambas, Natuna, dan Karimata<sup>[4,5,6]</sup>.

Mengacu peta geologi regional<sup>[7]</sup>, di wilayah Bangka Barat terdapat batuan beku asam, batupasir dan endapan aluvium. Batuan batu asam diwakili oleh kelompok granit Klabat yang merupakan granit tipe S<sup>[5]</sup>, batupasir diwakili oleh Formasi Ranggalam. Berdasarkan data geologi tersebut maka Bangka Barat dianggap wilayah potensial terdapat monasit.



Gambar 1. Penyebaran granit jalur timah.



Gambar 2. Penyebaran granit tipe S dan tipe I di Pulau Bangka<sup>[5]</sup>.

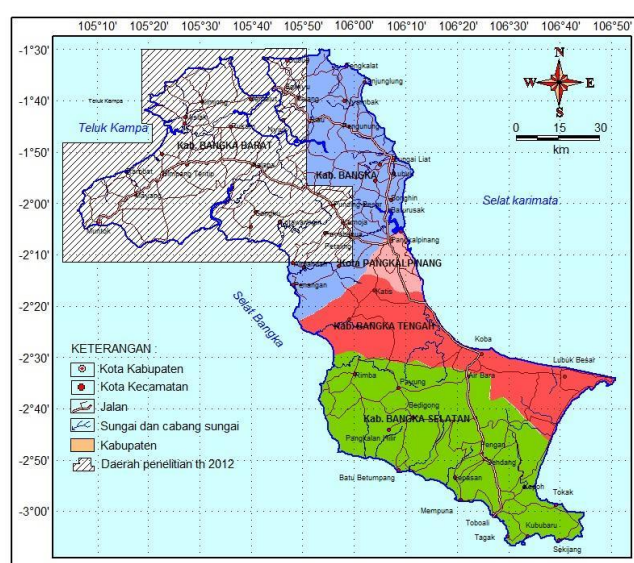
### Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui informasi geologi dan potensi sumber daya thorium dan uranium pada endapan aluvium di Kabupaten Bangka Barat, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

### Lokasi, Luas dan Cara Pencapaian Daerah Penelitian

Secara administratif lokasi penelitian meliputi seluruh wilayah Kabupaten Bangka Barat, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

Secara geografis terletak pada koordinat 106°05' – 106°20' BT dan 1°34' – 2°03' LS, dengan luas daerah penelitian sekitar 2600 km<sup>2</sup>. Lokasi daerah penelitian dapat dicapai dari Kota Pangkal Pinang ke Kota Muntok berjarak sekitar 130 km menggunakan kendaraan roda empat ditempuh sekitar tiga jam dengan kondisi jalan beraspal baik (Gambar 3).



Gambar 3. Peta lokasi penelitian.

## METODOLOGI

### Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemetaan geologi, pengukuran kadar uranium dan thorium menggunakan bahan berupa peta dasar yaitu peta topografi digital skala 1 : 50.000 lembar Tanjung Ular, Teluk Kelapa, Muntok, dan Anyai.
2. Analisis butir menggunakan bahan yaitu mineral berat dan bahan kimia tetrabromoethan.
3. Analisis petrografi menggunakan bahan yaitu sampel batuan dan bahan kimia *canada balsam*.

Peralatan kerja yang digunakan adalah detektor sinar gamma RS 125, *Global Positioning System*, mikroskop, kompas geologi, palu geologi, kaca pembesar, komparator butir, kamera, dan alat pendulang mineral berat.

### Tata Kerja

Tata kerja pada penelitian ini meliputi:

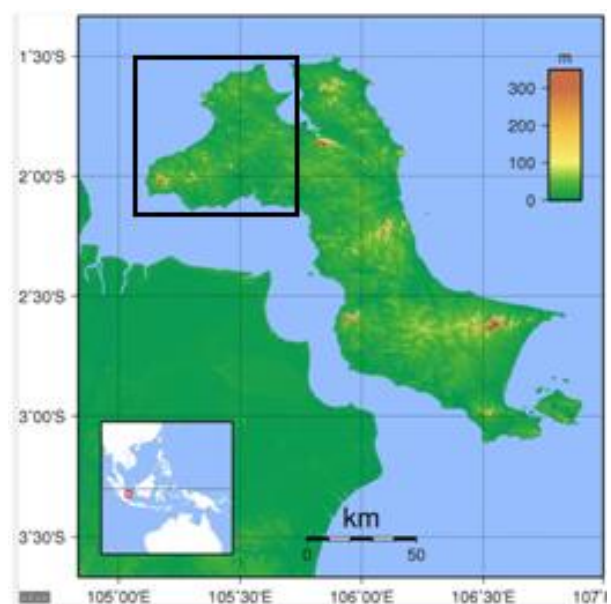
1. Pemetaan geologi berskala 1 : 250.000, dilakukan dengan cara pengamatan singkapan batuan secara megaskopis di lapangan, dilakukan di sepanjang lintasan jalan yang telah ditentukan.
2. Pengambilan sampel batuan yang dianggap mewakili guna analisis petrografi.
3. Pengukuran kadar uranium, thorium batuan/*soil* 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.
4. Pengambilan sampel mineral berat dilakukan dengan cara *channel sampling* pada lokasi-lokasi tambang atau bekas tambang timah pada endapan aluvium. Sampel pasir aluvium hasil *channel sampling* selanjutnya didulang untuk mendapatkan mineral berat, kemudian sampel dimurnikan dengan cara dimasukkan ke cairan bahan kimia *tetrabromoetan* untuk mendapatkan sampel mineral berat murni yaitu yang mempunyai berat jenis lebih besar dari 2,7. Sampel yang mengendap dalam cairan *tetrabromoetan* adalah sampel mineral berat murni sedangkan yang mengambang selanjutnya dibuang karena merupakan mineral pengotor. Sampel mineral berat murni selanjutnya dikeringkan kemudian dianalisis butir dengan cara diamati

menggunakan mikroskop untuk menentukan jenis mineral bijih dan persentasenya.

## GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

### Geomorfologi Bangka Barat

Secara fisiografi Pulau Bangka termasuk ke dalam *Sunda Land* dan merupakan bagian terangkat dari *penepian* Sunda. Morfologi Bangka Barat merupakan dataran bergelombang denudasional hingga perbukitan dengan ketinggian berkisar 0 hingga 699 m dpl (Gambar 4). Di beberapa tempat terdapat bukit-bukit yang tersusun atas batuan plutonik. Bukit tertinggi adalah Gunung Menumbing (455 m) terletak di utara Kota Muntok. Sungai utama adalah Sungai Muntok dan Sungai Menjelang yang mengalir ke Selat Bangka. Secara umum aliran sungai berpola dendritik dengan panjang tidak pernah lebih dari 60 – 70 km. Akibatnya, tingkat debit mereka sangat bervariasi, yang terbesar selama musim hujan, tetapi umumnya berdebit sedang karena profil lereng sangat rendah.

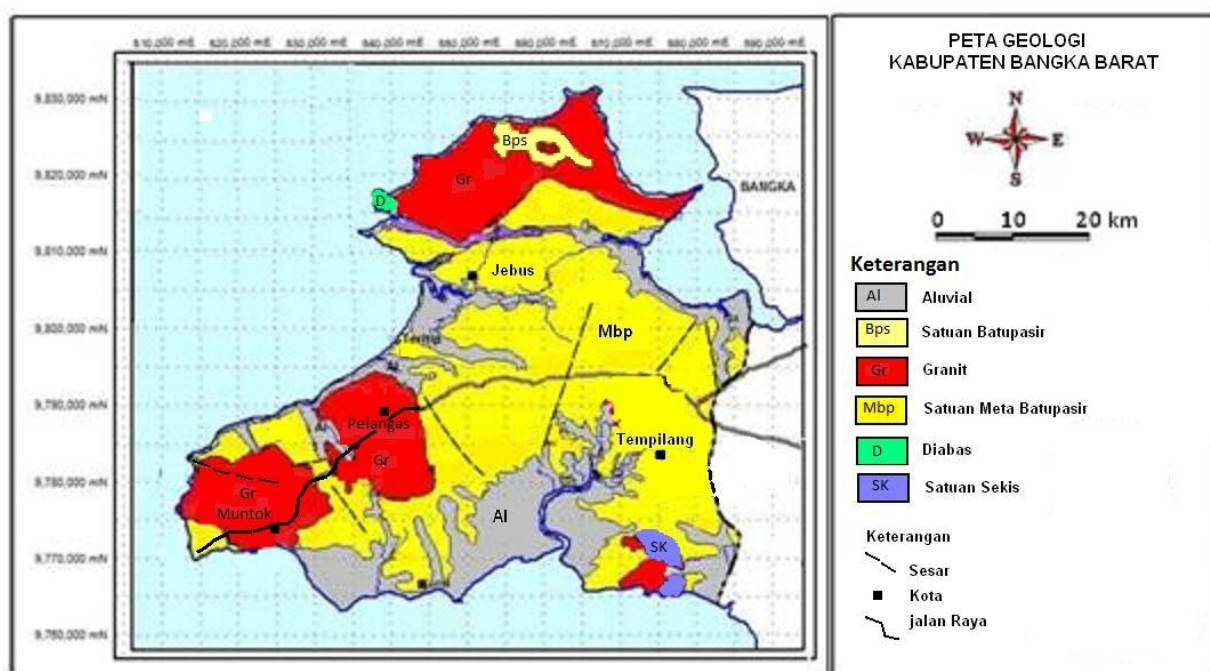


Gambar 4. Peta morfologi Pulau Bangka.

## Stratigrafi

Urutan stratigrafi batuan dari tua ke muda adalah satuan sekis, terobosan diabas, satuan metabatupasir, terobosan granit, satuan batupasir, dan endapan alluvium (Gambar 5 dan Tabel 1). Satuan Sekis merupakan batuan tertua dan sebagai batuan dasar daerah penelitian terdiri atas sekis dan filit. Sekis berwarna abu-abu kehitaman–kecoklatan, foliasi, nematoblastik, tersusun oleh mineral mika, kuarsa, dan feldspar. Filit berwarna abu-abu kehitaman, foliasi, lepidoblastik komposisi mineral terdiri atas kuarsa, feldspar, biotit, dan serisit. Satuan ini secara regional dapat dibandingkan dengan Formasi Pemali yang berumur Permo-Karbon<sup>[5]</sup>. Terobosan Diabas berwarna abu-abu kehijauan, tekstur diabasik, komposisi mineral terdiri atas plagioklas (labradorit), augit, olivin, magnetit, dan ilmenit. Diabas menerobos satuan sekis dan secara regional diabas dapat dibandingkan dengan Diabas Penyabung yang berumur Trias Awal.

Satuan metabatupasir terletak secara tidak selaras di atas satuan sekis dan tersusun oleh perselingan metabatupasir, batupasir, batupasir lempungan dan batulempung. Metabatupasir berwarna abu-abu kekuningan–kehitaman, non foliasi, kristaloblastik, ukuran butir pasir halus-sedang dengan komposisi mineral terdiri atas kuarsa dan feldspar. Batupasir berwarna abu-abu kekuningan, ukuran butir pasir sedang, bentuk butir membundar, komposisi mineral terdiri atas kuarsa dan feldspar. Batupasir lempungan, berwarna abu-abu kecoklatan-kemerahan, ukuran butir lempung–pasir halus, membundar, komposisi mineral terdiri atas kuarsa, feldspar dan mineral lempung. Batulempung berwarna abu-abu kehijauan, ukuran butir lempung, tersusun oleh mineral lempung. Satuan ini secara regional dapat dibandingkan dengan Formasi Tanjunggenting yang berumur Trias. Tidak selaras diatas satuan metabatupasir terdapat satuan batupasir.



Gambar 5. Peta geologi Bangka Barat.

Tabel 1. Kolom Stratigrafi Bangka Barat, Dimodifikasi dari Andi Mangga dan Djamal<sup>[7]</sup>

Era	Jaman	Kala	Batuan Sedimen	Batuan Malihan	Batuan Beku	Keterangan
K E N O Z O I K U M	K U A R T E R	Holosen	Al			<b>Ahwal</b> Tersusun oleh material lepas berukuran bongkah, kerakal, kerikil, pasir, lempung serta gambut.
		Plistosen				
	T E R S I E R	Pliosen	Bps			<b>Satuan Batupasir</b> Satuan ini tersusun oleh perselingan batupasir, batulempung, batulempung tufan dengan sisipan tipis batulanau.
		Miosen				
		Oligosen				
		Eosen				
		Paleosen				
M E S O Z O I K U M	KAPUR					
	YURA				Gr	<b>Terobosan Granit</b> Terdiri dari granit Menumbing, granit Pelangas, granit Jebus dan granit Tempilang.
	TRIAS		Mbp			<b>Satuan Meta Batupasir</b> Satuan meta batupasir tersusun oleh perselingan meta batupasir, batupasir, batupasir lempungan dan batulempung.
P A L E O Z O I K U M	PEREM				D	<b>Terobosan Diabas</b> Diabas berwarna abu-abu kehijauan
	KARBON			SK		<b>Satuan Sekis</b> Satuan sekis terdiri dari sekis dan filit



Gambar 6. Singkapan metabatupasir.

Terobosan granit terdiri atas granit Menumbing, granit Pelangas, granit Jebus dan granit Tempilang. Secara regional

terobosan granit sebanding dengan granit Klabat yang berumur Yura – Trias. Granit ini menerobos satuan sekis, diabas dan satuan metabatupasir.

Granit Menumbing terdapat di bagian barat daya daerah penelitian atau di sekitar Kota Muntok hingga Desa Menjulang termasuk di lokasi wisata Gunung Menumbing tempat pengasingan Presiden Sukarno. Penampakan fisik di lapangan granit umumnya telah mengalami pelapukan tingkat lanjut seperti yang terdapat di tambang timah Menjulang. Di beberapa tempat granit tersingkap dalam kondisi segar seperti di batu Balai dan Gunung Menumbing. Secara megaskopis granit segar berwarna abu-abu berbintik hitam, lapuk berwarna abu-abu

kecoklatan hingga abu-abu kehitaman, tekstur holokristalin panidiomorfik granular, fanerik sedang - kasar, ukuran mineral 1 – 25 mm, komposisi mineral terdiri atas kuarsa, ortoklas, plagioklas, biotit, muskovit, dan mineral opak.



Gambar 7. Singkapan Granit Menumbing di Desa Menjulang.

Secara mikroskopis, pada penampakan sejajar nikol sayatan tipis berwarna putih keabu-abuan, pada posisi nikol bersilang sayatan tipis berwarna abu-abu kehitaman, tekstur holokristalin panidiomorfik granular, fanerik halus – kasar, ukuran kristal 0,2 – 8 mm, disusun oleh mineral: kuarsa 34%, k-feldspar 24,7%, plagioklas 2,7%, muskovit 1%, kordierit 4,7%, biotit 4,7%, serisit 21,3%, klorit 5,3%, mineral opak 1%, dan monasit 1%.

Granit Jebus terdapat di bagian utara daerah penelitian, tersingkap dengan baik di Desa Cebu Laut dan Desa Parit Tiga. Penampakan fisik di lapangan granit umumnya telah mengalami pelapukan tingkat lanjut seperti yang terdapat di tambang timah di Parit Tiga, di beberapa tempat tersingkap granit dalam kondisi segar seperti di Cubu

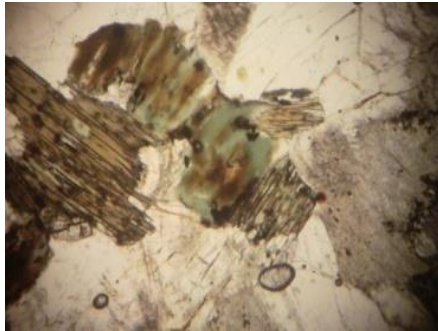
Laut dan tambang batu granit di Parit Tiga. Secara megaskopis granit segar berwarna abu-abu berbintik hitam, lapuk berwarna abu-abu kecoklatan hingga abu-abu kehitaman, tekstur holokristalin panidiomorfik granular, fanerik kasar – pegmatitik, ukuran mineral 5 – 40 mm, komposisi mineral terdiri atas kuarsa, ortoklas, plagioklas, biotit, dan muskovit.

Penampakan mikroskopis sayatan tipis dalam posisi nikol sejajar berwarna putih keabu-abuan, nikol bersilang sayatan tipis berwarna abu-abu kecoklatan–kehitaman, tekstur holokristalin panidiomorfik granular, fanerik sedang – pegmatitik, ukuran mineral 1 – 40 mm, tersusun oleh kuarsa 45%, ortoklas 20%, plagioklas 7%, biotit 9%, kordierit 7%, serisit 5%, klorit 3%, dan oksida besi 4%. Sebagian ortoklas teralterasi dan berubah menjadi serisit, klorit, dan oksida besi.

Granit Pelangas terdapat di bagian barat daya daerah penelitian, tersingkap dengan baik di pinggir jalan raya Muntok – Pangkal Pinang di wilayah Desa Simpang Teritip. Penampakan fisik di lapangan granit umumnya telah mengalami pelapukan tingkat lanjut tetapi di beberapa tempat tersingkap granit dalam kondisi segar. Secara megaskopis granit segar berwarna abu-abu berbintik hitam, lapuk berwarna abu abu kekuningan – kecoklatan, tekstur holokristalin panidiomorfik granular, fanerik sedang – kasar, ukuran mineral 1 – 25 mm, komposisi mineral terdiri atas kuarsa, ortoklas, plagioklas, biotit, dan muskovit.



Nikol Sejajar



Nikol Bersilang



Gambar 8. Penampakan mikroskopis Granit Menumbing.



Gambar 9.a. Singkapan Granit Jebus di Cubu Laut.



Gambar 9.b. Tekstur fanerik sedang– kasar Granit Cubu Laut.



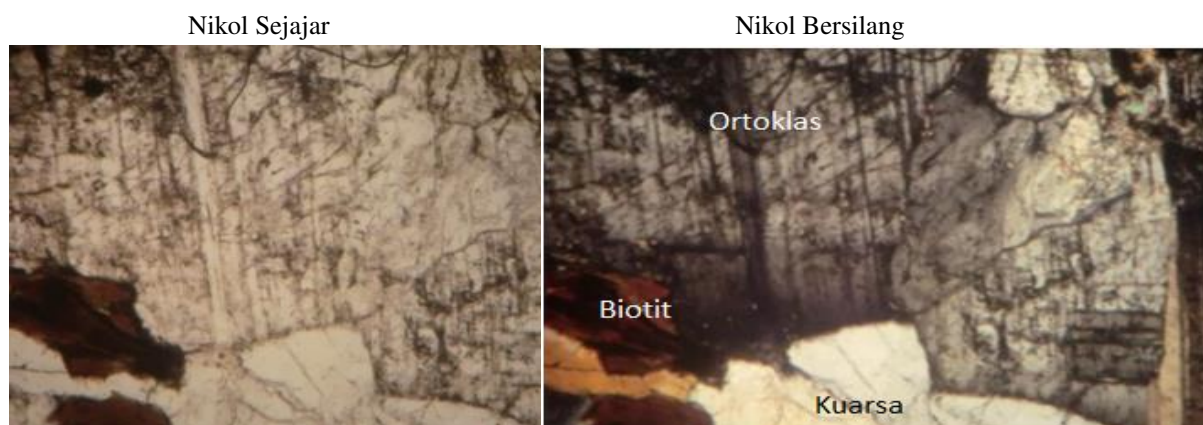
Gambar 9.c. Singkapan Granit Jebus di Parit Tiga.



Gambar 9.d. Tekstur fanerik kasar – pegmatitik granit di Parit Tiga.

Hasil pengamatan petrografis, pada posisi nikol sejajar sayatan tipis berwarna putih keabu-abuan, pada posisi nikol bersilang sayatan tipis berwarna abu-abu kecoklatan-kehitaman, tekstur holokristalin, panidomorfik granular, fanerik ukuran sedang

– kasar, ukuran kristal 1 – 10 mm, disusun oleh mineral: kuarsa 40%, k-feldspar 30%, biotit 8%, plagioklas 9%, kordierit 3%, muskovit 1%, serisit 5%, klorit 3%, dan oksida besi 2%.



Gambar 10. Penampakan mikroskopis Granit Jebus.



Gambar 11.a. Singkapan Granit Pelangas.



Gambar 11.b. Tekstur fenerik kasar Granit Pelangas.



Gambar 12. Penampakan mikroskopis Granit Pelangas.

Granit Tempilang terdapat di bagian tenggara daerah penelitian, tersingkap dengan baik di pantai Pasir Kuning di wilayah Desa Tempilang. Penampakan fisik di lapangan umumnya granit telah mengalami pelapukan tingkat lanjut, di beberapa tempat tersingkap

granit dalam kondisi segar seperti yang terdapat di pantai Pasir Kuning. Secara megaskopis granit segar berwarna abu-abu berbintik hitam, lapuk berwarna abu-abu kekuningan-kecoklatan, tekstur holokristalin panidiomorfik granular, fenerik sedang –

kasar, ukuran mineral 0,2 – 30 mm, komposisi mineral terdiri atas kuarsa, ortoklas, plagioklas, kordirit, biotit, muskovit, serisit, klorit dan oksida besi.

Hasil pengamatan petrografis, pada posisi nikol sejajar sayatan tipis berwarna putih keabu-abuan, pada posisi nikol bersilang sayatan tipis berwarna abu-abu kecoklatan – kehitaman, tekstur holokristalin, panidomorfik granular, fanerik ukuran halus-kasar, ukuran kristal 0,2 – 30 mm, disusun oleh mineral: kuarsa 33%, k-feldspar 40%, plagioklas 10%, biotit 4%, kordierit 3%, muskovit 2%, serisit 3%, klorit 3%, dan oksida besi 2%.

Satuan batupasir tersusun oleh perselingan batupasir, batulempung, batulempung tufan dengan sisipan tipis batulanau. Batupasir berwarna abu-abu kekuningan, ukuran butir pasir kasar, bentuk butir membundar, komposisi mineral terdiri atas kuarsa dan feldspar. Batulempung berwarna abu-abu kehijauan, ukuran butir lempung, tersusun oleh mineral lempung. Batulempung tufan berwarna abu abu kecoklatan-kemerahan, ukuran butir lempung, dengan komposisi mineral terdiri atas mineral lempung dan material gelas. Batulanau berwarna abu abu kekuningan-kecoklatan, ukuran butir lanau, komposisi mineral terdiri atas kuarsa dan feldspar. Secara regional satuan ini dapat dibandingkan dengan Formasi Ranggam yang berumur Pliosen.

Endapan aluvial tersusun oleh material lepas berukuran bongkah, kerakal, kerikil, pasir, lempung serta gambut yang berumur Holosen.



Gambar 13.a. Singkapan Granit Tempilang di Pantai Pasir Kuning.



Gambar 13.b. Penampakan megaskopis sampel Granit Tempilang di Pantai Pasir Kuning.



Gambar 13.c. Penampakan mikroskopis Granit Tempilang, terdapat struktur Pleokroik Halo pada biotit dan sebagian k-feldspar teralterasi berubah menjadi serisit.



Gambar 14. Endapan aluvium di daerah Kelabat.

Struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian adalah sesar-sesar yang berarah relatif barat laut–tenggara, timur laut–barat daya, dan barat–timur (Gambar 5).

## PENGUKURAN KADAR URANIUM DAN THORIUM BATUAN

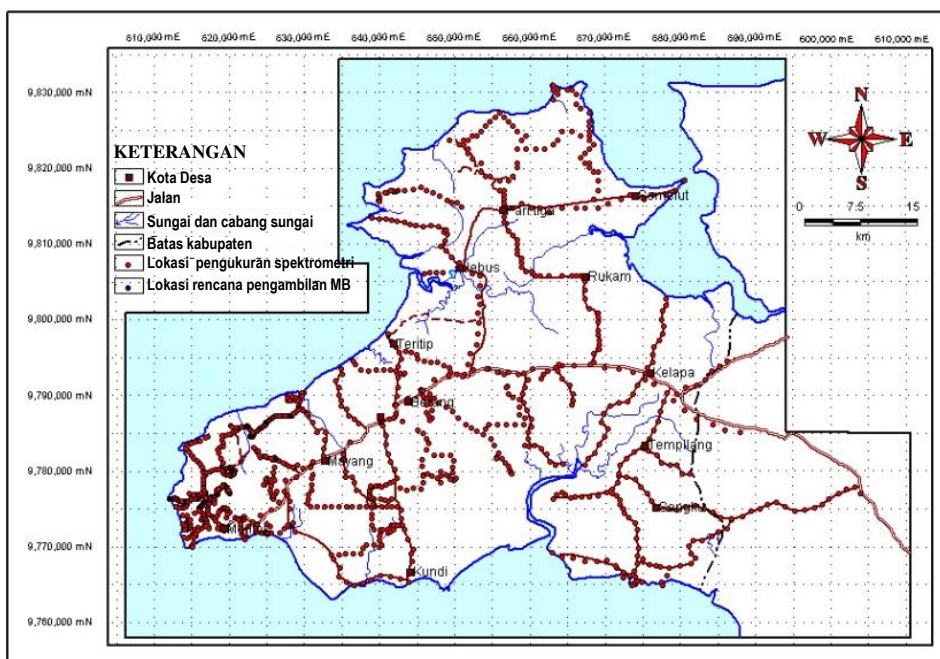
Pengukuran kadar thorium dan uranium dilakukan menggunakan gamma spektroskopi RS 125 secara *continue/survey* dengan interval pengukuran setiap 500 – 1000 meter pada lintasan yang telah ditentukan. Lintasan hasil pengukuran kadar thorium dan uranium dapat dilihat pada Gambar 15.

## Kadar Uranium

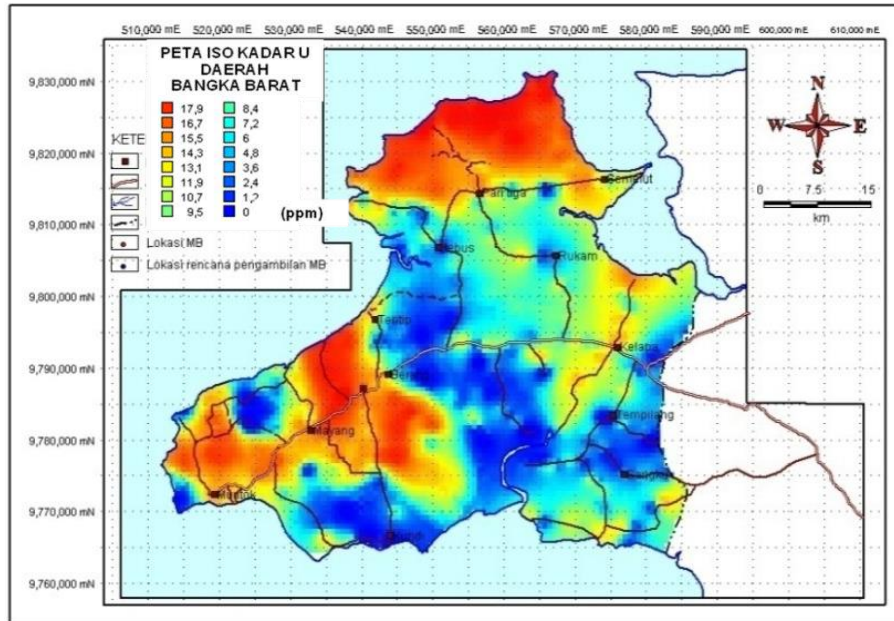
Hasil pengukuran kadar uranium menggunakan alat gamma spektroskopi RS 125 secara kontinyu menunjukkan bahwa kadar uranium pada satuan sekis 2,4 – 6 eU ppm, satuan metabatupasir 6 – 13 eU ppm, diabas 13,1 – 15,5 eU ppm, granit 13,1 – 17,9 eU ppm, satuan batupasir Formasi Ranggalang 15,5 – 17,9 eU ppm serta endapan aluvial 0,1 – 2,4 eU ppm (Gambar 16).

## Kadar Thorium

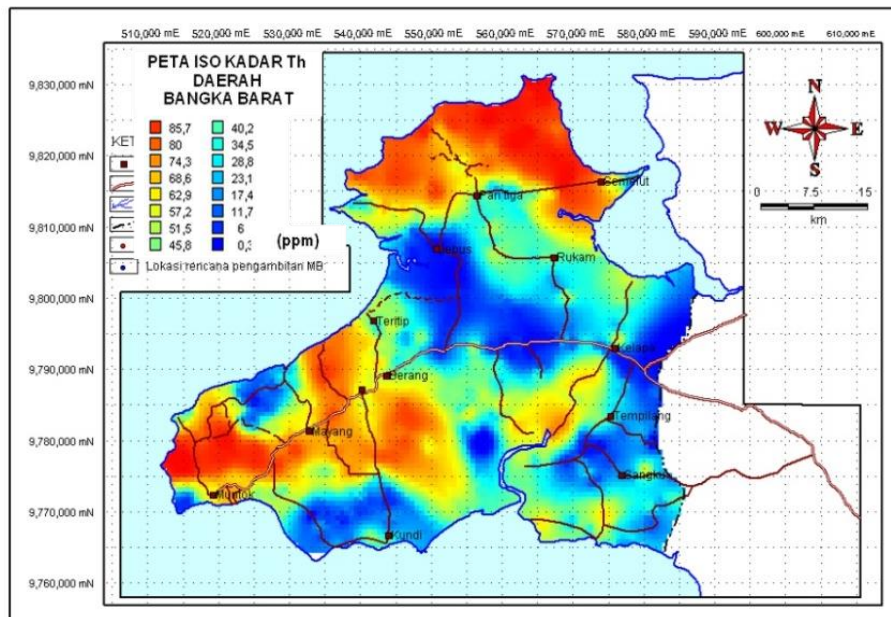
Hasil pengukuran kadar thorium menggunakan alat gamma spektroskopi RS 125 secara kontinyu menunjukkan bahwa kadar thorium pada satuan sekis 11,7 – 23,1 eTh ppm, satuan metabatupasir 28,8 – 62,8 eTh ppm, diabas 62,9 – 74,3 eTh ppm, granit 62,9 – 85,7 eTh ppm, satuan batupasir Formasi Ranggalang 74,3 – 86,7 eTh ppm serta endapan aluvial 0,1 – 11,7 eTh ppm (Gambar 17).



Gambar 15. Peta lintasan pengukuran kadar U dan Th di Kabupaten Bangka Barat.



Gambar 16. Peta Iso Kadar Uranium di Kabupaten Bangka Barat.

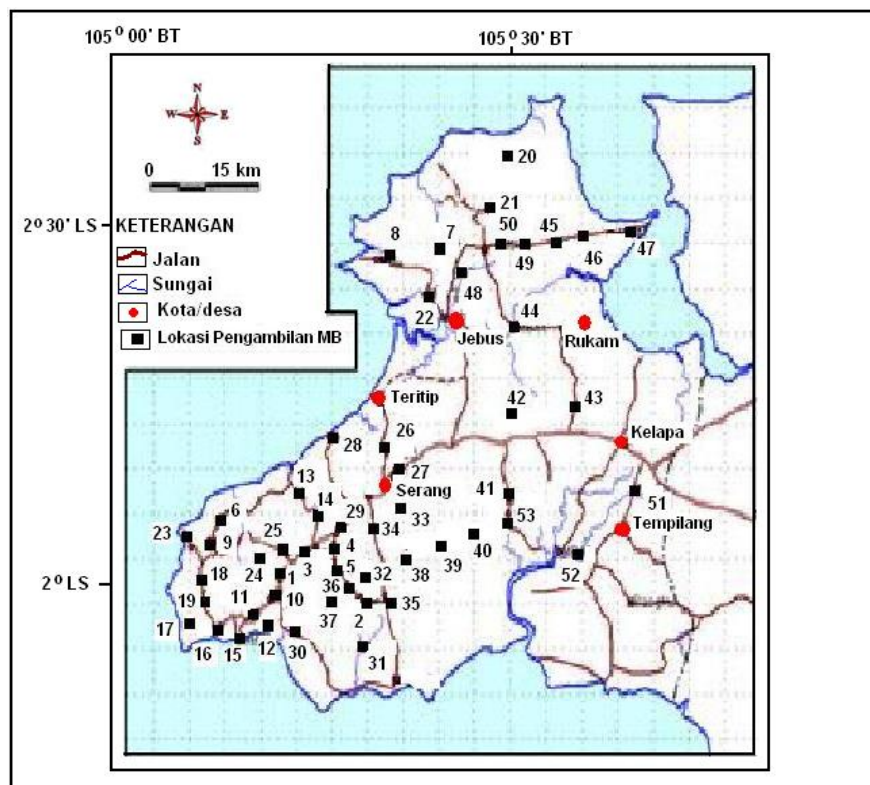


Gambar 17. Peta Iso Kadar Thorium di Kabupaten Bangka Barat.

**PENGAMBILAN SAMPEL MINERAL BERAT**

Sampel mineral berat diambil dengan cara didulang pada lokasi-lokasi tambang atau bekas tambang timah. Jumlah sampel mineral berat terambil adalah sebanyak 43 buah seperti yang tertera pada Gambar 18.

Untuk mengetahui komposisi mineral yang terdapat dalam mineral berat, dilakukan analisis butir mineral berat sebanyak 15 sampel dari jumlah seluruh sampel sebanyak 43. Hasil analisis butir mineral berat tertera pada Tabel 2.



Gambar 18. Peta lokasi pengambilan sampel mineral berat.

Tabel 2. Hasil Analisis Butir Mineral Berat

No.Urut	No.Sampel	Magnetit	Hematit	Ilmenit	Kasiterit	Monasit	Sirkon	Hornblenda	Anatas	Rutil	Fluorit	Kuarsa
1	MB.03	0,65	1,1	16,47	6,91	6,1	33,77	31,95	0,47	0,42	0,49	1,67
2	MB.05	0,52	0,38	12,71	35	11,05	34,44	4,49	0,26	0,56	0,09	0,5
3	MB.06	0,95	0,51	31,01	10,68	9,35	4,98	24,71	0,53	0,37	0	16,91
4	MB.07	3,71	1,28	32,31	10,46	4,47	44,07	1,94	0,45	0	0	1,31
5	MB.08	2,46	0,94	10,71	17,75	7,75	31,89	23,56	0,36	0,8	0	3,78
6	MB.10	0,33	0,59	34,13	1,26	4,15	8,16	39,65	0	0	0	11,73
7	MB.15	0,27	2,36	29,86	1,1	1,89	0,97	38,08	0	0,22	0	25,25
8	MB.20	0,17	0,49	25,25	5,51	10,66	44,25	11,21	0,51	0	0,1	1,85
9	MB.26	0,47	0,22	5,07	11,91	3,01	76,75	0,92	0,19	0,47	0,09	0,9
10	MB.35	0,38	0,18	9,82	23,86	2,82	60,26	0,96	0,16	0,18	0,06	1,32
11	MB.41	0,70	0,33	30,18	2,57	2,41	49,75	11,12	1,05	0,28	0	1,61
12	MB.43	0,32	0,27	7,04	18,05	5,86	65,45	1,88	0,24	0,28	0,06	0,55
13	MB.44	0,19	0,18	12,38	16,21	4,67	59,93	4,54	0,28	0,46	0	1,16
14	MB.50	0,60	0,86	30,9	24,16	4,75	1,07	18,93	0,23	0	0	18,5
15	MB.52	1,77	0,48	7,25	35,87	16,21	33,97	1,78	0,47	0,68	0,13	1,39
Jumlah		13,49	10,17	295,09	221,3	95,15	549,71	215,72	5,2	4,72	1,02	88,43
Rata-rata		0,90	0,68	19,67	14,75	6,34	36,65	14,38	0,40	0,39	0,15	5,90

## PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kadar uranium pada granit di Bangka Barat yang terdiri atas granit Menumbing, granit Jebus, granit Pelangas, dan granit Tempilang menunjukkan nilai berkisar antara 13,1 – 17,9 ppm sedangkan kadar thorium berkisar antara 62,9 – 85,7

ppm. Kadar uranium normal dalam granit adalah 4 ppm sedangkan thorium 15 ppm<sup>[8,9]</sup>. Dengan kadar uranium pada granit yang mencapai 3 – 4 kali lipat dari kadar normalnya dan kadar thorium yang mencapai 4 – 5 kali lipat dari kadar normalnya menunjukkan bahwa granit di Bangka Barat

cenderung sebagai granit pembawa uranium dan thorium.

Hasil pengamatan petrografis memperlihatkan bahwa pada granit Menumbing dijumpai mineral kordirit dan monasit, pada granit Jebus, Pelangas, dan Tempilang ditemukan mineral kordirit. Terdapatnya mineral monasit dan kordirit sebagai mineral tambahan pada granit merupakan salah satu indikator granit tipe S<sup>[10]</sup>.

Estimasi sumber daya uranium dan thorium hanya dilakukan pada endapan aluvium karena keberadaan uranium dan thorium di Pulau Bangka terutama hanya terdapat dalam mineral monasit sedangkan monasit yang dikategorikan sebagai cebakan (deposit) adalah monasit yang terendapkan dan terkonsentrasi sebagai cebakan plaser baik sebagai plaser sungai maupun plaser pantai, seperti cebakan plaser monasit yang terdapat di Australia dan India.

Monasit yang terdapat pada kelompok granit Klabat tidak diestimasi sebagai sumber daya pada penelitian ini karena monasit dijumpai sebagai mineral individu dalam batuan dan tidak terkonsentrasi dalam wadah tertentu tetapi tersebar merata dalam batuan tidak seperti monasit pada cebakan plaser yang terkonsentrasi membentuk lapisan-lapisan tipis dalam endapan aluvium sebagai hasil pengendapan sungai teranyam atau meander sungai. Selain itu prosentase monasit pada granit sangat kecil yaitu kurang dari satu persen. Granit Klabat yang berumur Yura – Trias di Bangka Barat diperkirakan hanya sebagai sumber untuk cebakan plaser monasit yang berumur Kuartar karena dari hasil analisis petrografi dijumpai monasit dalam granit Klabat. Hasil penelitian pada granit Menumbing yang merupakan bagian dari granit Klabat menyimpulkan bahwa granit

Menumbing cenderung sebagai sumber thorium bukan sebagai sumber uranium<sup>[11]</sup>. Mineral yang cukup potensial pada cebakan plaser di Bangka Barat dari hasil analisis butir mineral berat adalah sirkon sebesar 36,65%, ilmenit 19,67%, kasiterit 14,75%, dan monasit 6,34%.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Litologi Bangka Barat terdiri atas satuan sekis, satuan batupasir, intrusi granit, intrusi diabas, satuan batupasir, dan endapan aluvium. Sesar yang berkembang adalah sesar-sesar yang berarah relatif barat laut–tenggara, timur laut–barat daya dan barat–timur.

Di masa datang diperlukan penelitian potensi U dan Th di dalam endapan aluvium dasar laut serta pengembangan teknologi ekstraksi U dan Th dari granit.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir (PTBGN) – BATAN atas pendanaan pelaksanaan kegiatan Inventarisasi Sumber Daya Uranium dan Thorium di Bangka Barat serta kepada anggota tim Anang Marzuki, Hery Prabowo, Umar Sarip, dan Tukijo yang telah membantu pengambilan data lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. IAN HORE LACY, "Nuclear Energy in the 21st Century", Word Nuclear Association, London, 2001.
2. WICKLEDER, MATHIAS S., FOUREST, BLANDINE, DORHOURT, PETER K., "Thorium". In MORSS, LESTER R., EDELSTEIN, NORMAN M., FUGER, JEAN, "The Chemistry of Actinide and Elemen Transactinide",

- 3rd edition, Springer Science, 2006
3. Mineralogical Magazine Volume 71, Mineralogical Society Great Britain and Ireland, London, Page 371-726, 2007.
  4. SCHWARTZ M.O., RAJAH S.S., ASKURY A.K., PUTTHAPIBAN P., DJASWADI S., "The Southeast Asian Tin Belt", Earth Science Review, Elsevier B.V Publisher, Volume 38, Number 2, Hannover, Germany, pp.95-293, July 1995.
  5. COBBING E.J., MALLICK D.I.J., PITFIELD P.E.J., TEOH L.H., "The Granites of the Southeast Asia Tin Belt", Journal of the Geological Society, Geological Society of London, 1992.
  6. Mc COURT W.J., CROW M.J., COBBING E.J., AMIN T.C., "Mesozoic and Cenozoic Plutonic Evolution of SE Asia: Evidence from Sumatra, Indonesia", The Geological Society, London, 1996.
  7. S. ANDI MANGGA dan B. DJAMAL "Peta Geologi Lembar Bangka Utara, Sumatera", P3G Bandung, 1994.
  8. BOYLE, R.W., "Geochemical Prospecting for Thorium and Uranium Deposits", Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 498 p, 1982.
  9. GABELMAN, J.W., "Migration of Uranium and Thorium - Exploration Significance", The American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, Oklahoma, U.S.A. 168 p, 1977.
  10. PITCHER, W.S., "The Nature, Ascent and Emplacement of Granitic Magmas", Journal Geology Society London., V136, pp. 627-662, 1979.
  11. KURNIAWAN D.S., NGADENIN, "Geologi Daerah Muntok dan Potensi Granit Menumbing sebagai Sumber Uranium dan Thorium", Eksplorium Buletin Pusat Pengembangan Geologi Nuklir, Vo.34 No. 2, Jakarta, November 2013.