

**ANALISIS SEBARAN LOGAM TANAH JARANG UNTUK PENGEMBANGAN  
WILAYAH PERTAMBANGAN MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-9  
DI KABUPATEN BANGKA SELATAN**

**ANALYSIS OF RARE EARTH METAL DISTRIBUTION  
FOR MINING AREA DEVELOPMENT  
USING LANDSAT-9 IMAGES IN SOUTH BANGKA REGENCY**

**Sulka Wijaya<sup>1</sup>, Mega Rosana Fatimah<sup>1</sup>, Euis Tintin Yuningsih<sup>1</sup>,  
dan Armin Tampubolon<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Padjadjaran

<sup>2</sup>Badan Riset dan Inovasi Nasional  
sulka20001@mail.unpad.ac.id

**ABSTRAK**

Perkembangan teknologi tinggi saat ini banyak membutuhkan unsur Logam Tanah Jarang (LTJ) yang salah satunya didapatkan dari pertambangan bijih timah. Produksi bijih timah terbesar terletak di Kepulauan Bangka Belitung. Cakupan penelitian ini berfokus pada Monasit yang memiliki potensi untuk diolah lebih lanjut menjadi Logam Tanah Jarang yang saat ini banyak dibutuhkan dalam berbagai macam industri global dan akan terus meningkat jumlah permintaannya. Monasit merupakan produk sampingan dari pengolahan bijih timah. Pengusahaan timah di Pulau Bangka pada umumnya dan khususnya Kabupaten Bangka Selatan telah berlangsung lama yaitu dari masa pendudukan Belanda hingga sekarang. Secara geologi kehadiran granit berumur Trias dikaitkan dengan pembentukan timah yang membentang dari Semenanjung Thailand-Malaysia-Kepulauan Riau dan Bangka-Belitung ke Kalimantan Barat sebagai *Granite Tin Belt*, terindikasi dengan potensi mineral ikutan seperti Monasit, Xenotim dan Zirkon yang secara strategis berperan sebagai mineral pembawa unsur LTJ. Adanya potensi logam tanah jarang dalam bentuk mineral Monasit di Pulau Bangka sebagai dasar untuk dianalisis lebih lanjut pola sebarannya menggunakan citra satelit. Wilayah yang kaya akan sumber daya mineral memerlukan perencanaan wilayah yang sesuai agar pengelolaan dan pemanfaatannya lebih optimal. Penelitian ini mengacu pada hasil penelitian Pusat Sumber Daya Mineral Batubara dan Panas Bumi (PSDMBP) tahun 2009, 2014 dan 2018 yang dikomparasikan dengan Citra Landsat-9. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui dimana potensi wilayah yang cocok dikembangkan menjadi industri pertambangan mineral pembawa LTJ di Kabupaten Bangka Selatan. Metode penelitian menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan analisis spasial. Hasil Analisis menunjukkan kesesuaian pemanfaatan ruang untuk kegiatan pertambangan pada Desa Rindik dan Desa Keposang, diverifikasi dengan pengambilan sampel di lokasi untuk membuktikan potensinya. Keterdapatannya Monasit di atas 50% dari total sampel *tailing* mengindikasikan wilayah tersebut dapat dikembangkan menjadi Wilayah Usaha Pertambangan komoditas LTJ.

**Kata kunci:** Kesesuaian, Logam Tanah Jarang, Monasit, Wilayah Pertambangan

**ABSTRACT**

*The development of high technology currently relies heavily on rare earth elements (REE), some of which are obtained from tin ore mining. The largest production of tin ore is located in the Bangka Belitung Islands. To assess this potential further, this research aims to provide direction for development. The focus of this research centers on Monazite, which has the potential to be processed into rare earth elements, currently in high demand across various global industries and expected to see increasing demand. Monazite is a by-product of tin ore*

*processing. Tin mining in Bangka Island, in general, and South Bangka Regency, in particular, has a long history dating back to the Dutch occupation period and continues to the present day. Geologically, the presence of Triassic-age granite is associated with tin formation, stretching from the Peninsula of Thailand-Malaysia-Riau Islands to Bangka-Belitung and West Kalimantan, known as the Granite Tin Belt. This is indicated by the presence of associated minerals such as Monazite, Xenotime, and zircon, which play a strategic role as REE sources. Regions abundant in mineral resources require proper regional planning to ensure optimal management and utilization. This study refers to the research results conducted by the Coal and Geothermal Mineral Resources Center (PSDMBP) in 2009, 2014, and 2018, which were compared with Landsat-9 images. The purpose of this research is to identify potential areas suitable for developing the Rare Earth Elements (REE) mining industry in South Bangka. The research methodology employs qualitative descriptive analysis and spatial analysis. The analysis results indicate the suitability of spatial utilization for mining activities in Rindik Village and Keposang Village, confirmed through on-site sampling to substantiate their potential. The presence of Monazite in over 50% of the total tailings samples suggests that the area can be developed into a Mining Business Area for REE commodities.*

**Keywords:** Suitability, REE, Monazite, Mining Business Area

## PENDAHULUAN

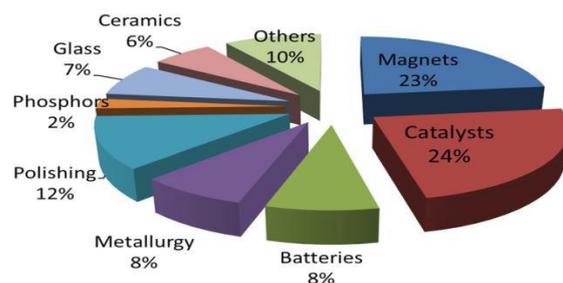
Logam Tanah Jarang (LTJ) mengacu kepada 17 unsur dalam tabel periodik yaitu Sc (Skandium), Y (Yttrium), La (Lantanum), Ce (Serium), Pr (Praseodimium), Nd (Neodimium), Pm (Prometium), Sm (Samarium), Eu (Europium), Gd (Gadolinium), Tb (Terbium), Dy (Dysprosium), Ho (Holmium), Er (Erbium), Tm (Thulium) Yb (Ytterbium) dan Lu (Lutetium) (Weng et al., 2015).

Sumber utama LTJ adalah mineral Monasit, Xenotim, dan Basnasit (Jordens et al., 2013). Ketiga mineral ini banyak terdapat pada batuan beku seperti granit, pegmatit, dan karbonatit (Zepf, 2013). Monasit dan Xenotim merupakan produk sampingan dari pengolahan bijih timah. Monasit dipilih sebagai produk unggulan untuk dieksplorasi karena turunan Monasit adalah LTJ yang berpotensi sangat menjanjikan secara ekonomi karena aplikasinya melayani begitu banyak industri yang berbeda seperti LCD, kendaraan listrik, turbin angin dan katalis mobil. Semua industri ini diproyeksikan akan tetap mengalami pertumbuhan positif di masa depan, yang mengindikasikan penggunaan LTJ akan terus berkembang (Rochmadi, 2021).

Monasit biasanya berasosiasi dengan mineral berat seperti ilmenit, magnetit, rutil

dan zirkon (Long, et al., 2012). Pada umumnya Monasit mengandung 10% s.d.40%  $\text{La}_2\text{O}_3$ , 4% s.d. 12%  $\text{ThO}_2$ , 20% s.d. 30%  $\text{Ce}_2\text{O}_3$  dan sejumlah Nd, Pr, dan Sm. Kandungan Torium dan Uranium dalam Monasit pada endapan plaser lebih besar dibandingkan dengan kandungan unsur tersebut dalam Monasit yang terdapat pada batuan karbonatit (Dushyantha et al., 2020).

Permintaan LTJ pada dasarnya dipengaruhi oleh industri-industri menengah-besar dengan tingkat pertumbuhan yang potensial di masa depan, seperti magnet (23%, menggunakan Nd dan Pr), polisher (12%, menggunakan La dan Ce), paduan logam untuk baterai (8%, menggunakan La, Ce, dan Nd), fosfor (2%, menggunakan Y, La, Ce), keramik (6%, menggunakan Y, La, Ce, Nd, Pr), dan katalis (24%, menggunakan La dan Ce). (gambar 1).



**Gambar 1.** Global Rare Earth market 2016 (Goodenough, et al., 2018)

Berdasarkan data dari USGS tahun 2021, Tiongkok merupakan produsen LTJ terbesar di dunia. Meskipun Tiongkok hanya memiliki 37% cadangan terbukti dibandingkan dengan total cadangan dunia, namun negara tersebut dapat menyumbang 60% dari total produksi dunia yaitu sebesar 280.000 ton LTJ Oksida, dimana 168.000 ton LTJ Oksida berasal dari Tiongkok. Sisanya, sekitar 112.000 ton LTJ Oksida merupakan produksi dari negara-negara lain.

Di industri LTJ, nama Indonesia belum dikenal sebagai bagian negara produsen LTJ di dunia. Menurut data Pusat Sumber Daya Mineral, Batubara dan Panas Bumi (PSDMBP) tahun 2018, sumberdaya Monasit di Kepulauan Bangka-Belitung berkisar 6.466.464 ton.

Salah satu cara yang terbukti meningkatkan pasokan LTJ adalah pengelolaan *tailing* pada pertambangan pasir pembawa kasiterit di Kepulauan Bangka-Belitung Indonesia (Szamalek, 2013). Selain itu, pemanfaatan *tailing* secara menyeluruh sesuai dengan filosofi tanpa limbah akan mengurangi dampak berbahaya dari limbah pertambangan terhadap lingkungan alam (Zglinicki et al., 2021).

Di Pulau Bangka dan Pulau Belitung keberadaan mineral LTJ ditemukan dalam mineral Monasit sebagai ikutan (*tailing*) dari hasil pengolahan mineral bijih timah (kasiterit). Dalam suatu kajiannya, Irzon dkk (2012) mendefinisikan *tailing* sebagai istilah yang diperuntukkan bagi materi atau bahan hasil produksi yang terbuang dari kegiatan eksploitasi dan pengolahan tambang yang berbentuk materi padatan.

Pertambangan timah telah menjadi aktivitas keseharian sebagian masyarakat di Kepulauan Bangka sejak ratusan tahun yang lalu yang hanya memfokuskan pada ekstraksi bijih timah (kasiterit) sehingga relatif tidak memprioritaskan pemanfaatan mineral ikutan lainnya. Hal tersebut ditambah dengan keterbatasan efisiensi teknologi pertambangan sehingga masih

menyisakan mineral-mineral ekonomis pada sisa hasil penambangannya (Ngadenin et al, 2021).

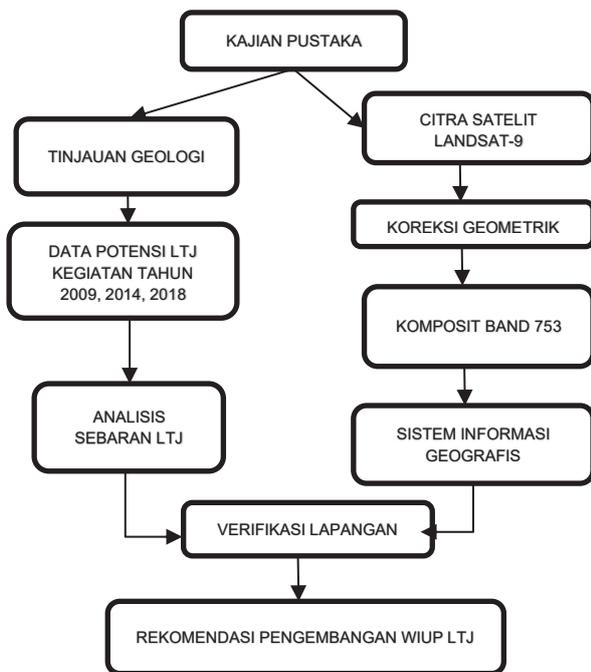
Pada tahun 2014, Pusat Sumber Daya Geologi, sekarang Pusat Sumber Daya Mineral, Batubara dan Panas Bumi (PSDMBP) telah melakukan pemetaan terhadap zona-zona *tailing* di Pulau Bangka dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh (gambar 3). Sejak terbitnya Undang-Undang No. 3 tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, maka Monasit digolongkan sebagai salah satu mineral yang dapat diusahakan, sehingga informasi mengenai lokasi yang potensial untuk pertambangan Monasit dan kesesuaiannya terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Bangka Selatan tahun 2014-2034 menjadi penting untuk diketahui. Salah satu metoda untuk mendeteksi hal tersebut adalah dengan bantuan Sistem Informasi Geografis dan dengan menggunakan citra satelit Landsat-9.

Lokasi Daerah penelitian berada di Bangka Selatan Provinsi Kepulauan Bangka-Belitung. Daerah ini sejak dulu dikenal sebagai penghasil timah. Secara geografis daerah Kabupaten Bangka Selatan terletak antara koordinat 114° 30' 20" - 115° 35' 37" BT dan 2° 49' 55" - 3° 43' 28" LS, dengan luas daerah 3.607,08 Km<sup>2</sup>.

## METODOLOGI

Untuk mengidentifikasi kesesuaian wilayah pertambangan Monasit yang mengandung LTJ, perlu dilakukan tinjauan geologi untuk mengidentifikasi keberadaan deposit tersebut. Tinjauan ini mencakup pengumpulan data sebaran dan potensi Monasit yang mengandung logam tanah jarang di wilayah penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder hasil evaluasi potensi LTJ oleh PSDMBP tahun 2009, 2014 dan 2018. Tahap pertama penelitian ini adalah melakukan analisis korelasi antara kondisi geologi dengan kelimpahan LTJ pada daerah penelitian. Setelah didapatkannya informasi tersebut, tahap kedua adalah

membandingkan zona *tailing* hasil kegiatan analisis *remote sensing* PSDMBP tahun 2014 dengan Citra Satelit Landsat 9 menggunakan komposit band 753 untuk mengidentifikasi sebaran *tailing* terkini. Tahap selanjutnya adalah melakukan kajian terkait kewilayahan pertambangan, kehutanan dan tata ruang sehingga didapat lokasi yang memenuhi kriteria untuk dikembangkan menjadi untuk komoditas LTJ. Tahap terakhir adalah verifikasi lapangan pada daerah yang diduga paling potensial dan sesuai peruntukan wilayahnya dengan melakukan pengambilan sampel pada konsentrat *tailing* sebanyak 10 kg, dan dilakukan uji laboratorium. Alur penelitian dapat dilihat pada gambar 2 sebagai berikut.



**Gambar 2.** Proses Analisis untuk menentukan kesesuaian pengembangan WIUP LTJ

**GEOLOGI DAN POTENSI LTJ**

Secara garis besar, geologi Pulau Bangka tersusun dari batuan granit, metasedimen dan alluvial. Urutan stratigrafi Bangka Selatan dari tua ke muda adalah Komplek Malihan Pemali (C<sub>pp</sub>), Tanjunggenting (Tr<sub>t</sub>), Granit Klabat (Tr<sub>Jkg</sub>), Ranggam (TQ<sub>r</sub>), dan Alluvium (Q<sub>a</sub>). Batuan yang terdiri dari granit Tipe-I dan Tipe-S ini

mengintrusi Kompleks Pemali berupa filit, sekis, dan gneiss berumur Permo-Karbon dan Formasi Tanjung Genting yang tersusun oleh batulempung metasedimen berselang-seling, batulanau, dan batupasir berumur Trias (Margono et al., 1995).

Terbentuknya cebakan timah dan mineral ikutannya di Pulau Bangka diawali oleh adanya Intrusi granit menerobos batuan yang lebih tua pada zaman Trias – Yura Atas yang menghasilkan proses metamorfosis kontak. Bersamaan dengan proses metamorfosis tersebut kemudian terjadi proses pneumatolitik yang menghasilkan mineral kasiterit yang mengisi rekahan – rekahan pada granit. Kemudian pada zaman Kenozoikum, erosi intensif terjadi menyebabkan tersingkapnya granit dan diikuti oleh proses pelapukan, transportasi dan pengendapan cebakan timah di daerah sekitarnya (Mardiah, 2013).

Pada endapan timah plaser, LTJ terdapat pada mineral Monasit, Xenotim, dan Zirkon. Diinterpretasikan bahwa LTJ berasal dari batuan Granit Klabat seperti yang ditemukan di Bangka Selatan (Hamdan et al., 1999).

Jenis mineral LTJ primer yang merupakan sumber utama LTJ di Bangka Selatan dapat dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu LTJ fosfat yang terdiri dari Monasit, Xenotim, dan apatit, LTJ karbonat yang terdiri dari parisit, allanit, dan bastnasite, dan mineral pembawa LTJ lainnya seperti thorit dan zirkon tetapi diklasifikasikan sebagai mineral radioaktif. Kelompok mineral LTJ fosfat terdapat dalam granit yang terbentuk pada awal kristalisasi magmatik dan tahap magmatik-hidrotermal. Sementara Monasit tampaknya telah terbentuk dalam urat kuarsa bersama dengan kasiterit. Batuan induk granit utamanya adalah peraluminous dan tipe-S (Tampubolon, A. 2021).

Kegiatan penyelidikan tentang logam tanah jarang di Kabupaten Bangsa Selatan telah dilakukan sejak tahun 2009-2018 yang

dapat dilihat pada Gambar 3 dalam kurun waktu tersebut. Hasil laboratorium geokimia menunjukkan bahwa kadar kasiterit pada konsentrat dulang bervariasi antara 364,950 gr/m<sup>3</sup> s.d. 2.876,993 gr/m<sup>3</sup> dan pada sampel *tailing* kadar kasiterit pada konsentrat dulang antara 178,400 gr/m<sup>3</sup> s.d. 553,888 gr/m<sup>3</sup>. Selain kasiterit hasil analisis mineralogi butir mendapatkan pula mineral ikutan seperti: magnetit, ilmenit, hematit, rutil, zirkon, Monasit, dan Xenotim.

**Tabel 1.** Hasil analisis sampel konsentrat dulang

| Kandungan LTJ Konvensional | Konsentrasi |
|----------------------------|-------------|
| Ce                         | 4.670 ppm   |
| Y                          | 5.372 ppm   |
| La                         | 34.047 ppm  |
| Nd                         | 2.896 ppm   |

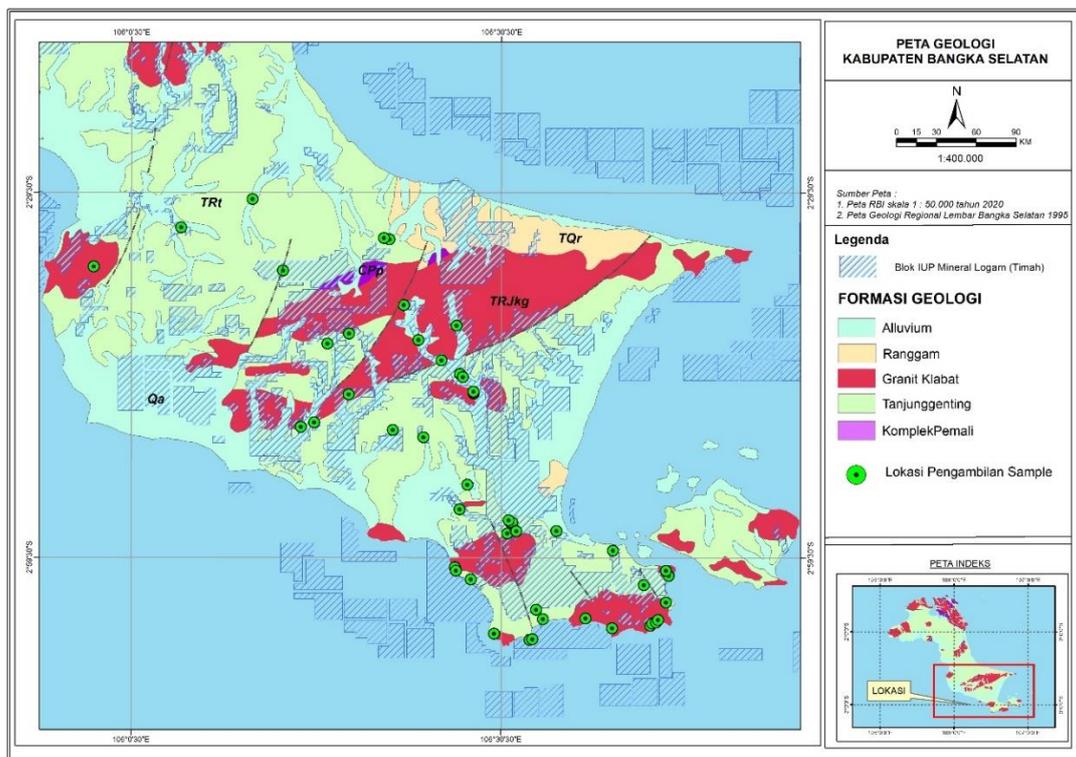
  

| Kandungan LTJ Tambang Inkonvensional | Konsentrasi              |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Ce                                   | 12.750 ppm - 31.175 ppm  |
| Y                                    | 14.375 ppm - 33.200 ppm  |
| La                                   | 59.672 ppm - 233.422 ppm |
| Nd                                   | 9.139 ppm - 18.789 ppm   |

Tabel 1 menggambarkan bahwa *tailing* di daerah Kabupaten Bangka Selatan terdapat unsur LTJ yang potensial. Berdasarkan kajian ini maka dapat diidentifikasi adanya potensi yang cukup besar terhadap LTJ di Bangka Selatan. Analisis dari hasil pemboran PSDG pada Wilayah Pertambangan Timah Air Nuduh, Kecamatan Air Gegas dengan jumlah sampel pemboran 26 dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kandungan LTJ di Air Gegas

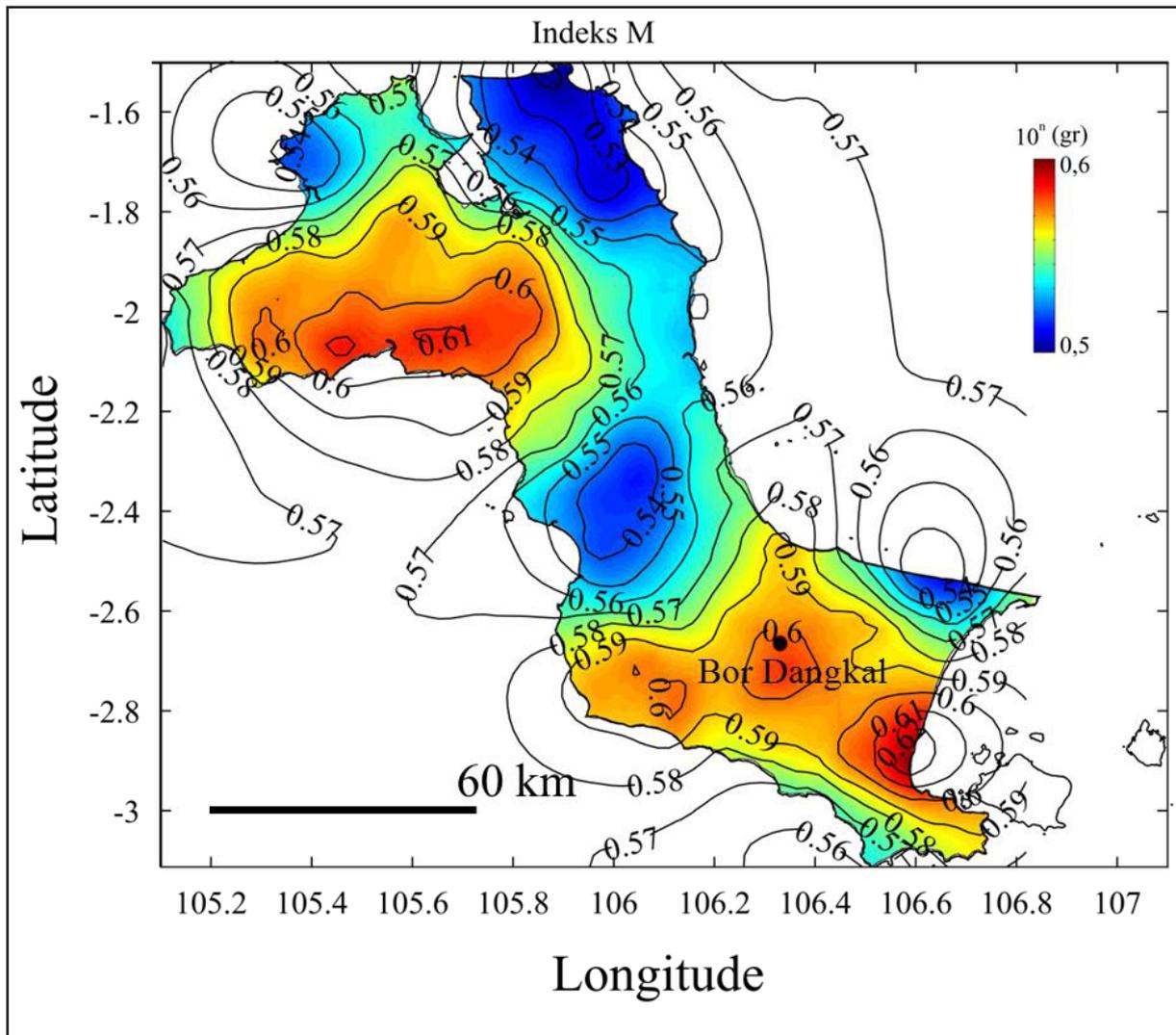
| Kandungan Mineral LTJ | Kisaran Kandungan | Rata-rata |
|-----------------------|-------------------|-----------|
| (Ce)                  | 13 - 65 ppm       | 34,65 ppm |
| (Dy)                  | 5 - 10 ppm        | 6,35 ppm  |
| Eu                    | 2 - 6 ppm         | 2,19 ppm  |
| Gd                    | 4 -13 ppm         | 6,27 ppm  |
| Ho                    | 5 - 8 ppm         | 5,54 ppm  |
| La                    | 3 - 38 ppm        | 21,35 ppm |
| Lu                    | 2 -7 ppm          | 2,58 ppm  |
| Nd                    | 11 - 30 ppm       | 18,92 ppm |
| Pr                    | 12 - 34 ppm       | 21,31 ppm |
| Sc                    | 17 - 22 ppm       | 18,81 ppm |
| Sm                    | 6 - 11 ppm        | 7,65 ppm  |
| Tb                    | 4 - 9 ppm         | 5,15 ppm  |
| Tm                    | 2 - 6 ppm         | 2,23 ppm  |
| Y                     | 3 - 11 ppm        | 6,62 ppm  |
| Yb                    | 3 - 8 ppm         | 4,15 ppm  |



**Gambar 3.** Peta lokasi pengambilan sampel oleh PSDG 2009-2018 (PSDG, 2018)

Hasil kajian *remote sensing* dengan metode parameter geostatistik dengan model *spherical* dalam skala logaritmik dimana hasil indeks Monasit sekitar 3.5 gr (gambar 4). Metode yang digunakan pada sisa pengolahan (*tailing*) timah ini berupa inversi data *Polarimetric SAR* (PolSAR) dari sensor PALSAR (*Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar*) yang *onboard* pada satelit ALOS (*Advanced Land Observing Satellite*) untuk mendapatkan parameter kekasaran ( $h_0$ ), *magnetic permeability* ( $\mu_r$ ), dan *dielectric permittivity* ( $\epsilon_r$ ) permukaan tanah. Tiga parameter ini merupakan representasi fisis target di permukaan, sehingga bisa digunakan untuk mendefinisikan

penyebaran endapan mineral, terutama logam secara spasial. Perbedaan kisaran nilai  $h_0$ ,  $\mu_r$ , dan  $\epsilon_r$  pada endapan *tailing* atau permukaan tanah yang sama digunakan sebagai basis dalam menentukan elemen atau mineral yang berbeda. Anomali Monasit paling besar dibagi menjadi 3 kelompok ditandai dengan zona warna kuning-merah sebagai zona keberadaan Monasit dalam endapan timah plaser yang diperkuat oleh data hasil uji petik diperoleh mineral butir berupa Monasit (*trace*-67,55%) Kasiterit (0,4-62,10%) dan Xenotim (*trace*-0,08%), dengan data total LTJ tertinggi dari Pertambangan *tailing* (16.232,72 ppm) dan total tertinggi LTJ hasil mesin wilobi (81.755,99 ppm).



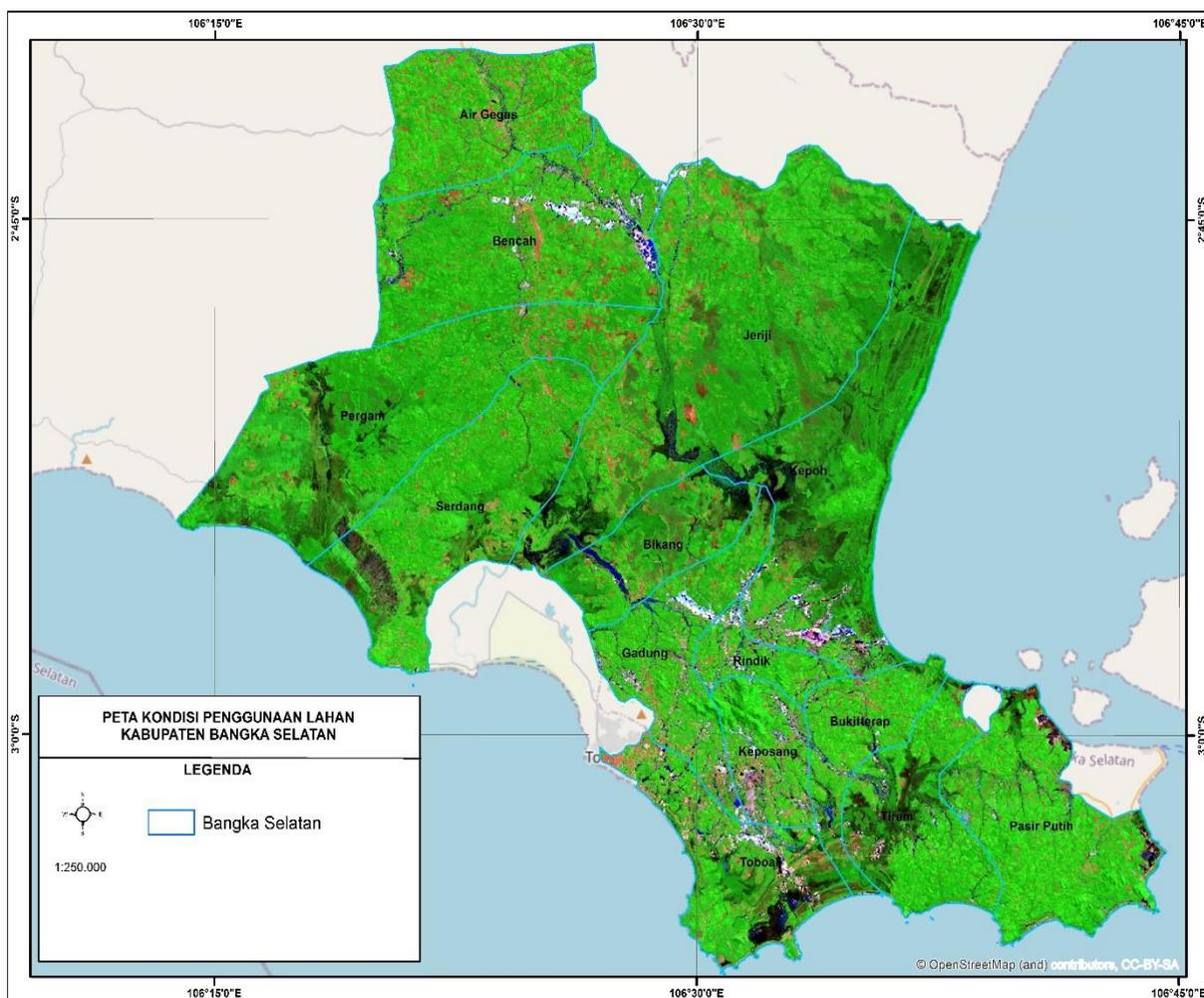
**Gambar. 4** Indeks M (Monasit) dalam skala logaritmik berdasarkan parameter geostatistik dengan model *spherical* (PSDG, 2014)

**INTERPRETASI CITRA SATELIT**

Tahapan pemilihan citra satelit jenis Landsat-9 diambil dari <https://earthexplorer.usgs.gov/> adapun tahapan pemilihan citra satelit sangat penting terutama untuk menghindari awan. Citra yang bersih dari tutupan awan akan menghasilkan rona yang bagus. Pada penelitian ini dipilih citra satelit dengan kode LC09\_L2SP\_123062\_20220529\_20220701\_02\_T1. Sebelum citra satelit digunakan perlu dilakukan koreksi terhadap data yaitu koreksi geometrik dan radiometrik. Tahapan koreksi geometrik digunakan untuk memperbaiki skala dan proyeksi citra satelit agar tidak terjadi kesalahan dalam penentuan lokasi geografis. Sedangkan koreksi radiometrik adalah koreksi dasar citra satelit yang dilakukan untuk menghilangkan gangguan

dari *noise* yang terdapat pada citra sebagai akibat dari adanya distorsi oleh posisi cahaya matahari atau gangguan yang ada di atmosfer (Rahayu, 2014).

Dalam menghasilkan identifikasi suatu unsur dalam citra satelit Landsat membutuhkan kombinasi Band 753 dalam menghasilkan penampakan lahan timah (Yudhatama, 2015). Komposit band yang dipilih adalah Band 7 (*Red*), Band 5 (*Green*), Band 3 (*Blue*), karena Band 7 mampu menghasilkan visualisasi yang baik tentang mineralisasi, dan jenis tanah, Band 5 baik dalam mengidentifikasi penggunaan lahan, kualitas air, dan Band 3 baik dalam identifikasi vegetasi. Maka komposisi Band ini dipilih untuk memudahkan dalam klasifikasi dan visualisasi lokasi persebaran *tailing*. Hasil identifikasi dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 5.** Peta Identifikasi *tailing* tambang timah di Bangka Selatan (dari Citra Landsat 9)

## UJI PETIK DATA LAPANGAN

Berdasarkan data kelimpahan Monasit pada penelitian PSDG (2014) menunjukkan kelimpahan LTJ terbesar terdapat di Desa Air Gegas, Desa Bikang, Desa Jeriji, Desa Bencah, Desa Kepoh, Desa Gadung, Desa Rindik, Desa Keposang, Desa Tiram dan Desa Pasir Putih.

Sedangkan dari identifikasi citra satelit, ditemukan zona *tailing* paling banyak berada di Desa Bencah, Desa Kepoh, Desa Gadung, Desa Rindik dan Desa Keposang. Hal tersebut dikonfirmasi dengan adanya Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP) Mineral Logam komoditas timah yang masih aktif beroperasi di daerah tersebut. Maka dari analisis sebaran LTJ yang sudah divisualisasikan menjadi peta, pada wilayah yang mengindikasikan endapan tinggi LTJ berkorelasi dengan wilayah Pertambangan yang sudah berupa *tailing*.

Berdasarkan analisis spasial (tabel 3), di Desa Bencah dan Desa Gadung terdapat zona *tailing* yang cukup luas namun sebagian besar peruntukan lahannya adalah untuk perkebunan. Desa Kepoh, Desa Tiram dan Desa Pasir Putih merupakan tempat dengan kandungan Monasit terbesar namun masuk dalam kawasan Hutan Lindung dan Hutan Produksi.

Penentuan lokasi pengambilan sampel adalah di Desa Rindik dan Desa Keposang yang merupakan daerah *tailing* yang cukup luas, masuk ke dalam wilayah pertambangan dan terdapat formasi granit pembawa mineral timah. Sampel yang diambil berupa konsentrat dulang sebanyak 10 kg di lokasi pertambangan pasir timah dan konsentrat dulang hasil pengolahan *sluice box* untuk mengetahui kuantitas dan kualitas dari logam tanah jarang pada endapan timah (gambar.6)

**Tabel 3.** Perbandingan hasil interpretasi *remote sensing* tahun 2014 dengan Citra Landsat terbaru dan kesesuaian penggunaan lahannya

| No | Desa dengan kelimpahan monasit tinggi (PSDG, 2014) | Intepretasi Landsat-9       | Kesesuaian Lahan (RTRW)                 |
|----|--|-----------------------------|---|
| 1  | Air Gegas  | Pemukiman, Tambang,         | Perkebunan, Pertanian                   |
| 2  | Bencah   | Pemukiman, Tambang, Tailing | Perkebunan, Pertanian                   |
| 3  | Jeriji   | Perkebunan                  | Perkebunan, Pertanian, Pertambangan     |
| 4  | Kepoh  | Pemukiman, Tambang, Tailing | Perkebunan, Pertanian, Pertambangan, HL |
| 5  | Bikang   | Perkebunan                  | Perkebunan, Pertanian, Pertambangan     |
| 6  | Gadung   | Tambang, Tailing            | Perkebunan, Pertanian                   |
| 7  | Rindik   | Tambang, Tailing            | Perkebunan, Pertanian, Pertambangan     |
| 8  | Keposang   | Tambang, Tailing            | Pertambangan                            |
| 9  | Tiram  | Hutan                       | Pertambangan                            |
| 10 | Pasir Putih  | Hutan                       | Pertambangan                            |



**Gambar 6.** Pengambilan sampel konsentrat dulang di *sluice box*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Diperoleh hasil analisis mineralogi butir terhadap sampel di Desa Rindik yang mengandung Monasit terdiri dari: Monasit berwarna kuning muda, kilap lilin, bentuk butir menyudut tanggung - membundar

tanggung (64,58 %); Zirkon berwarna merah muda, kelabu, transparan, kilap cemerlang, bentuk butir prismatic (15,33%); Kasiterit berwarna coklat, coklat-hitam, hitam, kilap lilin, bentuk menyudut tanggung - membundar tanggung (9,14 %); dan Xenotim berwarna coklat muda, kilap lilin, bentuk menyudut tanggung - membundar tanggung (0.40%) (Gambar 7).



(Gambar 7). Analisis mineralogi butir sampel konsentrat dulang di Desa Rindik

Sedangkan hasil analisis terhadap sampel dari Desa Keposang yang diambil dari hasil pencucian timah menggunakan *sluice box* diperoleh hasil konsentrat dulang, terdiri dari: Monasit berwarna kuning muda, kilap lilin, bentuk butir menyudut tanggung - membundar tanggung (54,22 %); Zirkon berwarna merah muda, kelabu, transparan, kilap cemerlang, bentuk butir prismatic (14,21%); Kasiterit berwarna coklat, coklat-hitam, hitam, kilap lilin, bentuk menyudut tanggung - membundar tanggung (10,34 %); dan Xenotim berwarna coklat muda, kilap lilin, bentuk menyudut tanggung - membundar tanggung (0.30%) (gambar 8). Hasil analisis sampel dari lokasi tambang di Desa Rindik dan Desa Keposang menunjukkan kadar Monasit yang tinggi, sebagai hasil akumulasi pencucian oleh *sluice box*, sehingga Monasit mengalami

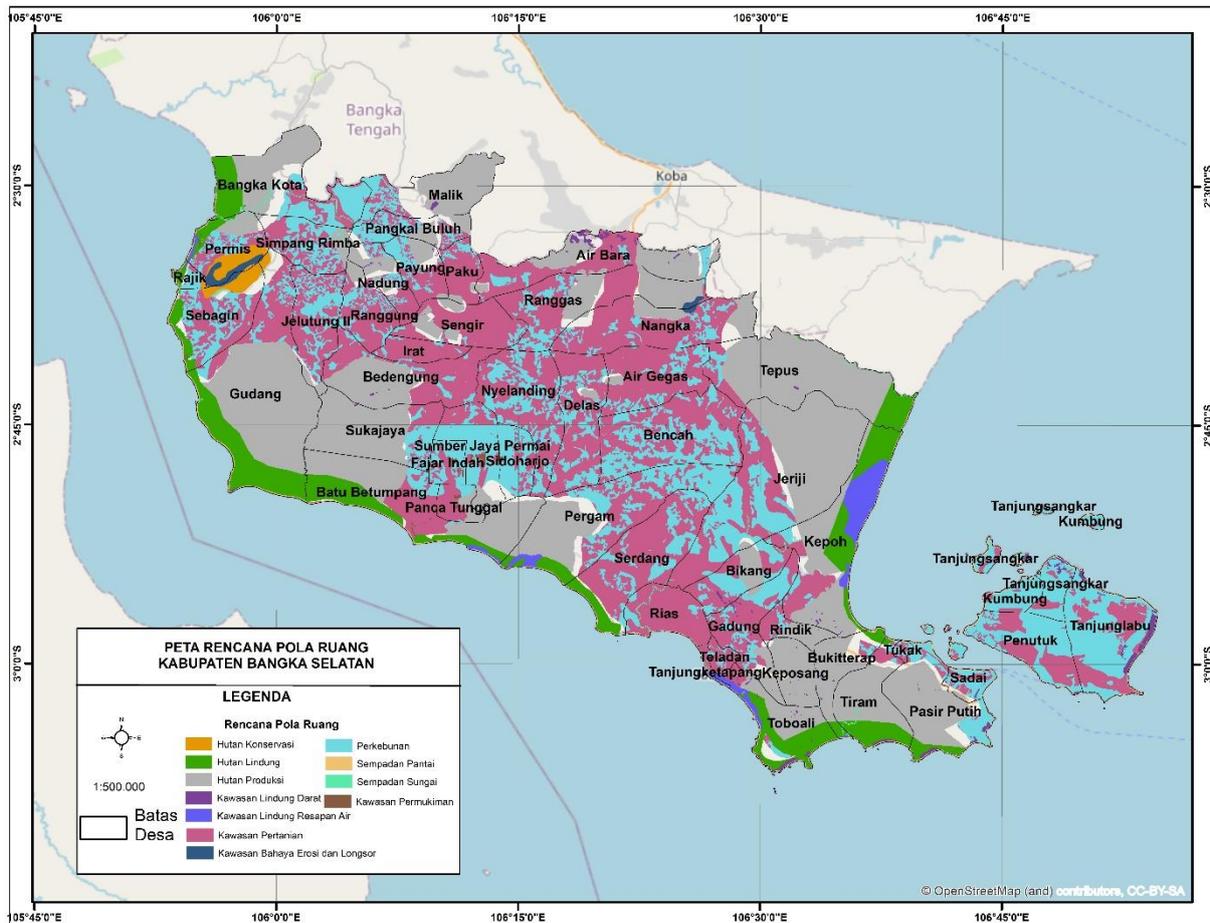
kenaikan konsentrasi khususnya Monasit yang merupakan mineral ikutan dari endapan timah.



Gambar 8. Analisis mineralogi butir sampel konsentrat dulang di Desa Keposang

Dalam arahan strategis kebijakan tata ruang dan pemanfaatan ruang, segala jenis kegiatan harus sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) tidak terkecuali kegiatan pertambangan. Berdasarkan data RTRW untuk tahun 2014-2034 menetapkan bahwa Kabupaten Bangka Selatan menjadi Kawasan Peruntukan Pertambangan dengan luas kurang-lebih 16.900,15 Ha. Analisis *Overlay* dilakukan untuk mengetahui apakah wilayah desa yang teridentifikasi memiliki kelimpahan LTJ berada pada kawasan yang sudah sesuai peruntukannya.

Peningkatan nilai tambah mineral Monasit dengan melakukan pengolahan dan pemurnian dalam rangka mendapatkan LTJ bukan hanya untuk kebutuhan ekspor tetapi juga untuk industri hilir lainnya sehingga *multiplier effect* dapat diwujudkan. Oleh karena itu pengembangan wilayah pertambangan dan industri hilirnya membutuhkan kebijakan pemerintah yang berbasis sumberdaya mineral.



Gambar 9. Peta RTRW Kabupaten Bangka Selatan 2014-2034 (Bappeda Kabupaten Bangka Selatan, 2014)

**PEMBAHASAN**

Kabupaten Bangka Selatan memiliki 119 Izin Usaha Pertambangan (IUP) Mineral Logam komoditas timah yang masih aktif berlokasi di darat. Dalam perkembangan pengetahuan timah saat ini teridentifikasi memiliki kandungan LTJ. Efeknya tambang yang sudah ada dapat dikembangkan untuk kegiatan usaha pertambangan LTJ tanpa harus membuka lahan baru. Pemanfaatan sumberdaya mineral di samping untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi juga harus memperhatikan faktor lingkungan.

Hasil penyelidikan LTJ sejak tahun 2009 s.d 2018 telah dikompilasi dan dianalisis ulang menggunakan citra Landsat-9 untuk menentukan penyebaran *tailing*. Kemudian hasil analisis tersebut di *overlay* dengan peta RTRW, agar didapatkan wilayah yang

sesuai dengan peruntukan Kawasan Pertambangan. Sebagai hasilnya, Desa Rindik dan Desa Keposang layak dan sesuai untuk dikembangkan menjadi Wilayah Usaha Pertambangan komoditas LTJ.

Hasil analisis mineralogi butir pada lokasi *tailing* Desa Rindik dan Desa Keposang menunjukkan kadar Monasit yang cukup besar yaitu 64,58% dan 54,22%. Lebih dari setengah dari kandungan total, sehingga dapat menjadi ekonomis untuk dilakukan ekstraksi LTJ yang terkandung di dalamnya.

Pengelolaan LTJ di Indonesia masih belum optimal saat ini disebabkan oleh beberapa kendala. Salah satunya adalah karena sumber logam tanah jarang (LTJ) berupa mineral Monasit yang merupakan mineral ikutan timah dan berada dalam *tailing*

sehingga sulit untuk diekstraksi dan diolah. Selain itu, sampai saat ini penelitian LTJ kurang dilakukan secara optimal. Di Indonesia belum ada penelitian khusus yang menggali potensi dan pemanfaatan LTJ, kebanyakan penelitian masih dilakukan secara parsial. (Azhar et al., 2018).

Kendala berikutnya adalah belum dilakukannya kegiatan eksplorasi lanjutan oleh Pemerintah maupun Badan Usaha yang bertujuan untuk mengetahui secara pasti berapa banyak sumber daya dan cadangan LTJ di Indonesia. Survei ekonomi pertambangan LTJ dan pembahasan mengenai teknologi pemurnian LTJ dalam skala industri juga belum pernah dilakukan (Popov, 2018).

Wilayah yang kaya akan sumber daya mineral memerlukan perencanaan wilayah yang sesuai agar pengelolaan dan pemanfaatannya lebih optimal. Wilayah Usaha Pertambangan (WUP) adalah bagian dari Wilayah Pertambangan (WP) yang telah memiliki ketersediaan data, potensi, dan/atau informasi geologi. WP adalah bagian dari tata ruang nasional dan menjadi landasan untuk dapat dilakukannya kegiatan usaha tambang, maka penetapan WP menjadi sangat penting.

Undang-Undang No. 3 tahun 2020 tentang perubahan atas Undang-Undang No. 4 tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara menyatakan bahwa Pemerintah Pusat dalam pengelolaan pertambangan berwenang dalam menetapkan Wilayah Usaha Pertambangan dan Wilayah Izin Usaha Pertambangan. Namun penetapan luas dan batas WUP maupun WIUP tersebut didasarkan pada usulan dari Gubernur. Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah harus menjamin tidak ada perubahan pemanfaatan ruang dan kawasan untuk WIUP yang telah ditetapkan.

Berdasarkan analisis potensi LTJ dan arah kebijakan RTRW dan kajian verifikasi lapangan secara langsung dan uji

laboratorium menunjukkan bahwa Desa Rindik dan Desa Keposang berpotensi dikembangkan menjadi pertambangan LTJ kedepannya.

## KESIMPULAN

Hasil dari penelitian PSDMBP tahun 2009, 2014, dan 2018 menunjukkan korelasi kelimpahan LTJ pada lapukan Granit Klabat yang telah menjadi *tailing*. Didukung oleh interpretasi Citra Landsat-9 terbaru, Desa Keposang dan Desa Rindik layak dikembangkan menjadi WUP LTJ karena memiliki kesesuaian dalam peruntukan penggunaan lahannya dan telah diverifikasi keterdapatannya melalui uji petik di kedua desa tersebut.

Analisis deskriptif ini hanya merupakan langkah awal dalam perencanaan pertambangan yang lebih komprehensif. Meskipun kesesuaian arah pengembangan untuk wilayah pertambangan sudah sejalan dengan rencana pola ruang Kabupaten Bangka Selatan, namun perlu ditinjau pula kebijakan dan regulasi terkait pertambangan sehingga nantinya daerah dengan prospek untuk dikembangkan dapat dimanfaatkan secara menyeluruh (*total mining*).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala Pusat Sumber Daya Mineral Batubara dan Panas Bumi (PSDMBP) dan kepada Bapak Armin Tampubolon (BRIN) serta kepada pihak terkait yang telah mendukung penelitian ini sehingga penelitian dapat berjalan dengan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

Azhar, M., Solechan, S., Saraswati, R., Suharso, P., Suhartoyo, S., Ispriyarso, B., 2018. The New Renewable Energy Consumption Policy of Rare Earth Metals to Build Indonesia's National Energy Security. E3S Web Conf. 68, 03008. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20186803008>

- Bappeda, 2014. Rencana Tata Ruang Bangka Selatan tahun 2014 - 2034. Dinas Tata Ruang Bangka Selatan.
- Dushyantha, N., Batapola, N., Ilankoon, I.M.S.K., Rohitha, S., Premasiri, R., Abeysinghe, B., Ratnayake, N., Dissanayake, K., 2020. The story of rare earth elements (REEs): Occurrences, global distribution, genesis, geology, mineralogy and global production. *Ore Geology Reviews* 122, 103521. <https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2020.103521>.
- Goodenough, K. M., Wall, F., & Merriman, D. 2018. The Rare Earth Elements: Demand, Global Resources, and Challenges for Resourcing Future Generations. *Natural Resources Research*, 27(2), 201–216. <https://doi.org/10.1007/s11053-017-9336-5>.
- Hamdan Z.A., Baharuddin & Surawardi in Metallogeni Sundaland Vol I (Ed.), 1999. *Toboali Alluvial Tin Deposit: Geology, depositional processes, and material sources*. Indonesia Mining Journal.1-12.
- Irzon, R, Sendjadja, P, Kurnia, Imtihanah dan Soebandrio, J, 2014. Kandungan *Rare Earth Elements* Dalam *Tailing* Tambang Timah di Pulau Singkep, *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, Vol 15 No.3, Agustus 2014, Bandung, Pusat Survey Geologi.
- Jordens, A., Cheng, Y.P., Waters, K.E., 2013. A review of the beneficiation of rare earth element bearing minerals. *Miner. Eng.* 41, 97–114. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2012.10.017>.
- Mardiah, 2013. Karakteristik Endapan Timah Sekunder Daerah Kelayang dan Sekitarnya, Kabupaten Bangka Barat. *Promine Vol. 1. No. 1* (2013).
- Margono, U., Supandjono, R.J.B., dan Partoyo, E., 1995. *Peta Geologi Lembar Bangka Selatan Skala 1: 250.000*. P3G, Bandung.
- Ngadenin, Fauzi, R., Widana, Widodo, 2014. Identifikasi Keterdapatan Mineral Ikutan dan Estimasi Kandungan Monasit Pada *Tailing* Tambang Timah Di Pulau Bangka. *Buletin Sumber Daya Geologi Volume 17, No. 2*, 2014: 97 – 108.
- Peraturan Daerah Kabupaten Bangka Selatan Nomor 6 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bangka Selatan Tahun 2014-2034.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2010 tentang Kegiatan Pelaksanaan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara.
- V. Popov, A. Koptuyug, I. Radulov, F. Maccari, and G. Muller., 2018. *Procedia Manuf.* 21.
- Pusat Sumber Daya Mineral Batubara dan Panas Bumi (PSDMBP), 2014. Kajian Potensi REE Dalam *Tailing* Timah Menggunakan Metode *Remote Sensing*, Badan Geologi KESDM, Bandung. (tidak dipublikasikan).
- Pusat Sumber Daya Mineral Batubara dan Panas Bumi (PSDMBP), 2018. Potensi REE di Kabupaten Bangka Selatan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung Kaitannya Dengan Endapan Timah, Badan Geologi KESDM, Bandung. (tidak dipublikasikan)
- Pusat Sumber Daya Mineral Batubara dan Panas Bumi (PSDMBP), 2018. Indonesian Minerals Yearbook 2018, Badan Geologi KESDM, Bandung
- Pusat Sumber Daya Mineral Batubara dan Panas Bumi (PSDMBP), 2019. *Potensi Logam Tanah Jarang di Indonesia*, Badan Geologi KESDM, Bandung.
- Rahayu, & Candra, D. (2014). Koreksi Radiometrik Citra Landsat-8 Kanal Multispektral Menggunakan Top of Atmosphere (ToA) untuk Mendukung Klasifikasi Penutupan Lahan. In Seminar Nasional Penginderaan Jauh: Deteksi Parameter Geobiofisik dan Diseminasi Penginderaan Jauh (pp. 762–767).

- Rohmadi, B.N., 2021. Analysis of Processing Rare Earth Elements from Monazite as Tin by Product Mineral. *Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi dan Logistik (JMBTL)* Vol. 7 No. 2 Mei 2021. <https://journal.itltrisakti.ac.id/index.php/jmbtl>.
- Szamałek, K.; Konopka, G.; Zglinicki, K.; Marciniak-Maliszewska, B. New potential source of rare earth elements. *Miner. Resour. Manag.* 2013, 29, 59–76.
- Tampubolon, A., Rosana, M.F., Syafri, I., Yuningsih, E.Y., 2021, The occurrence of primary REE minerals and their paragenesis within S-type granite and quartz vein, South Bangka, Bangka Belitung Islands, Indonesia. <https://www.researchsquare.com/article/rs-1849349/v1>.
- USGS. (2022). *RARE EARTHS, Mineral Commodity Summaries*. <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2022/mcs2022-rare-earths>.
- Weng, Z., Jowitt, S.M., Mudd, G.M., Haque, N., 2015; A detailed assessment of global rare earth element resources: opportunities and challenges. *Econ. Geol.* 110, 1925–1952.
- Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Perubahan atas Undang-Undang 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara.
- Yudhatama, D., 2015. Identifikasi Bekas Lahan Tambang Timah Menggunakan Citra Satelit Penginderaan Jauh (Studi Kasus: Kabupaten Bangka Barat).
- Zepf, V., 2013. *Rare Earth Elements*. Springer Theses. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-35458-8\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-35458-8_2).
- Zglinicki, K., Szamałek, K., Wołkiewicz, S., 2021. Critical Minerals from Post-Processing *Tailing*. A Case Study from Bangka Island, Indonesia. *Minerals* 11, 352. <https://doi.org/10.3390/min11040352>

|  |
|--|
| Diterima : 5 Juni 2023<br>Direvisi : 15 Juni 2023<br>Disetujui : 31 Agustus 2023 |
|--|