

GEOLOGI DAN PENGAYAAN ENDAPAN MINERAL TIMAH DAN UNSUR TANAH JARANG (UTJ) SEKUNDER PLACER DAN TAILING DAERAH CAMBAI SELATAN DAN SEKITARNYA, KABUPATEN BANGKA TENGAH, PROVINSI BANGKA BELITUNG

Dwi Aji Disastra, Sutarto, Sutanto

Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta Jl. SWK 104, Condong Catur 55283, Yogyakarta, Indonesia

Fax/Phone: -; 089677931414 Email: disastra@gmail.com

Sari – Lokasi penelitian terletak secara administratif pada daerah Desa Cambai, Kecamatan Namang, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dengan koordinat kavling lapangan lokasi penelitian pada *Universal Transverse Mercator* (UTM) zona 48S pada 622.275 mE – 629.503 mE dan 9.747.050 mN – 9.752.452 mN. 35 km² (7 km x 5 km).

Secara geomorfologi daerah telitian dibedakan menjadi 4 bentukasal yakni bentukasal antropogenik, vulkanik, struktural, dan fluvial, dimana bentukasal antropogenik terbagi atas bentuklahan pit, dan tailing, bentukasal vulkanik yakni bentuklahan bukit intrusi granit, bentukasal struktural berupa bentuklahan bukit struktural dan bentukasal fluvial berupa dataran alluvial. Stratigrafi daerah telitian diurutkan dari yang paling tua yakni terdiri atas Satuan Batupasir Tanjunggenting kemudian Satuan Granit Klabat dan Endapan Alluvial. Struktur Geologi yang berkembang adanya kekar dan kekar berpasangan pada singkapan batupasir dan batu granit dengan arah umum tegasan utama berarah utara timur laut – selatan barat daya (NNE – SSW).

Berdasarkan analisis XRF dan ditambah analisis petrografi bahwa berkembang potensi timah dan mineral tanah jarang sekunder pada daerah endapan placer dan endapan tailing dengan sumber pembawa intrusi Granit Klabat. Analisis Petrografi menunjukkan keterdapat mineral-mineral pembawa UTJ pada batuan Granit Klabat, seperti mineral Allanit; Monazite; dan Zirkon. Genesa MIT yang ada di Kecamatan Cambai merupakan tipe letakan (sekunder) sebagai hasil proses rombakan dan sedimentasi. menunjukkan sketsa dari genesa MIT di mana MIT bersumber dari bukit intrusi formasi Granit Klabat yang mengalami rombakan atau erosi tertransportasi. Berdasarkan analisis XRF Sn tertinggi terdapat pada endapan Tailing adalah sebesar 630 ppm pada LP 110, UTJ yang paling tinggi pada endapan alluvial adalah pada unsur pada lp 4 dengan 340 ppm Ce, 129 ppm La, 114 ppm Nd, dan Y 142 ppm. Sn tertinggi terdapat pada endapan Tailing adalah sebesar 630 ppm pada LP 110, UTJ paling tinggi pada endapan tailing adalah pada unsur pada lp 19 dengan 340 ppm Ce, 129 ppm La, 114 ppm Nd, dan Y 142 ppm.

Kata-kata Kunci : Geomorfologi, Stratigrafi, Endapan Alluvial, Timah, Unsur Tanah Jarang, Granit Klabat, Batupasir Tanjunggenting, Tambang Terbuka.

PENDAHULUAN

Lokasi penelitian secara administrative terletak di Desa Cambai, Kecamatan Namang, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dengan koordinat kavling lapangan lokasi penelitian berada pada koordinat UTM zona 48S dengan Xmin, Ymin : 622.275 , 9.747.050 , Xmaks, Ymaks : 629.503, 9.752.452.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk dapat mempelajari dan mengetahui keadaan geologi daerah telitian yang meliputi :

1. Mengetahui kondisi geomorfologi dan pembagian bentuk lahan pada daerah penelitian.
2. Mengetahui kondisi struktur geologi pada daerah penelitian.
3. Mengetahui karakteristik (struktur, tekstur, dan komposisi) litologi pada daerah penelitian.
4. Mengetahui persebaran dan hubungan antar satuan batuan pada daerah penelitian.
5. Mengetahui persebaran unsur timah dan tanah jarang dalam endapan placer dan tailing.
6. Mengetahui sejarah geologi pada daerah penelitian.
7. Mengetahui potensi geologi pada daerah penelitian.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penulisan ini dengan pemetaan permukaan melalui pengambilan data lapangan berupa pengamatan singkapan batuan, pengukuran kedudukan batuan, pengamatan morfologi dan pengambilan sampel batuan dan endapan. Hasil pengambilan data dari kandungan unsur timah dan logam tanah

jarang disajikan kedalam bentuk peta geokimia anomali unsur yang didapatkan melalui analisis XRF portable pada konsentrat bijih mineral berat hasil pendulangan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

GEOMORFOLOGI DAERAH PENELITIAN

Berdasarkan klasifikasi Verstapen pada tahun 1985, dengan meninjau aspek-aspek geomorfologi yaitu aspek morfografi, aspek morfologi, aspek morfometri dan aspek morfogenesis lokasi penelitian dibagi menjadi 4 bentuk asal (tabel 1), yaitu bentuk asal antropogenik, bentuk asal fluvial, bentuk asal vulkanik dan bentuk asal struktural. Bentuk asal antropogenik terdiri dari bentuklahan Pit yang menunjukkan suatu bentuk negatip yang merupakan lubang bekas tambang dan Tailing yang berupa suatu dataran yang merupakan hasil dari pengendapan material buangan hasil pencucian tambang.

Tabel 1. Aspek geomorfologi pada daerah penelitian

Bentuk Asal	Antropogenik	Antropogenik	Fluvial	Vulkanik	Struktural
Bentuk Lahan	Pit	Tailing	Dataran Alluvial	Bukit Intrusi	Perbukitan Struktural
Aspek Geomorfologi	Simbol A1	Simbol A2	Simbol F1	Simbol V1	Simbol S1
Morfografi	Cekungan	Dataran	Dataran	Bukit	Bukit
Morfometri	Kelerengan	Miring - Terjal Slope 20-50%	Datar Slope 0-5%	Miring Slope 6-20%	Miring - Terjal Slope 20-50%
	Persen Luasan (%)	5% Daerah Penelitian	10% Daerah Penelitian	55% Daerah Penelitian	20% Daerah Penelitian
	Relief	Topografi Terjal	Topografi Datar	Topografi - Bergelombang	Topografi Terjal
Morfogenesis	Morfostruktur Aktif	Batuan Beku Intrusif, Batuan Sedimen Silisiklastik Resistensi Kuant-Sedang	Material Lepas	Material Lepas, Batuan Sedimen Silisiklastik, Resistensi Kuant-Lemah	Batuan Beku Intrusif, Resistensi Kuant-Sedang
	Morfostruktur Pasif	Lapisan Miring	Lapisan Horizontal	Lapisan Miring	Lapisan Miring
	Morfodinamik	Erosi, Aktivitas Tambang	Erosi, Aktivitas Tambang	Erosi, Pelapukan	Erosi, Pelapukan

STRATIGRAFI DAERAH PENELITIAN

Berdasarkan kajian lapangan dan pengelolaan data, empat satuan batuan tak resmi (SSI, 1996) yang terdapat di daerah penelitian dari tua ke muda adalah Satuan *wackestone* Sentolo, Satuan *packstone* Sentolo, Satuan Endapan Merapi Muda, dan Satuan Endapan Aluvial (tabel 2).

Tabel 2. Legenda Stratigrafi daerah penelitian

UMUR GEOLOGI		SATUAN BATUAN		WARNA SATUAN BATUAN	
ZAMAN	KALA	LITOSTRAT	LITODEM		
KUARTER	RESEN	Endapan Alluvial		[Grey Box]	[Red Box]
	HOLOSEN				
TRIAS	AKHIR		Granit Klabat Pegmatite Granit	[Yellow Box]	[Red Box]
	TENGAH	Batupasir Tanjunggenting			
	AWAL				

Satuan batupasir Tanjunggenting



Gambar 1. Foto singkapan batupasir Tanjunggenting (kiri) dan Foto litologi satuan *batupasir* Tanjunggenting (kanan) pada LP 115

Terdiri dari batuan sedimen silisiklastik berupa batulempung; batupasir dan batulempung tersilisifikasi dengan struktur perlapisan, laminasi dan masif. Satuan Batuan ini memiliki tekstur pasir halus-pasir kasar, membundar, terpilah baik, kemas tertutup, komposisi mineral berupa. Satuan ini sudah mengalami ubahan akibat proses hidrotermal yang berupa silisifikasi. Luas dari satuan batuan ini kurang lebih 47% dari daerah penelitian.

Mengacu pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Mangga dan Djamal, 1994; Margono, dkk., 1995, Formasi Tanjung Genting yang terdiri dari perselingan batupasir malihan, batupasir dan batulempung serta lensa batugamping yang mengandung fosil *Montlivaultia* Molukkana J. Wanner, *Peronidella* G. Wilkens, *Entrochus* sp, dan *Enricrinus* sp, yang menunjukkan umur Trias Awal dan diperkirakan mengendap di lingkungan laut dangkal serta didukung data struktur sedimen berupa perlapisan dan masif yaitu laut dangkal.

Satuan *packstone* Sentolo



Gambar 2. Foto singkapan granit Klabat (kiri) dan Foto litologi satuan *granit Klabat* (kanan) pada LP 46

Terdiri dari batuan beku asam plutonik yaitu berupa batuan beku intrusif granit. Satuan ini memiliki batuan granit, mikrogranit dan pegmatit granit dengan tekstur fanerik halus- sangat kasar, derajat kristalinitas holokristalin, subhedral - euhedral, inequigranular-porfiritik, komposisi mineral : kuarsa, kalium feldspar, plagioklas, dan biotite. Luas dari Litodem ini kurang lebih 25% dari daerah penelitian.

Satuan granit klabat ini dicirikan oleh kehadiran granit dengan ukuran kristal fanerik halus sampai dengan sangat kasar (2->30mm), berwarna putih keabuan hingga putih kecoklatan akibat telah teroksidasi, pada beberapa lokasi pada batuan granit terdapat vein silika yang dapat mencapai ukuran >3mm.

Umur dari Satuan granit Klabat diperoleh dari hasil studi literatur yang mengacu pada penelitian dari Wai Pan, 2017 dengan menggunakan dating zircon Upb memiliki umur 225 – 220 juta tahun yang lalu (Trias Akhir – Jura Awal) serta berdasarkan penarikan dengan metode K – Ar dan Rb – Sr umur Granit Klabat adalah Trias Akhir – Jura Awal.

Satuan Endapan Alluvial (kuarter)



Gambar 3. Foto singkapan endapan alluvial (kiri) dan Foto litologi satuan *endapan alluvial* (kanan) pada LP 96

Satuan endapan kuarter terdiri dari endapan material lepas dengan ukuran butir mulai dari lempung – kerakal (<0,004-64mm). Terdiri dari endapan material lepas yang berasal dari endapan placer (elluvial – alluvial) dan juga endapan dari hasil pencucian tambang (tailing). Satuan endapan ini ditemukan berada pada daerah tepi sungai dan pada daerah-daerah bekas tambang. Endapan ini menempati luasan 65% dari total luasan daerah penelitian.

Pada satuan ini tidak ditemukan adanya fosil yang menunjukkan umur, dikarenakan endapan aluvial ini terbentuk oleh proses geologi yang berlangsung hingga saat ini (Zaman Kuarter, Kala Holosen).

STRUKTUR GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

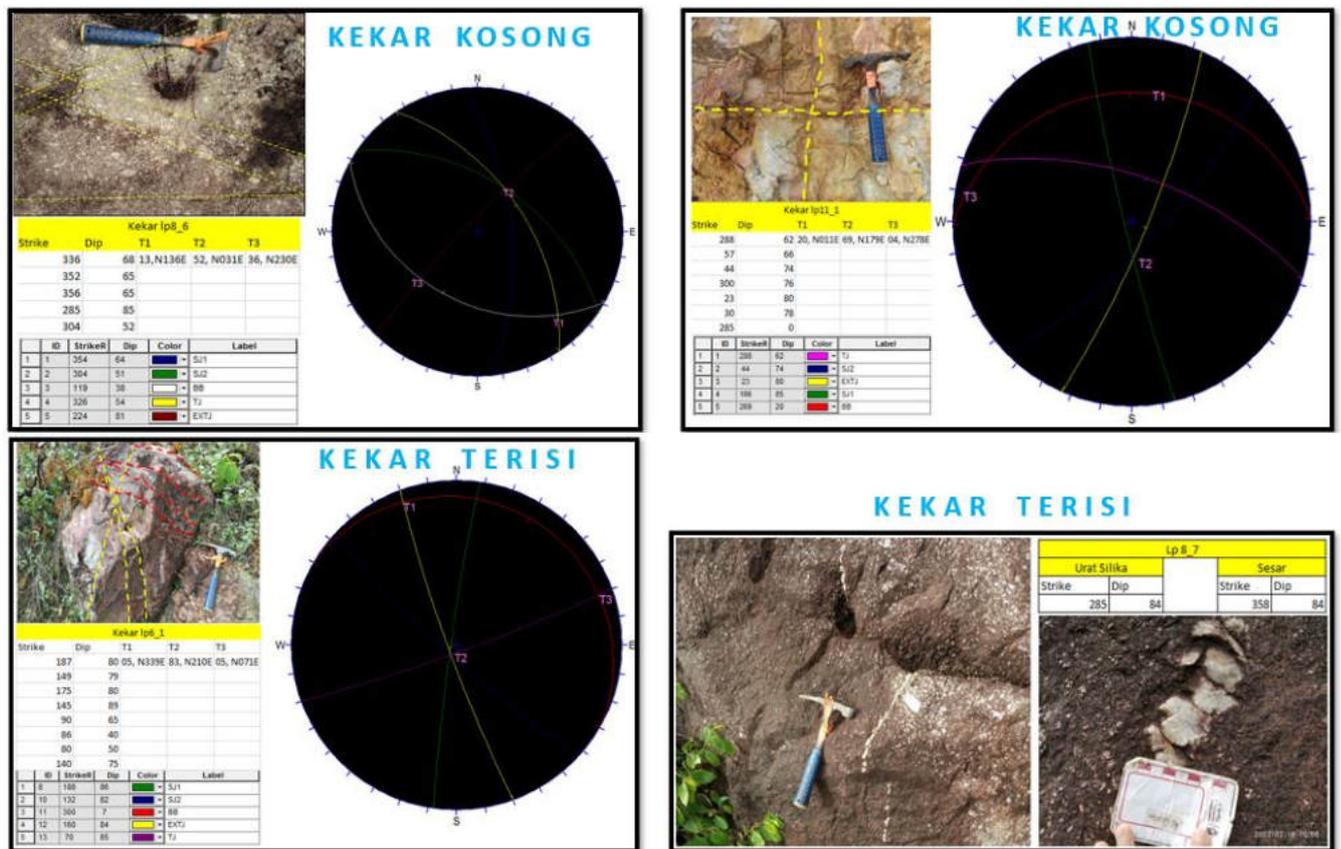
Struktur geologi yang berkembang pada lokasi penelitian merupakan akumulasi aktivitas tektonik yang terjadi pada Pulau Bangka. Struktur geologi yang berkembang pada lokasi penelitian yaitu bidang perlapisan, bidang foliasi, kekar dan sesar. Struktur geologi pada lokasi penelitian sangat mempengaruhi terjadi alterasi dan mineralisasi, karena nantinya pola-pola alterasi dan mineralisasi akan berkembang mengikuti zona zona struktur geologi berupa kekar dan sesar. Struktur geologi yang berkembang pada lokasi penelitian merupakan hasil dari proses tektonik yang terjadi di Pulau Bangka:

Kekar Kosong Mengkol

Kedudukan kekar ini dijumpai di daerah Gunung Mwingkol pada LP 74 Kekar ini termasuk dalam kekar gerus (shear joint). Jenis kekar ini dijumpai berpasangan dan merupakan satu set kekar. Berdasarkan hasil analisis stereografis maka didapatkan nilai arah umum kedudukan shear joint 1 adalah N354°E/64° dan shear joint 2 N304°E/51°, dari hasil analisa kedua shear joint tersebut didapatkan bahwa Extension joint memiliki arah umum N224°E/81°, Sedangkan Release joint berarah umum N137°E/77° dan tegasan utama α_1 memiliki nilai 13°, N136°E, α_2 (tegasan medium) 52, N031°E, α_3 (tegasan minimum) 36, N230°E. Dari hasil analisis kekar, penulis dapat menarik kesimpulan bahwa tegasan maksimum yang terjadi pada daerah penelitian umumnya berarah relatif Timurlaut – Baratdaya. Berikut merupakan tabel hasil analisis kekar.

Kekar Terisi Mengkol

Kedudukan kekar ini dijumpai di daerah Gunung Mengkol pada LP 75 Kekar ini termasuk dalam kekar tarik (tension joint). Didapatkan kedudukan kekas N285°E /24°, tegasan utama α_1 memiliki nilai 60°, N035°E, α_2 (tegasan medium) 500, N1460E, α_3 (tegasan minimum) 550, N305°E. Kekar tarik yang terisi mineral silikika memiliki geometri yang besar, pada lokasi penelitian ditemukan urat silika yang mencapai ukuran 3mm.



Gambar 5. Struktur geologi di daerah penelitian

SEJARAH GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

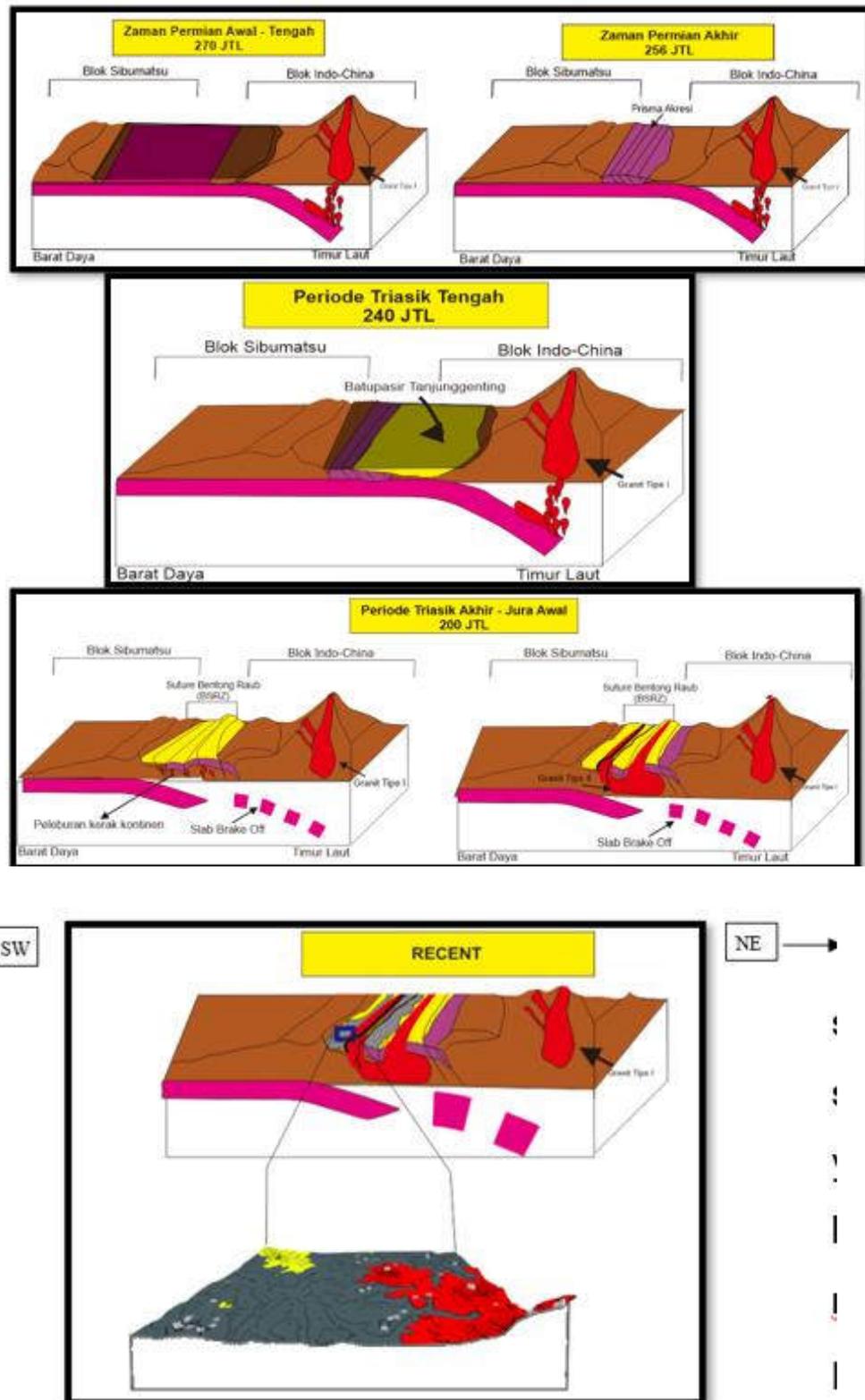
Sejarah Geologi pertama pada Permian Awal – Permian Akhir (270 Juta Tahun Lalu) daerah penelitian terjadi pada Terjadi pergerakan mikrokontinen Blok Sibumasu yang mensubduksi Blok Indochina menghasilkan Kompleks Prisma Akresi Bentong – Belitong serta terbentuk granit tipe I akibat peleburan kerak pada kedalaman yang dalam. Pergerakan ini menyebabkan tertutupnya laut Paleo-Tetis.

Kemudian pada Trias Tengah (240JTl) Blok sibumatsu bertumbukan (kolisi) dengan blok Indochina Pada periode waktu ini terjadi pengendapan dari Batupasir Tanjunggenting yang terendapkan pada lingkungan laut dangkal berdasarkan Mangga dan Djamal, 1994; Margono dkk).

Akhir triasik - awal jurasik blok sibumatsu kolisi dengan blok Indochina, pada masa ini pula Sukotai Arc sepenuhnya kolisi dengan blok ndochina dan membentuk Bentong Raub Suture Zone (BRSZ).

Pada jura awal akibat dari kolisi yang terjadi antara Blok Sibumatsu dan Blok Indochina menyebabkan penebalan kerak kontinan Zona Bentung Raub yang kemudian akibat adanya suhu dan tekanan tinggi pada zona tersebut terjadilah peleburan kerak kontinen yang berupa proses anatexis memnghasilkan magma bersifat asam kemudian menyebabkan terbentuknya Granit Tipe S pada lokasi penelitian.

Selama berjuta-juta tahun daerah penelitian merupakan suatu daerah tinggian yang menyebabkan tidak terjadinya suatu proses pengendapan sedimen baru. Proses geologi yang terjadi merupakan proses pelapukan dan erosi dari batuan yang tersingkap kepermukaan. Material hasil rombakan dan transportasi serta pengendapan pada daerah penelitian yaitu endapan kuartar yang tersusun atas endapan-endapan *placer* dan *tailing* yang kemudian terendapkan pada daerah dataran kemudian menutupi satuan-satuan batuan yang berumur lebih tua.



Gambar 6. Sejarah geologi di daerah penelitian

POTENSI GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

Potensi geologi positif berupa penambangan bahan galian C berupa batuan granit yang oleh masyarakat sekitar biasa digunakan sebagai bahan pondasi bangunan dan juga penambangan dari endapan timah dan unsur tanah jarang sekunder pada endapan placer dan daerah wisata hutan lindung Gunung Mengkol. Potensi negatif berupa longoran dan pencemaran air sungai akibat dari proses pencucian tambang.



Gambar 7. Potensi geologi di daerah penelitian , potensi positif (atas) dan potensi negative (bawah)

PERSEBARAN ENDAPAN PLACER DAERAH PENELITIAN

Endapan Placer

Pada lokasi penelitian endapan placer yang diteliti adalah berupa endapan placer kontinen yaitu endapan placer purba elluvial dan alluvial. Endapan tersebar menyebar mendominasi endapan permukaan pada daerah penelitian.

Endapan Elluvial

Endapan elluvial memiliki ciri khas berwarna kuning hingga coklat kemerahan dan terdapat fragmen fragmen kuarsa yang masih menyudut dan saling interlocking terhadap mineral lempung yang menjadi matriks yang merupakan hasil ubahan dari mineral feldspar maupun mika primer yang menjadi identifikasi dari adanya pengaruh kuat batuan sumber yakni granit dan proses lapukannya.

Endapan elluvial tersebar terbatas hanya pada disekitar batuan granit maka penyebaran dari endapan elluvial sangat terbatas pada bagian disekitar lapukan-lapukan intrusi granit. Endapan elluvial memiliki ketebalan yang tipis, mencapai 20-100 cm. Dengan persebaran yang tidak merata akibat intensitas lapukan dan topografi daerah penelitian yang berbeda-beda.

Hasil dari analisis menggunakan alat X-Ray Portable ditemukan bahwa pada endapan ini terdapat kandungan unsur Sn dan Unsur tanah jarang seperti Ce, La, dan Y.

Endapan Alluvial

Endapan alluvial sudah terbukti menjadi tempat diendapkannya mineral timah dan mineral pembawa unsur tanah jarang di daerah Cambai dan sekitarnya. Pada lokasi penelitian endapan alluvial sudah terbukti mengandung kandungan ekonomis dari mineral timah dengan dibuktikan oleh adanya area-area penambangan baik aktif maupun bekas yang merupakan daerah penambangan timah sekunder baik tradisional maupun yang dilakukan oleh pihak perusahaan. Endapan alluvial pada lokasi penelitian merupakan endapan alluvial yang dipengaruhi oleh proses darat (kontinental).

Endapan alluvial pada lokasi penelitian dibagi menjadi dua tipe oleh penulis berdasarkan dari material penyusun yang dapat secara tidak langsung merujuk pada batuan sumbernya. Tipe 1 adalah endapan alluvial yang merupakan endapan alluvial dengan penyusun mineral berupa mineral-mineral ekonomis yang merupakan hasil dari erosi dan transportasi batuan sumber granit, dan Tipe 2 yaitu endapan alluvial yang merupakan hasil materialnya berupa material dari batuan sumber batupasir tanjunggenting. Secara megaskopi keduanya dapat dibedakan dari karakteristik endapan dan mineral-mineral penyusun, Alluvial Tipe 1 memiliki ciri warna putih kemerahan – coklat kekuningan, memiliki pembundaran mineral relatif membundar dengan mineral penyusun berupa mineral-mineral kuarsa yang dominan, dengan ukuran butir lempung-kerikil (<0,004-4mm). Alluvial Tipe 2 memiliki ciri warna

kuning hingga coklat kemerahan, derajat pembundaran menyudut, mineral penyusun berupa mineral-mineral oksida (hematite, limonite) serta pecahan lempung oksida dari batupasir tanjunggenting.

Persebaran endapan alluvial menyebar secara menyuluruh pada daerah penelitian, namun pada bagian yang sudah dilakukan penambangan secara intens (area bekas tambang) endapan alluvial sudah habis ditambang hingga menyisakan endapan-endapan tailing yang menutupi sisa endapan alluvial yang belum ditambang, terlihat pada daerah utara lokasi penelitian yang sudah menjadi area bekas tambang tidak ditemukan adanya endapan alluvial yang tersisa di permukaan.



Gambar 8. Foto singkapan dari endapan alluvial (kiri) dan endapan elluvial (kanan)

Endapan Tailing

Aktivitas dari pengolahan bijih timah akan menghasilkan tailing yang mungkin mengandung mineral pembawa UTJ. Tailing adalah tanah bekas tambang yang terhampar sebagai rawa atau tanah kering dari tanah pasiran yang terdiri dari pasir dan kerikil. (Sujitno, 2007). Komposisi tailing timah umumnya berupa pasir (sand), lumpur (slime) dan lumpur pasiran (sandy slime) (Ang & Ho, 2002 dan BPPT, 2010), dimana tailing pasir berupa > 90% pasir kasar dan tailing lumpur disusun oleh lempung (clay) dan lanau (silt). Kemungkinan UTJ yang terdapat dalam tailing memiliki karakteristik berbeda dari UTJ pada endapan primer dan sekunder. pada tailing/sisa pengolahan timah, MIT yang mengandung UTJ juga mengalami pengayaan relatif karena telah terpisah dari mineral kasiterit. Selain itu, penduduk setempat juga menyaring kembali lama hasil kegiatan PT Timah yang telah ditinggalkan karena dianggap masih mengandung kadar timah cukup ekonomis. Terdapat dua jenis tailing yang teramati pada lokasi penelitian berupa: tailing lama sisa kegiatan PT Timah, dan tailing baru dari kegiatan penambangan skala kecil yang masih berlangsung (Timbunan). Terdapat perbedaan yang mencolok antara keduanya dari aspek struktur dan teksturnya.

Endapan tailing tersebar pada bagian utara memanjang hingga ke barat daerah penelitian. Sepanjang satu daerah aliran sungai besar yang mengalir barat – timur merupakan alur pengendapan endapan tailing dari hasil pencucian bijih timah pertambangan masa lampau.

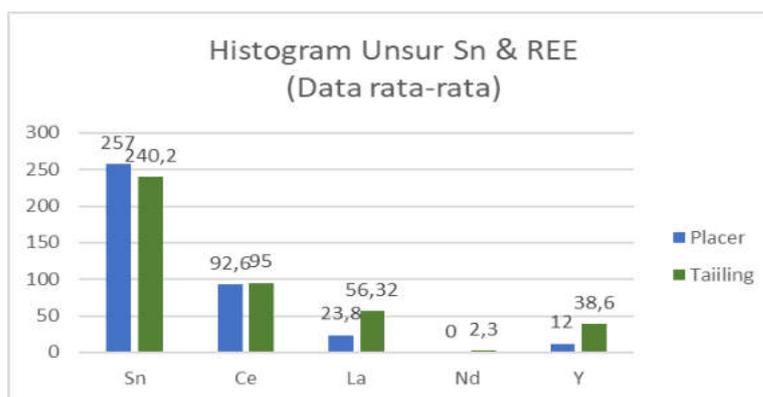


Gambar 9. Foto singkapan dari endapan tailing (kiri) dan endapan timbunan (kanan)

PERBANDINGAN PENGAYAAN UNSUR SN DAN LTJ PADA ENDAPAN PLACER DAN TAILING

Unsur timah lebih terkayakan pada endapan placer dibandingkan pada endapan tailing, hal tersebut terjadi karena pada endapan tailing yang merupakan hasil pencucian dari penambangan sebelumnya yang memisahkan bijih timah dan menyisakan sisa-sisa hasil pencucian yang kemudian terendapkan menjadi endapan tailing. Sebaliknya untuk mineral-mineral yang mengandung unsur tanah jarang pada endapan tailing lebih terkayakan akibat dari terjadinya akumulasi dari proses pencucian/pengolahan tambang yang terjadi dibandingkan pada endapan placer.

Tabel 1. Perbandingan kandungan Sn, La, Ce, dan Y pada endapan Placer dan tailing



PENGAYAAN SN DAN LTJ PADA ENDAPAN PLACER DAN TAILING DAERAH PENELITIAN

Tabel 2. Hasil analisis XRF Portabel untuk sampel-sampel endapan placer purba.

Kode	LP	Koordinat (UTM)		Jenis	Total		Kadar (PPM)				
		Y	X		Berat (gram)	Volume (ml)	Sn	Ce	La	Nd	Y
2_1	1	9749687	625121	Elluvial	1500.00	640	3	0	0	0	1
2_4	4	9749446	626137	Alluvial	1500.00	474	444	214	0	0	40
2_5	5	9748997	625742	Alluvial	1500.00	285	37	0	0	0	0
2_6	6	9747306	625453	Alluvial	1500.00	405	51	0	0	0	4
2_7	7	9747115	626582	Alluvial	1500.00	838	0	0	0	0	0
2_9	9	9748548	627396	Elluvial	1500.00	660	0	0	0	0	0
2_10	10	9748279	627541	Alluvial	1500.00	253	55	0	0	0	23
3_1	11	9752045	629488	Alluvial	1500.00	545	329	0	0	0	10
3_2	12	9751909	628984	Alluvial	1500.00	722	45	40	34	0	47
3_8	18	9751901	625789	Elluvial	1500.00	495	131	0	0	0	5
4_8	29	9749214	629445	Alluvial	1500.00	595	545	124	0	0	29
4_16	36	9748856	628274	Alluvial	1500.00	560	0	0	0	0	0
5_3	39	9750719	625974	Elluvial	1500.00	1110	0	0	0	0	0
5_4	40	9750406	625046	Elluvial	1500.00	905	46	0	0	0	3
5_7	43	9750125	625138	Elluvial	1500.00	658	38	0	0	0	5
5_9	45	9748790	625009	Elluvial	1500.00	644	91	0	0	0	9
5_10	46	9747747	625151	Elluvial	1500.00	644	57	0	0	0	10
5_11	47	9747693	624685	Alluvial	1500.00	380	0	0	0	0	0
6_3	50	9747320	629001	Alluvial	1500.00	660	75	0	0	0	1
6_4	51	9747857	628354	Alluvial	1500.00	387	0	0	0	0	0
6_8	54	9750646	629071	Alluvial	1500.00	727	0	0	0	0	0
6_10	56	9750726	628776	Alluvial	1500.00	974	0	0	0	0	0
7_5	62	9748118	627687	Elluvial	1500.00	585	0	0	0	0	0
7_6	63	9747759	627553	Elluvial	1500.00	660	0	0	0	0	0
8_1	69	9752319	623961	Elluvial	1500.00	385	33	0	20	0	12
8_4	72	9752053	623482	Elluvial	1500.00	302	89	88	27	0	14
9_9	91	9750633	624318	Alluvial	1500.00	610	94	0	0	0	2
9_10	92	9750419	624024	Alluvial	1500.00	410	144	0	0	0	3
9_12	94	9749403	623384	Alluvial	1500.00	488	306	26	0	0	4
9_13a	95	9749509	622960	Alluvial	1500.00	465	1210	111	14	0	4
9_13c	95	9749509	622960	Alluvial	1500.00	444	173	0	0	0	12
9_13b	95	9749509	622960	Alluvial	1500.00	835	1420	0	0	0	22
9_14	96	9749296	623835	Alluvial	1500.00	615	1063	0	0	0	5
9_15	97	9748818	623762	Alluvial	1500.00	425	0	0	0	0	0
9_16	98	9749081	622811	Alluvial	1500.00	830	71	0	0	0	2
10_3	101	9748929	622616	Elluvial	1500.00	820	124	0	0	0	6
10_4	102	9749738	622337	Alluvial	1500.00	640	15	0	0	0	0
11_1	115	9751225	628436	Alluvial	1500.00	418	27	45	0	0	7
11_7	121	9748074	625659	Alluvial	1500.00	945	11	0	0	0	2

Tabel 3. Hasil analisis XRF Portabel untuk sampel-sampel endapan tailing.

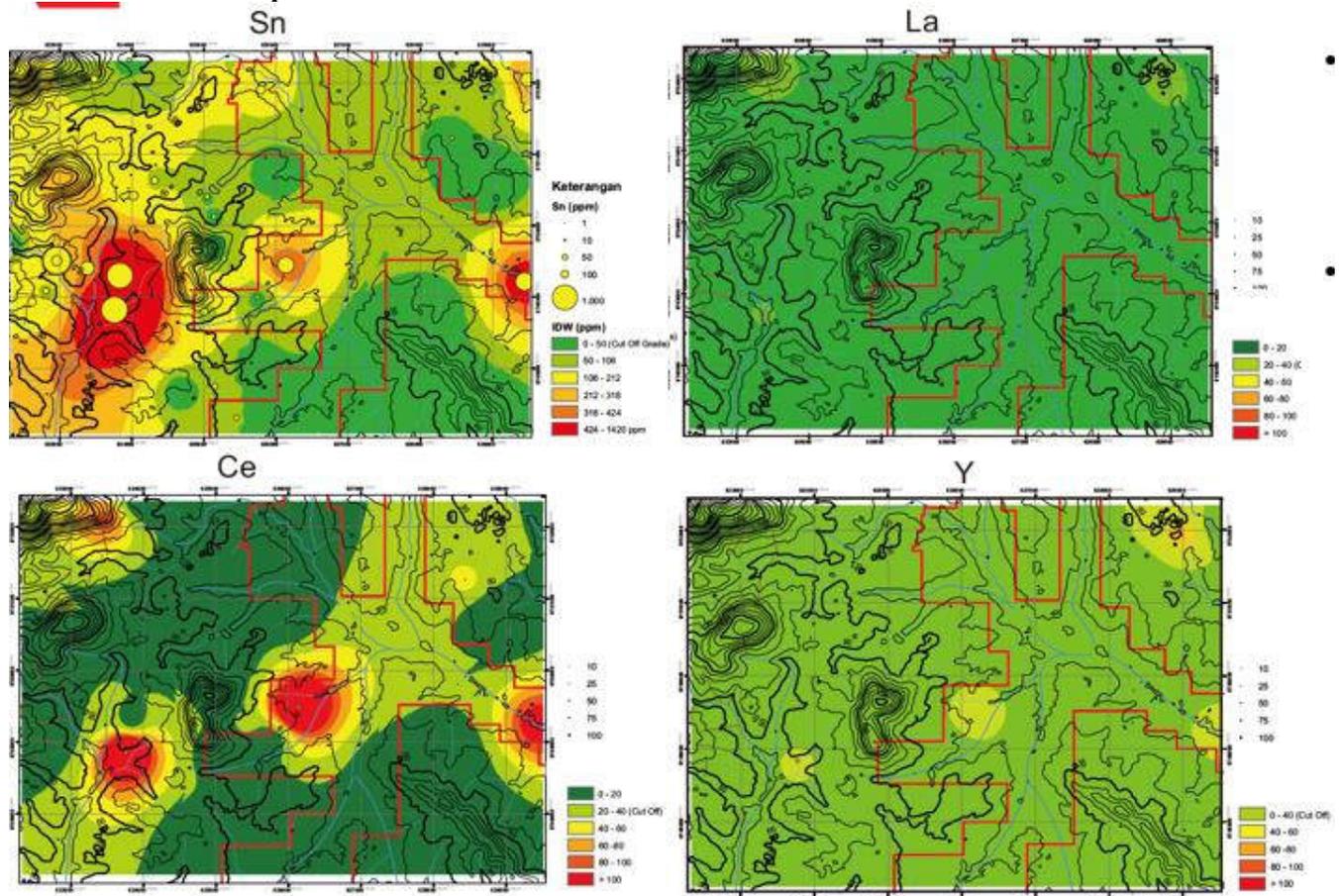
Kode Sampel	LP	X (utm)	Y (utm)	Jenis	Berat Sampel Awal (Kg)	Volume Sampel Awal (m3)	Kadar (ppm)				
							Sr	Ce	La	Nd	Y
3 3	13	9752063	627584	Tailing	1.5	1.3	534	0	0	0	37
3 4	14	9751613	627692	Tailing	1.5	1.3	83	87	32	0	71
3 5	15	9751127	626566	Tailing	1.5	1.2	106	50	0	0	24
3 6	16	9751223	626303	Tailing	1.5	1.1	69	0	0	0	19
3 7	17	9751385	625598	Tailing	1.5	1.1	583	0	0	0	35
3 9	19	9751866	626029	Tailing	1.5	1.1	391	340	129	114	142
3 10	20	9751534	626266	Tailing	1.5	1.1	111	44	0	0	12
3 11	21	9750436	627167	Tailing	1.5	1.1	164	93	51	0	38
3 12	22	9750286	627715	Tailing	1.5	1.1	164	117	64	0	44
4 1	23	9750756	627571	Tailing	1.5	1.2	276	0	0	0	38
4 3	25	9749587	627819	Tailing	1.5	1.1	311	85	0	0	43
4 4	26	9750119	628033	Tailing	1.5	1.1	145	0	0	0	9
4 6	27	9750702	628182	Tailing	1.5	1.0	38	33	0	0	5
4 7	28	9749496	629074	Tailing	1.5	1.1	323	62	17	0	32
4 8	29	9749214	629445	Tailing	1.5	1.4	374	68	0	0	28
4 10	35	9748664	629385	Tailing	1.5	1.1	215	44	0	0	30
5 1	37	9751125	625465	Tailing	1.5	1.3	112	0	0	0	0
5 2	38	9751804	625349	Tailing	1.5	1.2	112	65	18	0	0
6 5	52	9751490	629018	Tailing	1.5	1.2	309	0	0	0	5
6 7	53	9750962	629368	Tailing	1.5	1.2	322	0	0	0	13
6 9	55	9750591	629475	Tailing	1.5	1.3	111	0	0	0	14
6 11	57	9749543	629376	Tailing	1.5	1.4	130	0	0	0	15
7 2	59	9749559	628430	Tailing	1.5	1.1	147	45	21	0	24
7 4	61	9749332	626934	Tailing	1.5	1.3	470	62	0	0	16
7 8	64	9747327	627506	Tailing	1.5	1.3	859	56	0	0	21
7 11	67	9747742	626621	Tailing	1.5	1.3	230	59	14	0	16
7 12	68	9747117	625928	Tailing	1.5	1.2	254	0	0	0	13
9 1	83	9752387	625442	Tailing	1.5	1.3	394	233	94	0	107
9 2	84	9752021	625101	Tailing	1.5	1.2	260	194	82	0	64
9 3	85	9751750	625031	Tailing	1.5	1.4	510	78	89	0	34
9 4	86	9751584	624720	Tailing	1.5	1.3	252	101	68	0	30
9 5	87	9751975	624863	Tailing	1.5	1.0	212	0	0	0	23
9 6	88	9751422	624193	Tailing	1.5	1.0	258	50	0	0	9
9 7	89	9751144	624695	Tailing	1.5	1.1	53	47	0	0	7
9 11	93	9750143	623695	Tailing	1.5	1.4	63	0	0	0	4
10 5	103	9748697	622313	Tailing	1.5	0.9	165	0	31	0	17
10 9	107	9748226	624146	Tailing	1.5	1.2	229	0	0	0	29
10 10	108	9747801	623851	Tailing	1.5	1.2	206	0	35	0	20
10 11	109	9747253	623533	Tailing	1.5	1.1	245	0	0	0	9
10 12	110	9747200	624371	Tailing	1.5	1.1	637	184	49	0	79
10 13	111	9747559	622978	Tailing	1.5	1.2	547	168	78	0	101
10 14	112	9747243	622698	Tailing	1.5	1.1	98	0	0	0	7
10 15	113	9748088	622426	Tailing	1.5	1.1	183	39	21	0	16
11 2	116	9749713	626788	Tailing	1.5	1.1	50	0	0	0	0
11 8	122	9750309	626535	Tailing	1.5	1.2	212	143	50	0	35
11 9	123	9750699	626560	Tailing	1.5	1.1	98	0	0	0	6.743
11 10	124	9750903	626937	Tailing	1.5	1.1	183	38.634	21.21	0	16.09
11 11	125	9751656	627001	Tailing	1.5	1.1	34	0	0	0	0

Sn tertinggi terdapat pada endapan alluvial adalah sebesar 1420 ppm pada LP 95 dan untuk endapan elluvial sebesar 131 ppm pada LP 18. LTJ yang paling tinggi pada endapan alluvial adalah pada unsur Ce pada lp 4 234 ppm, dan pada endapan elluvial adalah 88 ppm pada LP 72.

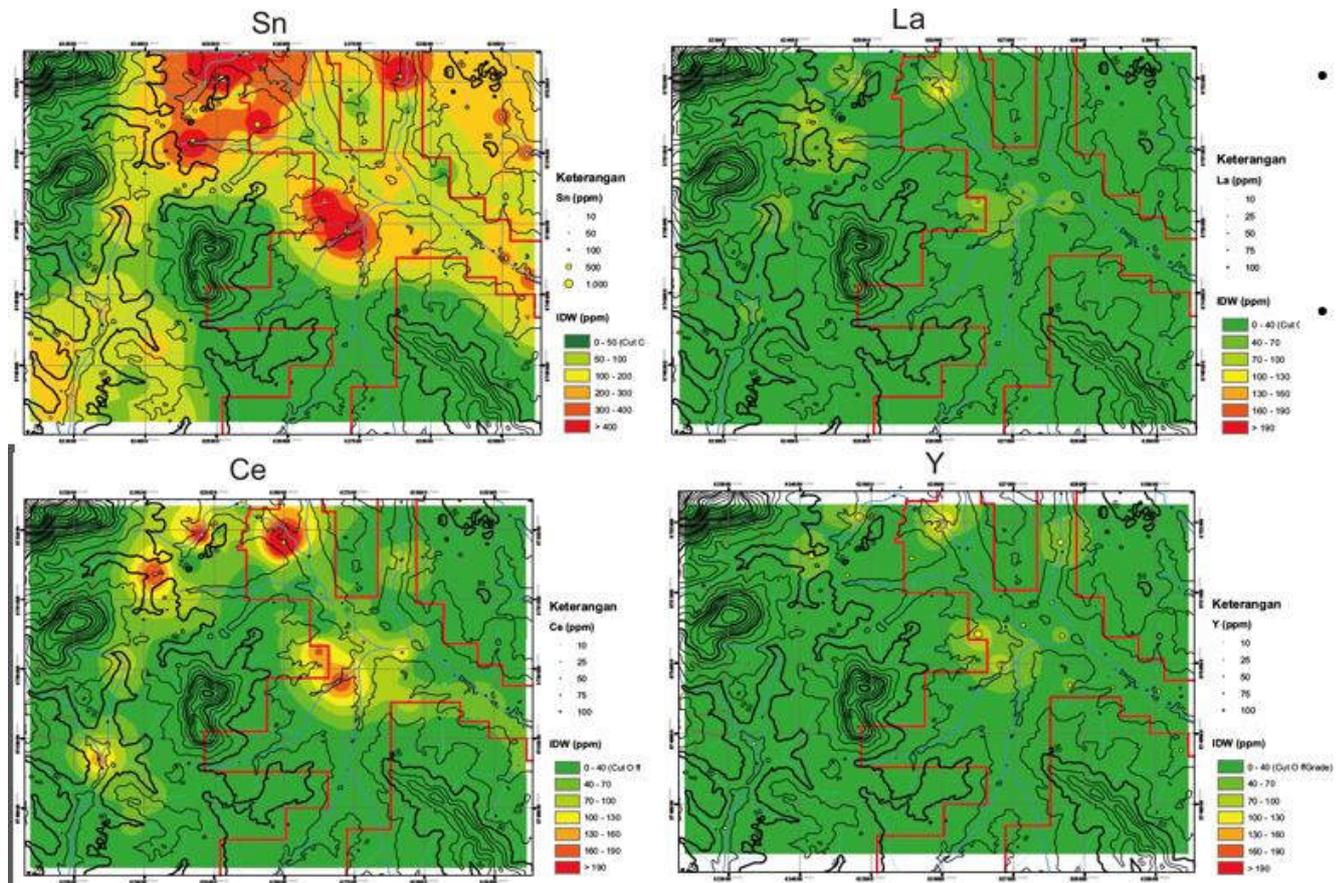
Sn tertinggi terdapat pada endapan Tailing adalah sebesar 630 ppm pada LP 110 dan untuk endapan elluvial sebesar 131 ppm pada LP 18. Untuk unsur tanah jarang yang paling tinggi pada tailing adalah pada lp 19 dengan 340 ppm Ce, 129 ppm La, 114 ppm Nd, dan Y 142 ppm.

PERSEBARAN UNSUR TIMAH DAN LOGAM TANAH JARANG PADA ENDAPAN PLACER DAN TAILING

Persebaran Pada Endapan Placer



- Area dengan prospek Sn pada endapan placer diidentifikasi berada di area bukit granit yang berada di bagian daerah penelitian pada peta dicirikan oleh warna kuning - merah. Sn tertinggi berada pada endapan alluvial sebesar 1420 ppm pada LP 95 pada bagian barat penelitian.
- Area dengan prospek Ce pada endapan placer diidentifikasi berada di area bukit granit yang berada di bagian barat daerah penelitian pada peta dicirikan oleh warna kuning - merah. Ce tertinggi berada pada endapan alluvial sebesar 214 ppm pada LP 4 pada bagian tengah penelitian.
- Area dengan prospek La pada endapan placer diidentifikasi berada di area gunung mengkol yang berada di bagian barat daya daerah penelitian pada peta dicirikan oleh warna kuning - merah. La tertinggi berada pada endapan alluvial sebesar 34 ppm pada LP 12 pada bagian timur laut penelitian.
- Area dengan prospek Y pada endapan placer diidentifikasi berada di area pada peta dicirikan oleh warna kuning. Y tertinggi sebesar 47ppm pada LP 12 pada bagian timur laut daerah penelitian.



- Area dengan prospek Sn pada endapan *tailing* diidentifikasi berada di area pada peta dicirikan oleh warna hijau muda – merah. Sn tertinggi sebesar 543 ppm pada LP 17 pada bagian utara daerah penelitian. Pada peta terlihat suatu tren pengayaan endapan dari unsur Sn pada DAS yang mengalir dari arah barat laut – tenggara.
- Area dengan prospek Ce pada endapan *tailing* diidentifikasi berada di area pada peta dicirikan oleh warna kuning – merah. Ce tertinggi sebesar 340 ppm pada LP 19 pada bagian utara daerah penelitian. Sama seperti pada peta geokimia unsur Ce
- Area dengan prospek La pada endapan *tailing* diidentifikasi berada di area pada peta dicirikan oleh warna kuning – merah. La tertinggi sebesar 129 ppm pada LP 19 pada bagian utara daerah penelitian.
- Area dengan prospek Y pada endapan *tailing* diidentifikasi berada di area pada peta dicirikan oleh warna kuning. Y tertinggi sebesar 142 ppm pada LP 19 pada bagian utara daerah penelitian.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil pemetaan pada daerah penelitian secara geomorfologi didapatkan 4 bentuk asal: Antropogenik, Fluvial, Vulkanik, dan Struktural. Dengan dua jenis pola pengaliran Paralel dan Subdendritik.
2. Dari hasil pengamatan lapangan dan diperkuat menggunakan analisis laboratorium petrografi sayatan tipis pada daerah penelitian ditemukan tiga satuan batuan yang menyusun daerah penelitian. Pembagian satuan batuan tersebut dilakukan dengan meninjau aspek fisika dan kimia dari batuan yang teramati dalam struktur, tekstur, dan komposisi mineral pada batuan. Satuan batuan dari yang tertua hingga ke-muda dari daerah penelitian adalah sebagai berikut: Satuan Batupasir Tanjunggenting (Trias Awal – Tengah), Satuan *Mikrogranit* Klabat (Trias Akhir – Jura Awal), Satuan Endapan Alluvial (Kuarter) (Tabel 4.2)
3. Lokasi penelitian memiliki 125 Lokasi Pengamatan dengan total sampel Petrografi 8 sampel; XRF 125 sampel (34 Batuan, 47 *Tailing*, 38 *Placer*); GCA 108 sampel endapan;
4. Analisis Petrografi menunjukkan keterdapatannya mineral-mineral pembawa UTJ pada batuan Granit Klabat, seperti mineral Allaniit; Monazite; dan Zirkon.
5. Keberadaan UTJ berasosiasi dengan batuan granit (Setijadji, 2011). Karakteristik granit berperan penting dalam penentuan sumber atau hulu dari UTJ yang ada pada MIT. Analisis makroskopis baik menurut IUGS maupun Schwartz dan Surjono (1990) menyatakan bahwa semua sampel primer merupakan batuan granit. Oleh karena itu, dapat diindikasikan bahwa semua batuan granit yang ada di daerah penelitian merupakan sumber dari MIT.
6. Unsur timah lebih terkayakan pada endapan *placer* dibandingkan pada endapan *tailing*, hal tersebut terjadi karena pada endapan *tailing* yang merupakan hasil pencucian dari penambangan sebelumnya yang memisahkan

bijih timah dan menyisakan sisa-sisa hasil pencucian yang kemudian terendapkan menjadi endapan tailing. Sebaliknya untuk mineral-mineral yang mengandung unsur tanah jarang pada endapan tailing lebih terkayakan akibat dari terjadinya akumulasi dari proses pencucian/pengolahan tambang yang terjadi dibandingkan pada endapan placer.

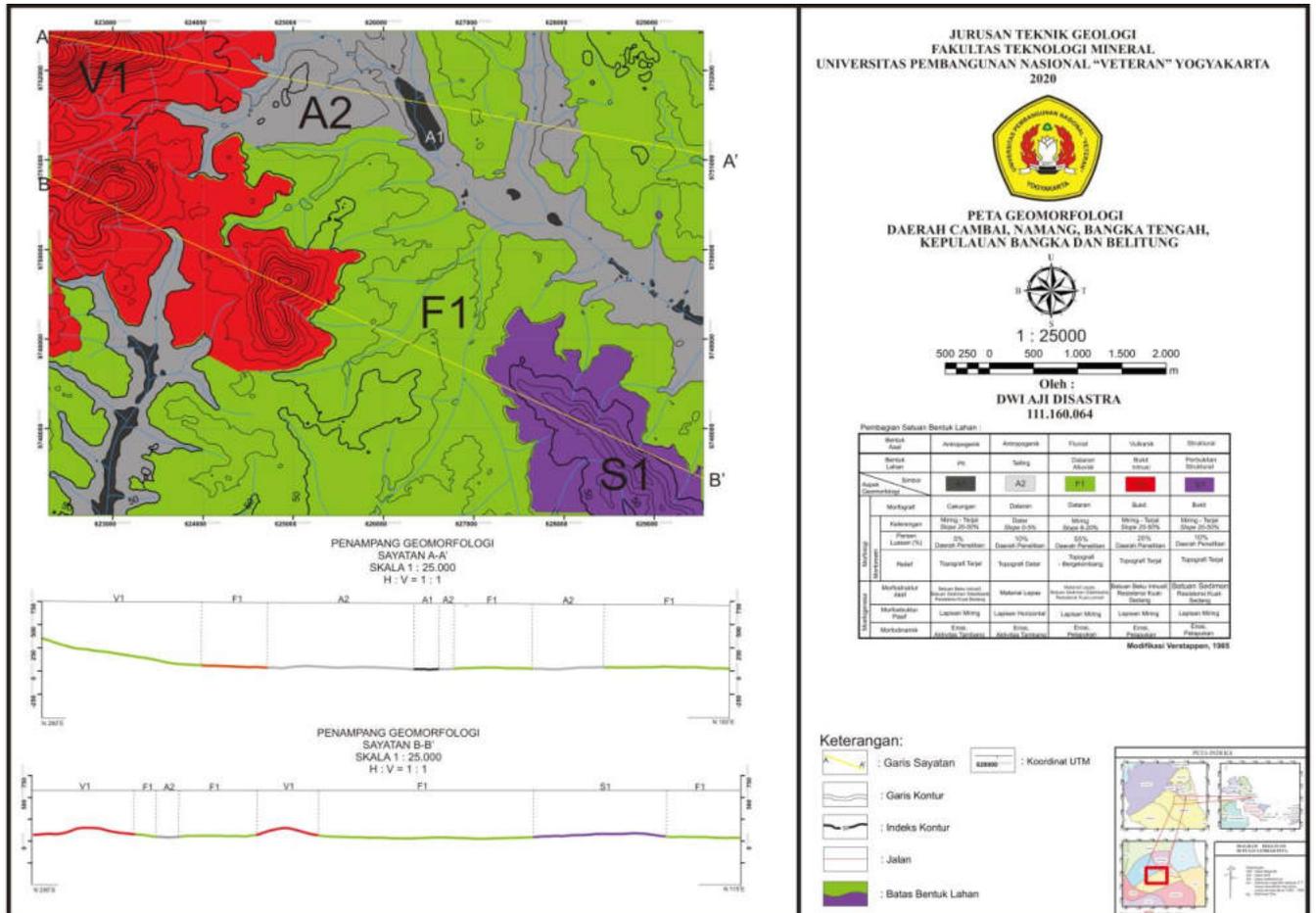
7. Genesa MIT yang ada di Kecamatan Cambai merupakan tipe letakan (sekunder) sebagai hasil proses rombakan dan sedimentasi. MIT bersumber dari bukit intrusi Granit Klabat yang mengalami rombakan atau erosi tertransportasi oleh gravitasi sehingga hanya berada di sekitar lereng bukit. Fase ini disebut eluvial. Kemudian, MIT mengalir menuruni bukit akibat tertransportasi oleh air namun peran air masih sangat kecil sehingga MIT belum sampai pada badan atau daerah sungai yang kemudian fase ini disebut fase koluvial. Selanjutnya, MIT tertransportasi kembali oleh air hingga sampai pada badan sungai kemudian tertransportasi mengikuti arah aliran sungai (sungai purba) dan terendapkan pada satu waktu dan tempat akibat faktor densitas yang dinamakan fase fluvial (aluvial).
8. Indikasi sumber atau hulu dari MIT atau UTJ yang terdapat di Kecamatan Cambai Selatan, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung adalah batuan granit dengan tipe-S yaitu bukit intrusi dari formasi Granit Klabat.

DAFTAR PUSTAKA

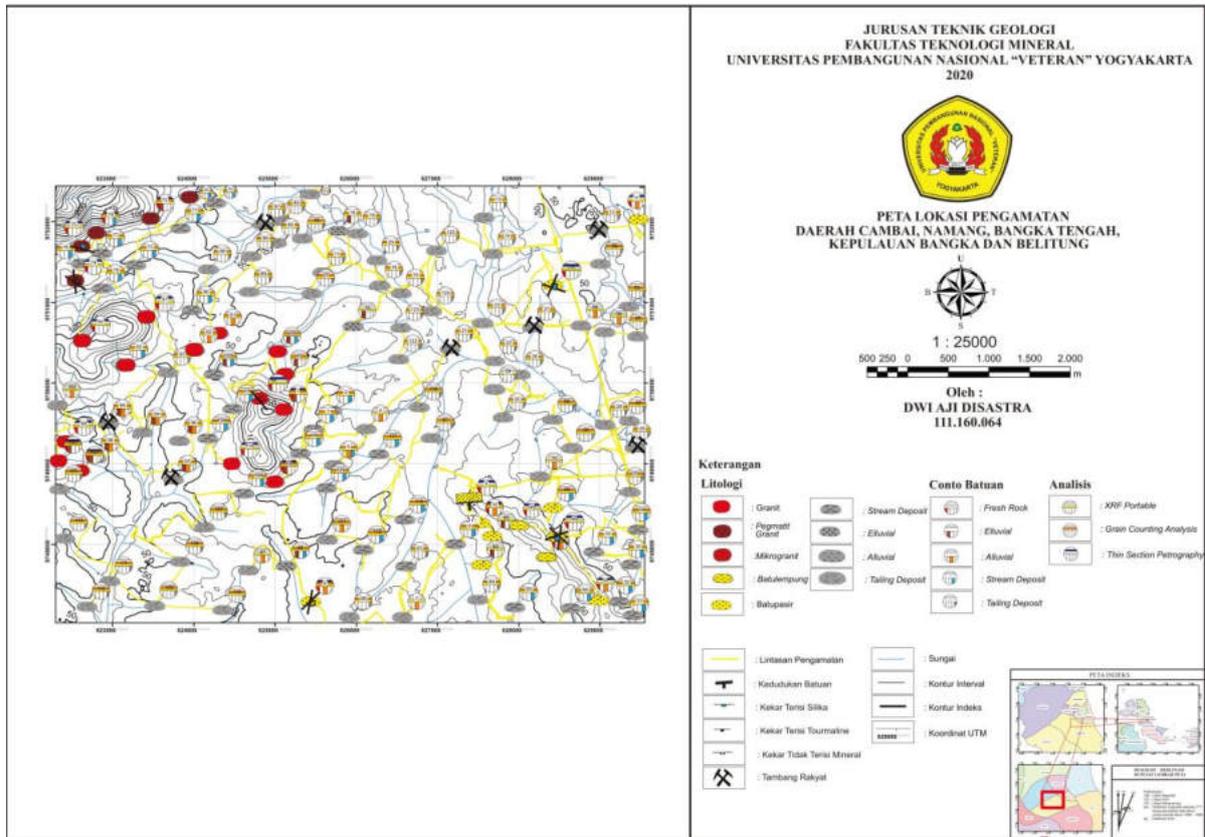
- Atwood, David A. 2012. *The Rare Earth Elements: Fundamentals And Applications*. The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, Po19 8sq.: John Wiley & Sons Ltd.
- Baharuddin, And Sidarta. 1995. *Peta Geologi Lembar Belitung, Kepulauan Bangka*, Skala 1:250.000. Bandung: Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi.
- Barber, A.J., M.J. Crow, And M.E.M. De Smet. 2005. "Tectonic Evolution". In: Barber, A.J., Crow, M.J., Milsom, J.S. (Eds.), *Sumatera: Geology, Resources And Tectonic Evolution*. Geological Society Memoar 31 234-259, .
- Bunzli, J.-C. G., A.-S. Chauvin, H. K. Kim, E. Deiters, And S. V. Eliseeva. 2010. "Coord. Chem. Rev., 254, 2623."
- Chappell, B. W., And A. J. R. White. 2001. "Two Contrasting Granite Types." *Australian Journal Of Earth Sciences* (48): 489-499.
- Cobbing, E. J., D. I. J Mallick, P. E. J. Pitfield, And L. H. Teoh. 1986. "The Granites Of The Southeast Asian Tin Belt." *Journal Of The Geological Society*, 143, 537-550.
- Henderson, P. 1984. *Rare Earth Element Geochemistry*. London: Elsevier Science Publishers.
- Huang, W. T. 1962. *Petrology*. San Francisco: Mc Graw-Hill Book Company.
- Inatadon, Novia Florensia, Mirzam Abdurrachman, And Mochammad Aziz. 2015. "Geologi Dan Studi Logam Tanah Jarang Daerah Kacang Botor Dan Sekitarnya, Kecamatan Cambai, Kabupaten Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung." *Seminar Nasional Kebumihan Ke-8*. Graha Sabha Pramana: Seminar Nasional Kebumihan Ke-8. 744.
- Indonesia, Komisi Sandi Stratigrafi. 1996. *Sandi Stratigrafi Indonesia*. Ikatan Ahli Geologi Indonesia (Iagi), 12-15.
- Johari, And U Kuntjara. 1991. "The Occurrence Of Rare Earth Mineral In Indonesia. ." *Material Science Forum* 645-661.
- Kamitani, M. 1991. *Proceedings Of International Conference On Rare Earth For Electronic Use*. 181-191.
- Kanazawa, Y, And M Kamitani. 2006. "Rare Earth Minerals And Resources In The World." *Journal Of Alloy And Compound* 408-412, 1339-1343.
- Manggala, S Andi, And B Djamal. 1994. *Peta Geologi Lembar Bangka Utara Dan Bangka*. Bandung: Pusat Penelitian Pengembangan Geologi.
- Margono, U, R.J.B. Supandjono, And E Partoyo. 1995. *Peta Geologi Lembar Bangka Selatan*. Bandung: Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi.
- Metcalf, I. 2017. "Tectonic Evolution Of Sundaland." *Bulletin Of The Geological Society Of Malaysia Volume* 63: 27-60.
- Pettijohn, F.J. 1975. *Sedimentary Rocks*. New York: Harper And Row Publishing Co.
- Pramono, Gatot H. 2008. "Akurasi Metode Idw Dan Kriging Untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi." *Forum Geografi*, Vol. 22, No. 1 97-200.
- Purawardi, R. 2001. "Endapan Unsur-Unsur Tanah Jarang Dan Batuan Granit." *Majalah Metalurgi Volume* 16 Nomor 1 (Lipi).
- Schwartz, M.O., S.S. Rajah, Ak Askury, P. Putthapiban, And S. Djaswadi. 1995. "The Southeast Asian Tin Belt." *Earth-Science Reviews* 38 (Elsevier Science) 95-293.
- Strecheisen, A.L. 1976. "Classification And Nomenclature Of Igneous Rocks." *Journal Of Mineralogy And Geochemistry* (107): 144-240.
- Sukhyat, R. 2013. "Potential And Distribution Of Indonesia Mineral Resources And Deposits. ." *Seminar On Acceleration Attempts To Increase Domestic Minerals Added Value*.
- Suprpto, Sabtanta Joko. 2009. "Tinjauan Tentang Unsur Tanah Jarang." *Buletin Sumber Daya Geologi Vol. 4 No. 1 - 2009*.

Verdyansyah, O. 2006. Karbonatit: Petrologi Dan Geologi Ekonomi. Yogyakarta: Ugm.
 Virdhian, Shinta, And Eva Afrilinda. 2014. "Karakterisasi Mineral Tanah Jarang Ikutan Timah Dan Potensi Pengembangan Industri Berbasis Unsur Tanah Jarang." Metal Indonesia Vol. 36 No. 2 (Balai Besar Logam Dan Mesin, Kementerian Perindustrian) 36: 61.
 Widana, Kurnia Setiawan. 2013. "Petrografi Dan Geokimia Unsur Utama Granitoid Pulau Bangka: Kajian Awal Tektonomagmatisme." Eksplorium Vol. 34 No. 2 1-16.
 Zuidam, Van. 1983. Aerial Photo-Interpretation In Terrain Analysis And. The Hague, Netherlands: Smits Publishers.

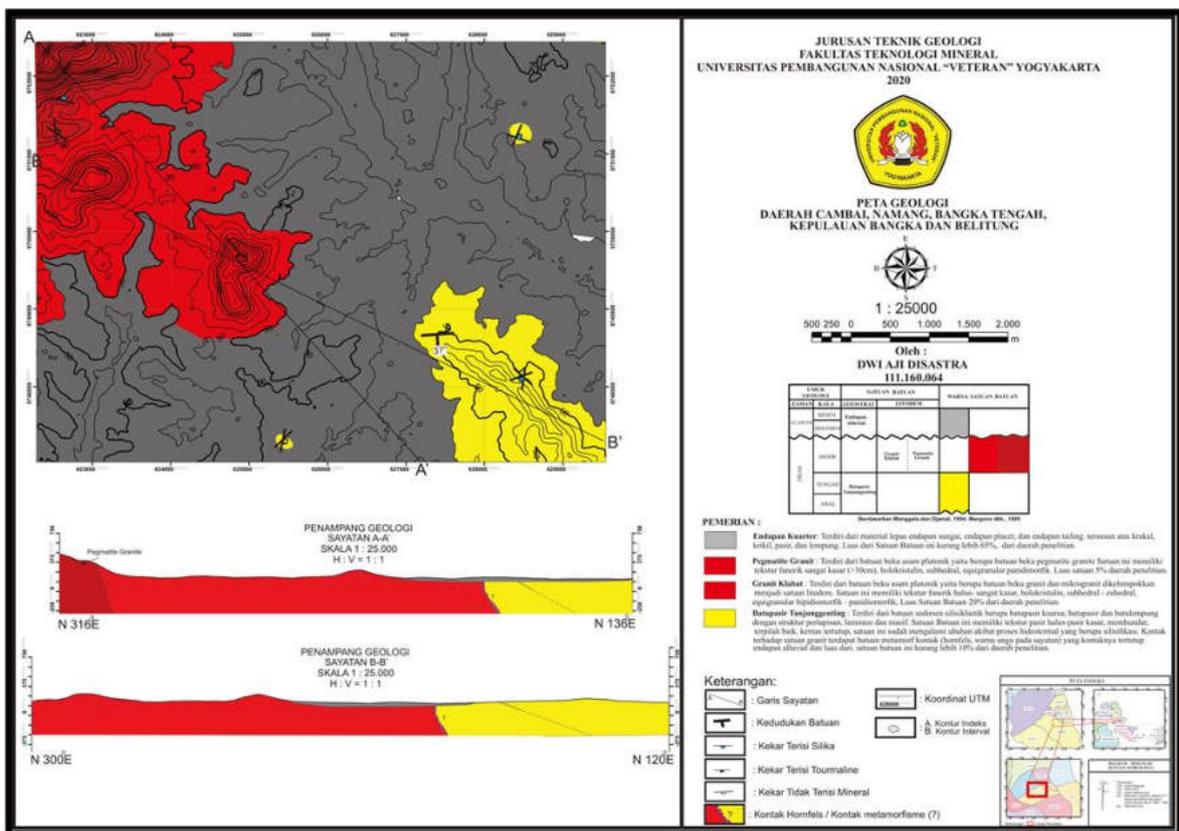
LAMPIRAN



Lampiran 1. Peta Geomorfologi Daerah Daerah Cambai Selatan Dan Sekitarnya, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Bangka Belitung



Lampiran 2. Peta Lokasi Pengamatan Daerah Daerah Cambai Selatan Dan Sekitarnya, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Bangka Belitung



Lampiran 3. Peta Geologi Daerah Daerah Cambai Selatan Dan Sekitarnya, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Bangka Belitung

