

Studi Unsur Tanah Jarang REE di Bagian Barat Bukit Sambung Giri Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka

*(The Study of Rare Earth Elements REE in West Part Sambung Giri Hill
Merawang District Bangka Regency)*

Mardiah¹ Irvani¹

¹Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung

Abstract

Mineral resources in Bangka Island is vary, very rich and not only on cassiterite tin mineral that known as long as years. The other mineral associated tin ore mineral very potensial mineral in Bangka Island is rare earth element REE. They are the future prospect mineral resources, and how in the feature time this potential must have a high economic value. REE potential not yet explored and exploited well until now days in Bangka Island, and was left abundant in ex-mining area. They carried out from the tin ore mining and become mine waste or tailing and then through the stream flows to be suspension or bed load sediment. The aim of this study is to identify the present rare earth based on surface outcrop samples as vein and rock and to understanding their spatial distribution in The west part of Sambung Giri Hill Merawang District Bangka Regency. Primary data collection of outcrop of rock and vein in Sambung Giri Hill. Geochemical sediments analysis just for identification in semiquantitative the presence of rare earth elements Ce, La, Nd, Sm and Y. Rare earth element of cerium (Ce), Nd and Sm just ancient in some small sample, but for Lanthanum (La) and yttrium (Y) almost presence at all shallow surface veint rock. The spatial distribution of rare earth Ce, La, Nd, Sm and Y show heterogeneity in laterally.

Keywords : Tin, Rare earth, Study

1. Pendahuluan

Pulau Bangka memiliki catatan sejarah sebagai penghasil timah terbesar di dunia. Komoditi timah pada masa jayanya pernah menjadi menyumbang devisa penting bagi Negara Indonesia. Sebagaimana telah dituliskan oleh Sujitno (2015), penambangan mineral timah telah dilakukan semenjak ratusan tahun yang lalu, yaitu telah dimulai lebih dari 300 tahun yang lalu. Pada penambangan bijih timah, mineral ikutan timah (*associated mineral*) mengandung sejumlah mineral berharga bernilai ekonomis.

Pada aktivitas penambangan bijih timah cassiterite yang tersebar sangat luas di Pulau Bangka baik di daratan maupun lautan banyak dijumpai mineral-mineral lain yang terikutsertakan sebagai mineral ikutan berupa kuarsa, pyrite, zirkon, rutil, ilmenite, xenotime dan monazite. Unsur-unsur bernilai ekonomis terdapat dalam mineral ikutan tersebut diantaranya seperti unsur tanah jarang seperti Ce dan Yt beserta unsur lainnya yang membutuhkan teknologi tinggi dalam pengolahannya yang berguna dalam industri

Kekayaan sumberdaya mineral yang berlimpah di Pulau Bangka sangat berhubungan erat dari posisi strategis geologi Pulau Bangka yang terbentuk pada Sabuk Timah Asia Tenggara (Cobbing, 2005). Sabuk tersebut membentang dan memanjang dari daratan asia sampai ke Indonesia. Kondisi setting geologi yang stabil yang merupakan bagian dari Paparan Sunda (*Sunda-Shelf*), dan disebutkan oleh Barber et al. (2005) Pulau Bangka dan sekitarnya merupakan bagian inti benua penyusun *Sundaland Craton* Lempeng Eurasia.

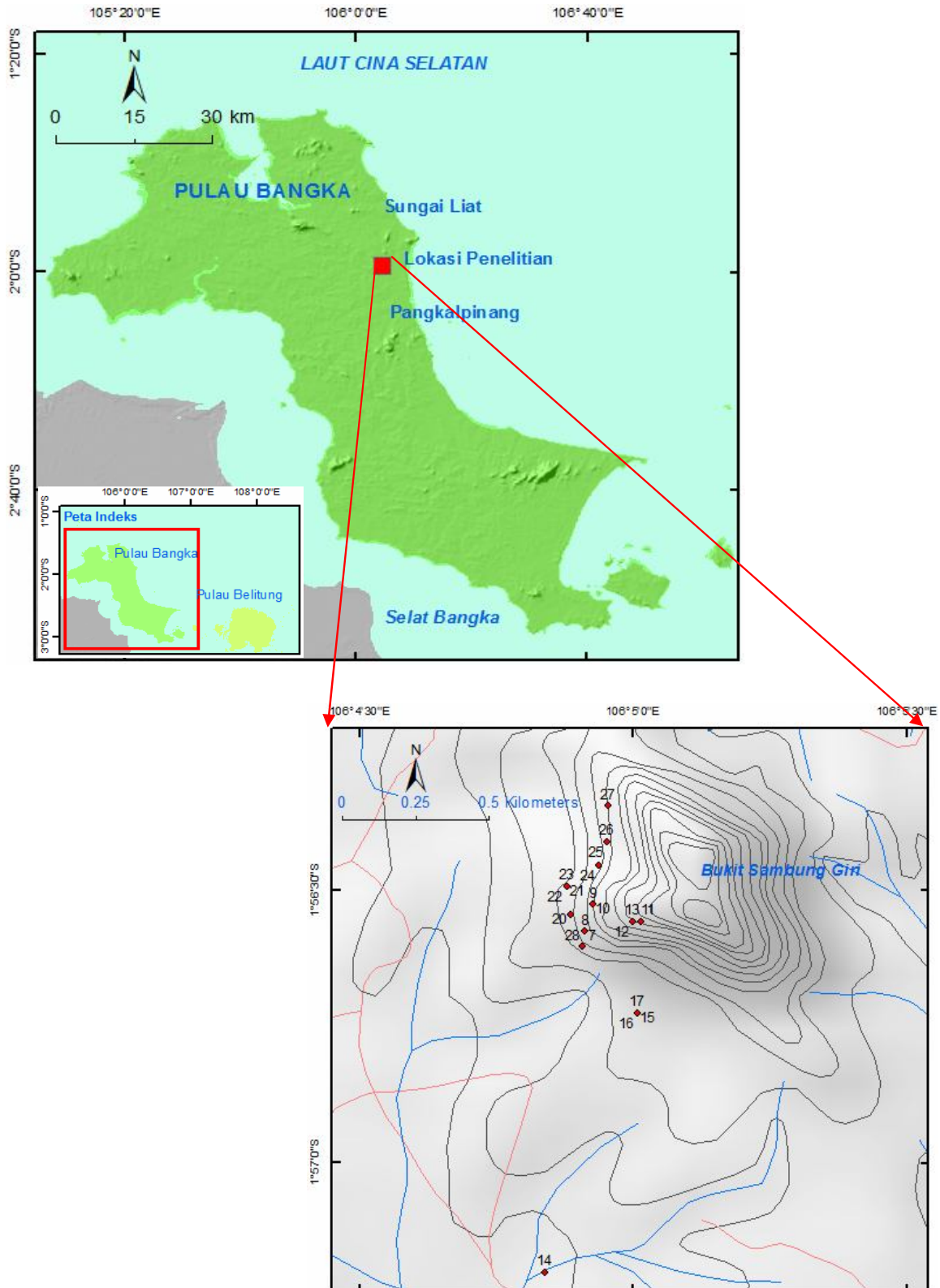
Batuan beku asam granitoid diyakini berhubungan dengan mineralisasi yang menghasilkan berbagai komoditas mineral berharga di Pulau Bangka, terutama mineral kasiterit. Mineral ikutan belum dimanfaatkan dan belum menjadi fokus penelitian secara masif. Kegiatan eksplorasi dan eksploitasi belum sampai tahap menjadikan mineral ikutan tersebut sebagai mineral utama sebagai penghasil devisa, dimana berbagai data atau referensi yang diperoleh baru sebatas pencatatan sebagai mineral ikutan pada penambangan bijih timah pada skala regional ataupun detail secara setempat-setempat. Komersialisasi mineral pembawa unsur tanah jarang belum dapat diandalkan dikarenakan pemetaan potensi yang dilakukan belum fokus dengan jumlah data yang sangat minim sekali.

* Korespondensi Penulis: (Mardiah) Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung, Kawasan Kampus Terpadu UBB Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka.
Email: mardiah_geo@yahoo.com

Lokasi Penelitian

Penelitian geologi unsur tanah jarang (REE) dilakukan pada Daerah Bukit Sambung Giri dan Sekitarnya di Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka. Gambar 1 merupakan peta yang

menunjukkan posisi relatif lokasi penelitian. Lokasi dapat ditempuh melalui perjalanan dengan menggunakan kendaraan bermotor dari Kota Pangkalpinang sejauh sekitar 20 km dengan waktu tempuh sekitar 20 menit.



Gambar 1. Peta sebaran lokasi penelitian

Tinjauan Pustaka

Merujuk pada Cobbing (2005), Pulau Bangka terletak pada Sabuk Timah Asia Tenggara (*The South East Asia Tin Belt*) (Cobbing, 2005). Sebelumnya hasil pemetaan geologi regional Pulau Bangka dan sekitarnya yang dilakukan oleh Mangga & Djamal (1994 dan Margono dkk (1995) menunjukkan batuan menurut umurnya berupa Kompleks Malihan Pemali (Karbon-Perm), Diabas Menyabung (Perm-Trias), Formasi Tanjung Genting (Trias), Granit Klabat (Trias-Jura), Formasi Ranggam (Kuartar) dan endapan Aluvial (Tersier).

Batuan beku asam granit yang terbentuk pada periode akhir magmatik kaya akan mineral timah (Katili, 1967), dan berhubungan dengan mineralisasi berbagai mineral berharga. Batuan beku granit tersebut memiliki tipe I, S dan A (Cobbing, 2005). Batuan beku granit pada Trias-Jura mengintrusi Kompleks Malihan Pemali, Diabas Penyabung dan Formasi Tanjung Genting (Mangga & Djamal, 1994 dan Margono dkk, 1995).

Urut-urat kuarsa pada batuan metasedimen dan sedimen tua mengandung timah primer kasiterit dan mineral lain (*associated minerals*) berupa kuarsa, zirkon, rutil, ilmenit, siderit, xenotim dan monasit. Mineral Monasit dan xenotim mengandung sejumlah unsur-unsur tanah jarang (*Rare Earth Minerals/REE*) (Sujitno (2015a).

Tinjauan Unsur Tanah Jarang (REE)

Sebagaimana tabulasi pada Tabel 1, unsur tanah jarang/REE berupa Yttrium dan 15 unsur Lantanida, dengan pengelompokannya kedalam REE ringan (light/LREE) untuk unsur yang bernomor atom 57-63 dan REE berat (heavy/HREE) yang memiliki nomor atom 64-71. Unsur Cerium (Ce) memiliki kelimpahan yang paling besar, sedangkan unsur Promethium (Pm) sangat jarang sekali terbentuk secara alami karena memiliki isotop yang tidak stabil (Castor and Hendrick, 2006).

Unsur-unsur tanah jarang (*Rare Earth Element/REE*) merupakan komoditas pertambangan yang terbatas keterdapatannya di alam dengan pengolahannya membutuhkan teknologi yang tinggi. Negara Cina, Amerika, Australia, India, Brazil, Kyrgistan, Rusia, Malaysia dan Thailand merupakan penghasil REE. Secara geologi berhubungan dengan cebakan REE-besi, cebakan karbonatit, laterit, placer, peralkaline batuan beku, urat-urat, pegmatit dan pada batuan sedimen (Castor and Hendrick, 2006, Krahulec, 2011 dan McLemore, 2012).

Sebagai analoginya dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Rodriguez et al. (2013) pada lokasi penambangan emas yang juga menjumpai

konsentrasi REE yang tinggi pada endapan sedimen permukaan. Jika dihubungkan dengan sistem *placer cassiterite* di Pulau Bangka sebagaimana dikemukakan oleh Aleva (1975), maka REE diperkirakan juga dapat terakumulasi bersamaan dengan sistem placer. Penelitian REE di Pulau Belitung telah dilakukan oleh para ahli yaitu Syafrizal et al (2017), Hede et al. (2017) dan Indriati et al. (2017) terhadap percontohan tanah dan batuan granit di Kecamatan Sijuk dan terhadap endapan placer Pulau Belitung, yang menemukan bahwa pengayaan REE lebih dominan dijumpai pada cebakan placer daripada cebakan primer.

Tabel 1. Unsur REE dan Kelimpahannya (ppm) pada kerak atas bumi (Castor & Hendrick, 2006)

Unsur	No. Atom	Kelimpahan
Yttrium, Y	39	22
Lanthanum, La	57	30
Cerium, Ce	58	64
Praseodymium, Pr	59	7,1
Neodymium, Nd	60	26
Promethium, Pm	61	Na
Samarium, Sm	62	4,5
Europium, Eu	63	0,88
Gadolinium, Gd	64	3,8
Terbium, Tb	65	0,64
Dysprosium, Dy	66	3,5
Holmium, Ho	67	0,80
Erbium, Er	68	2,3
Thulium, Tm	69	0,33
Ytterbium, Yb	70	2,2
Lutetium, Lu	71	0,32

Pola heterogenitas REE dijumpai secara lateral maupun longitudinal pada endapan sedimen estuari (Hannigan et al., 2010). REE yang berat dijumpai dominan pada daerah pantai dan pada daerah paparan terjadi pengayaan REE berkategori ringan (Jayaprakash et al., 2016). Pada tailing penambangan timah juga mengandung sejumlah unsur logam tanah jarang (REE) (Hamzah et al., 2009).

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Bukit Sambung Giri dan sekitarnya di Kabupaten Bangka. Bukit Sambung Giri memiliki catatan geologi sebagai salah satu lokasi pembentukan timah primer di Pulau Bangka. Bukit Sambung Giri sekarang ini menjadi kawasan penambangan timah primer skala kecil/skala rakyat.

Tahapan penelitian meliputi tahap persiapan, survey tinjau atau *reconnaissance*, pengambilan data primer, pengayaan data sekunder serta analisis laboratorium percontohan. Sebanyak 27 percontohan dan keseluruhan percontohan

batuan dan sedimen serta tailing telah diambil dan dianalisis menggunakan XRF.

Adapun detail tahapan penelitian terhadap REE di sisi barat Bukit Samsung Giri meliputi :

- 1) Pengamatan terhadap lokasi penelitian, termasuk proses perizinan,
- 2) Pengumpulan data primer dan pengambilan percontohan batuan (vein)
- 3) Analisis laboratorium secara semikuantitatif menggunakan XRF,
- 4) Interpretasi data hasil analisis laboratorium.

Setiap titik pengambilan data sedimen dilakukan pencatatan posisi geografis menggunakan GPS (*Global Positioning System*).

3. Hasil dan Pembahasan

Pada kawasan Bukit Sambung Giri terdapat aktivitas penambangan bijih timah primer pada bagian tubuh atas dan lereng bukit skala kecil, dan pada bagian bawahnya terdapat penambangan timah inkonvensional (TI) yang juga dilakukan pada skala kecil. Bijih timah menjadi daya tarik bagi para penambang untuk datang dari berbagai daerah sekitarnya. Pada Gambar 2A terlihat dengan jelas hamparan daratan yang terbuka akibat penambangan bijih timah dan pada bagian lereng bukit juga digali untuk diambil timah primer yang terdapat dalam urat-urat kuarsa dan besi (hematite).

Pemandangan hamparan lahan kritis dijumpai hampir di semua bagian bawah Bukit Sambung Giri. Sedangkan penambangan timah primer pada urat-urat juga dilakukan sampai pada bagian atas bukit dengan kedalaman mencapai 30 m. Penemuan timah primer di Bukit Sambung Giri oleh para geologist semenjak pemerintahan Kolonial Belanda sebagaimana yang dituliskan oleh Sujitno (2015).

Pada bagian berbagai sisi lereng bukit, batuan penyusun telah dikupas dengan bentuk

tidak beraturan oleh para penambang mengikuti sebaran urat-urat timah primer (cassiterite) yang membentuk alur yang khas secara alami mengikuti arah struktur geologi yang telah berkembang sebelumnya. Batuan ubahan akibat efek tekanan dan pemanggangan magma juga dijumpai pada batuan yang tersingkapkan, beserta urat-urat mineral kuarsa dan urat-urat besi (hematite). Urat-urat besi sangat mudah dijumpai sebagaimana dengan urat-urat kuarsa, memiliki spasi dari renggang hingga rapat dengan ketebalan bervariasi dan relatif tipis secara umum (tebal dalam mm-cm).

Sebagaimana dideskripsikan oleh Gambar 2B, perlapisan batuan metasedimen jenis filit-filit tersilifikasi teramati relatif tegak. Hal ini menunjukkan Bukit Sambung Giri pernah mengalami pengangkatan akibat kerja tektonik pada masa lampau. Mineral-mineral ubahan hasil alterasi batuan, berikut mineral lempung tersingkapkan dengan baik akibat proses mineralisasi yang pernah terjadi pada Bukit Sambung Giri. Batuan penyusun secara regional merupakan bagian dari batuan metasedimen Formasi Tanjung Genting yang berumur Trias (Mangga & Djamal, 1994).

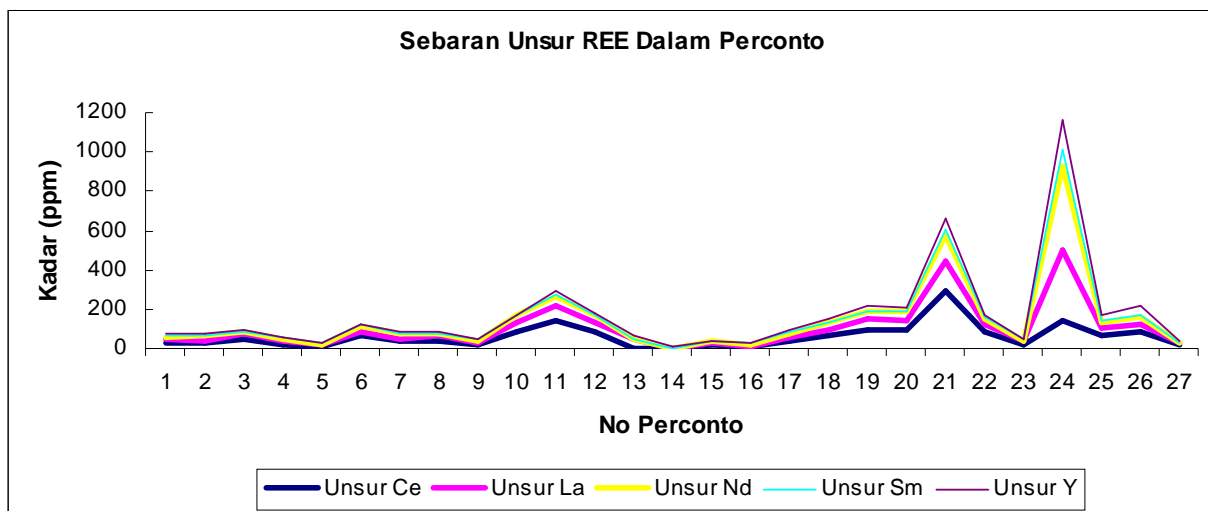
Berdasarkan percontohan batuan yang diambil dari Bukit Sambung Giri dan sekitarnya yaitu pada sisi barat bukit dengan mengikuti lintasan pengukuran geomagnetik, dilakukan analisis semikuantitatif dengan menggunakan xrf sebanyak 27 percontohan yang umumnya berupa urat-urat (vein) pada batuan metasedimen. Berdasarkan hasil analisis laboratorium xrf terdeteksi sebanyak 5 (lima) unsur tanah jarang yaitu Cerium (Ce), Lanthanum (La), Neodymium (Nd), Samarium (Sm) dan Yttrium (Y) sebagaimana pada Tabel 1. Unsur-unsur tanah jarang yang terdeteksi termasuk kepada REE ringan (*light/LREE*), memiliki nomor atom 57-63. Sedangkan untuk REE berat (*heavy/HREE*) tidak dijumpai pada percontohan batuan yang dianalisis.



Gambar 2. Foto: (A) Lokasi penelitian dari Bukit Sambung Giri ke arah barat, (C) Singkapan batuan metasedimen teralterasi kuat yang terekspose oleh penambangan bijih timah primer

Tabel 1. Data analisis semikuantitatif perconto (Satuan ppm)

No	Ce	La	Nd	Sm	Y	No	Ce	La	Nd	Sm	Y
1	31,45	13,50	15,79	4,57	6,64	15	18,85	11,17	5,74	-	4,76
2	31,77	10,57	20,22	-	15,69	16	12,02	1,33	5,89	4,92	8,17
3	47,88	24,63	13,48	0,56	7,36	17	39,16	21,85	12,32	9,08	10,11
4	19,74	15,01	11,07	6,32	5,04	18	61,69	33,85	35,70	1,52	21,02
5	6,04	12,98	1,51	5,79	1,57	19	95,71	53,69	37,05	-	26,54
6	63,83	21,28	26,98	6,32	7,64	20	90,78	55,43	40,28	2,62	18,69
7	38,10	11,09	24,08	2,03	8,59	21	296,96	144,52	134,68	26,47	59,34
8	33,98	29,00	10,06	-	8,73	22	84,14	40,99	30,51	4,97	12,99
9	23,48	8,36	8,05	3,63	1,52	23	17,96	16,93	7,22	1,32	5,91
10	87,30	48,17	30,97	-	8,25	24	144,48	353,78	429,34	82,66	148,30
11	142,21	72,94	47,01	7,71	27,17	25	65,34	36,42	34,30	6,82	27,79
12	87,51	42,35	36,25	2,51	13,86	26	86,07	37,12	35,66	9,33	48,35
13	-	51,29	-	-	17,82	27	17,64	6,25	8,31	-	3,40
14	-	4,26	0,08	-	5,65						



Gambar 3. Grafik dinamika sebaran REE dari setiap perconto

Berdasarkan fokus tujuan utama studi yang secara khusus mengenai unsur tanah jarang (REE), maka hasil analisis menunjukkan pola sebaran kadar REE untuk unsur Ce, La, Nd, Sm dan Y memiliki variasi komposisi/kadar pada setiap perconto, tetapi mempunyai kecenderungan pola derajat kehadiran yang relatif sama, hal ini diilustrasikan dengan jelas oleh grafik pada Gambar 3. Untuk unsur Cerium (Ce) terdapat pada kisaran 6,04-296,96 ppm kecuali tidak hadir pada nomor perconto 13 dan 14. Unsur Lanthanum (La) terdapat pada semua perconto yang diuji dengan kandungan dari 6,25-353,78 ppm, demikian juga dengan unsur Yttrium (Y) hadir pada semua perconto batuan yaitu dengan kandungan antara 1,57-148,30 ppm. Unsur Neodymium (Nd) hadir pada semua perconto kecuali pada perconto dengan nomor 13 dengan

kandungan antara 1,51-429,34 ppm. Unsur Samarium (Sm) memiliki kandungan 0,56-82,66 ppm dan tidak hadir pada kode perconto 2, 8, 10, 13, 14, 15, 19 dan 27.

Dapat diperkirakan bahwa sebaran spatial lateral dan vertikal mineral-mineral pembawa REE yang bersosiasi dengan mineral cassiterite pada batuan adalah relatif merata dengan komposisi heterogen, walaupun terdapat unsur tanah jarang pada beberapa perconto batuan yang tidak terdapat unsur tanah jarang Ce, Nd dan Sm. Pola yang merata pada batuan diperkirakan dipengaruhi oleh pola mineralisasi yang sama yang pernah dialami batuan dengan sumber magma yang sama, sehingga menghasilkan pola sebaran mineral yang mengandung unsur tanah jarang yang relatif sama pula pada umur geologi tertentu.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan data yang telah dilakukan dapat disimpulkan :

1. Unsur REE berupa REE ringan (*Light REE*) pada batuan metasedimen (filit silifikasi) di sebelah barat Bukit Sambung Giri terdiri dari Serium (Ce), Lanthanum (La), Neodymium (Nd), Samarium (Sm) dan Yttrium (Y) memiliki komposisi bervariasi, dengan pola kehadiran yang relatif sama dalam urat-urat kuarsa dan besi.
2. Sebaran lateral unsur Ce, La, Nd, Sm dan Y diperkirakan relatif heterogen. Diperlukan penelitian lanjutan untuk melihat konsistensi sebaran dan mendeteksi kemungkinan keterdapatannya REE berat (*heavy REE*) melalui metode analisis yang lebih canggih.

Daftar Pustaka

- Aleva, G.J.J. 1985. Indonesian Fluvial Cassiterite Placers and Their Genetic Environment. *Journal of Geological Society*, London, Vol. 142, p. 815-836.
- Barber, A.J., Crow, M.J. and De Smet, M.E.M. 2005. *Tectonic Evolution*. In Barber, A.J., Crow, M. J. and Milsom, J. S. (ed.) *Sumatra : Geology, Resources and Tectonic Evolution*. Geological Society Memoir, No. 31.
- Castor, S. B. and Hendrick J.B. 2006. *Rare Earth Elements* in Kogel et al. (ed.) *Industrial Minerals and Rocks. 7th edition*, Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc., p.769-792.
- Cobbing, E.J. (2005) *Granite*. in Barber, A.J., Crow, M.J. and Milsom, J.S. (ed.) *Sumatra: Geology, Resources and Tectonic Evolution*. Geological Society Memoir, No. 31. Page 54 -62.
- Hannigan, R., Dorval, E., Jones, C. 2010. *The Rare Earth Element Chemistry of Estuarine Surface Sediments in The Chesapeake Bay*. *Journal of Chemical Geology* 272. p. 20-30.
- Hamzah, Z., Monica, N.A. and Saat, Ahmad. 2009. *Determination of Heavy Minerals in Amang from Kampung Gajah Ex-Mining Area*. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*, Vol. 13 No.2. p. 194-203.
- Hede, A.N.H., Indriati, T., Syafrizal, Anggayana, K. and Tampah, M.E. 2017. *Mineralization of Tungsten and Rare Earth Elements in Granite Varieties at Tikus Deposit of The Tanjungpandan Pluton Belitung Indonesia*. International Symposium on Earth Science and Technology.
- Indriati, T., Syafrizal, Anggayana, K., Hede, A.N.H. and Simamora, A.N. 2017. *Geochemical Dispersion Pattern Identification of Rare Earth Elements (REE) and Tungsten in Soils at The Tikus Deposit Sujuk District Belitung Regency Bangka Belitung Islands Province*. International Symposium on Earth Science and Technology.
- Syafrizal, Indriati, T., Anggayana, K., Hede, A.N.H. and Muhammad, A. 2017. *Mineralogical Analyses as a Preliminary Assessment of Rare Earth Elements on Placer Deposits in Belitung Island Indonesia*. International Symposium on Earth Science and Technology.
- Jayaprakash, C., Sajeew, R. and Kumar, Anil A. 2016. *Distribution of Rare Earth Elements in The Inner Shelf Sediments, off The Southwest Coast of India*. *Indian Journal of Geo Marine Sciences*, Vol. 45 No. 12. pp. 1623-1630.
- Katili, J.A. 1967. Structure and Age of The Indonesian Tin Belt With Special Reference to Bangka. *Tectonophysics*, Vol 4 (4-6), p. 403-418. Netherlands.
- Krahulec, Ken. 2011. *Rare Earth Element Prospects and Occurrences in Utah*. Utah Department of Natural Resources, Utah Geological Survey. Utah Trust Land
- Mangga, A.S. dan Djamal, B. (1994) *Peta Geologi Lembar Bangka Utara dan Bangka Selatan, Sumatra*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Margono, U., Supandjono, R.J.B. dan Partoyo, E. (1995) *Peta Geologi Lembar Bangka Selatan, Sumatra*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- McLemore, V. T., 2012. *Rare Earth Elements Deposits in New Mexico*. Proceeding of the 48th Annual Forum in the Geology of Industrial Minerals. Arizona. P.1-16.
- Rodriguez, A. J. M., Martinez, A.S., Ordonez, V.R.M., Martinez, A.S. and Rueda, F.B. 2013. *Patterns of Rare Earth Elements in Sediments as Tracers in a Fluvial System Influenced by a Gold Mine, El Triunfo, BCS, Mexico*. *Procedia Earth and Planetary Science*, p. 558 – 561.
- Sujitno, Sutedjo (2015a) *Sejarah Penambangan Timah Indonesia*. Terbitan 2. Penerbit PT Bina Prestasi Insani, Jakarta.
- Sujitno, Sutedjo (2015) *Sejarah Penambangan Timah Indonesia: Catatan Sejarah Pertambangan s/d 2012*. Penerbit PT Bina Prestasi Insani, Jakarta.