

KAJIAN POTENSI LOGAM TANAH JARANG PADA BATUPASIR FORMASI OMBILIN ATAS DAN FORMASI OMBILIN BAWAH MENGGUNAKAN ANALISIS X-RAY FLUORESCENCE

Tryudha Vansla¹*, Harizona Aulia Rahman, Rusli HAR¹, Fahilah¹

¹Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

*yudhavansla@gmail.com

Abstract. Indonesia has an abundance of various types of natural resources, which if properly managed and utilized will have a positive impact in the form of contributing to financing and development for the region and the country. Utilization of natural resources, especially mineral resources, is a promising aspect to be managed in the present and in the future. Along with the need for energy and raw materials which are increasing every year and the existing resources are depleting, efforts are needed to anticipate in order to have other alternatives to the use of resources by conducting an inventory in areas that have potential resources that have not been properly recorded. One of the issues at the time of potential mineral resources in Indonesia is rare earth metal elements. However, no information has been found regarding rare earth metals in the West Sumatra region. This study aims to determine the geological conditions, characteristics and potential of rare earth metals in sandstone units of the upper and lower ombilin formations, West Sumatra. This research was conducted using the XRF (X-Ray Fluorescence) method. The analysis of the XRF method aims to determine the composition of elements and compounds in the sample quickly without damaging the sample. The results of the analysis showed the presence of rare earth metal elements in the study area in the form of Yttrium, Europium and Neodymium. If the levels of rare earth metals are averaged in the study area, there are elements of Europium which contain the most element content of 591.25 ppm, Neodymium of 425 and Yttrium of 292.73 ppm. With this study it is hoped that there will be further development in the observation of rare earth metals in the area around the Ombilin basin by covering a wider scale.

Keywords: Sandstone, Rare Earth Metal Elements, Xrf.

1. Pendahuluan

Logam Tanah Jarang (LTJ) atau terjemahan dari Rare Earth Element merupakan kumpulan dari unsur-unsur scandium (Sc), lanthanum (La), cerium (Ce), praseodymium (Pr), neodymium (Nd), promethium (Pm), samarium (Sm), europium (Eu), gadolinium (Gd), terbium (Tb), dysprosium (Dy), holmium (Ho), erbium (Er), thulium (Tm), ytterbium (Yb), lutetium (Lu) dan yttrium (Y) (Gunradi, dkk. 2019). Menurut Voncken (2016) berpendapat bahwa “unsur-unsur ini mempunyai kesamaan perilaku geokimia yaitu sebagai elemen inkompetibel, yang mana unsur ini lebih terkonsentrasi di dalam magma dibandingkan mengkristal menjadi kristal di awal. Ini disebabkan karena jari-jari ion yang besar (kecuali bagi scandium)”. Di Indonesia, potensi logam tanah jarang terdapat sebagai mineral ikutan pada sisa olahan emas dan timah alluvial. Hal ini sejalan dengan pendapat Gunradi, dkk. (2019: 17) yang mengatakan bahwa “batuan-batuan seperti granit, pegmatite, metamorf, ultrabasa dan alluvial adalah diantara jenis

batuan mungkin mengandung logam tanah jarang di Indonesia”. Menurut Gunradi, dkk. (2019: 19) “beberapa ahli geologi telah melakukan penyelidikan dan batuan induknya Granit Klabat mengalami pelapukan kimiawi merupakan salah satu jenis batuan yang kaya kandungan LTJ yang dianalisis geokimia (XRF dan ICP-MS) dan petrografi secara mineralogi didominasi oleh ortoklas, kuarsa, plagioklas dan beberapa asesori biotit, alinit, zirkon, apatit dan ilmenite”.

Logam tanah jarang mempunyai peluang untuk diusahakan sebagai produk sampingan yang dapat memberikan nilai tambah dari seluruh potensi bahan galian dan dapat memberikan kontribusi besar kepada pembangunan nasional. Pada wilayah kajian yang akan diteliti, sumber daya alam mineral yang terkandung juga sangat beragam hanya saja belum banyak yang meneliti sumber daya alam tersebut khususnya unsur logam tanah jarang ini.

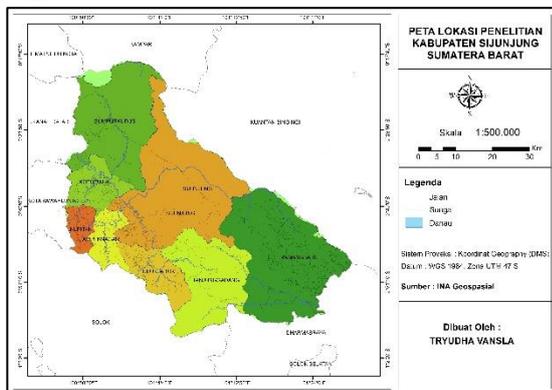
Berdasarkan referensi dan jurnal-jurnal penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu mengenai

unsur logam tanah jarang di Sumatera bagian timur keterdapatan logam tanah jarang banyak dijumpai pada batuan pegmatit serta lapukannya pada timah alluvial dan pasir kuarsa. Pada formasi ombilin memiliki ciri-ciri yang mengindikasikan keterdapatan unsur logam tanah jarang yang mana formasi ombilin merupakan batuan intrusi pegmatit dan terdapat juga lapukannya serta mengandung batupasir kuarsa pada formasi ombilin, hanya saja belum diketahui keterdapatan kandungan logam tanah jarang beserta kadarnya apakah ekonomis untuk dikelola nantinya. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui kondisi geologi, karakteristik dan potensi logam tanah jarang pada satuan batupasir formasi ombilin atas dan formasi ombilin bawah, Sumatera Barat. Dengan adanya penelitian ini diharapkan adanya pengembangan lebih lanjut dalam observasi logam tanah jarang pada daerah sekitar cekungan ombilin dengan mencakup skala lebih luas.

2. Tinjauan Pustaka

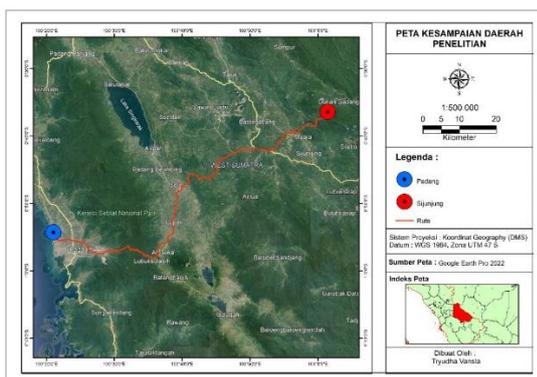
2.1 Lokasi Kesampaian Daerah

Lokasi daerah penelitian ini berada di Kabupaten Sijunjung, Provinsi Sumatera Barat yang secara geologi terletak pada cekungan ombilin, daerah penelitian terfokus pada formasi ombilin atas dan formasi ombilin bawah.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Untuk mencapai lokasi ini dibutuhkan perjalanan darat dari Kota Padang selama 3 jam menggunakan kendaraan roda dua dan 3,5-4,5 jam menggunakan kendaraan roda empat dengan jarak tempuh sekitar 150 km.

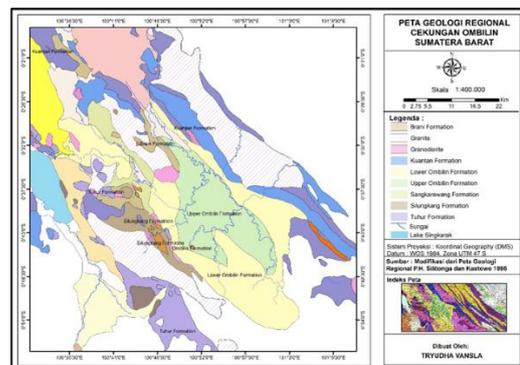


Gambar 2. Peta Kesampaian Daerah

2.2 Keadaan Geologi dan Stratigrafi

2.2.1 Geologi Regional

Daerah penelitian termasuk ke dalam geologi lembar Solok yang berada pada Cekungan Ombilin. Menurut Silitonga P.H dan Kastowo (1995) Cekungan Ombilin terbagi atas beberapa formasi yaitu Formasi Kuantan, Formasi Silungkang, Formasi Tuhur, Formasi Brani, Formasi Sangkarewang, Anggota Bawah Formasi Ombilin dan Anggota Atas Formasi Ombilin. Berdasarkan geologi regional daerah penelitian difokuskan pada anggota atas formasi ombilin dan anggota bawah formasi ombilin.



Gambar 3. Peta Geologi Regional

2.2.2 Stratigrafi Regional

Pada peta geologi lembar Solok menurut Silitonga & Kastowo (1995) Cekungan Ombilin memiliki urutan stratigrafi dari batuan yang berumur muda sampai tua ialah sebagai berikut:

- Endapan Granit dan Granodiorit
- Formasi Kuantan
- Formasi Silungkang
- Formasi Tuhur
- Formasi Brani
- Formasi Sangkarewang
- Anggota Atas Formasi Ombilin
- Anggota Bawah Formasi Ombilin

UMUR	NAMA FORMASI		TEBAL (M)	LINGKUNGAN PENGENDAPAN
	PH.SILITONGA & KASTOWO (1995)	RP.KOESOEMADINATA & T.MATASAK (1981)		
KUARTER	Tuf Basal	F. Ranau		Terestrial
	Zat Basal			
PLIOSEN	Volkanik tak terpasangkan			Neritik
	Akhir			
MIOSEN	Tengah	Angg. Atas F.Ombilin		Neritik
	Awal	Angg. Bawah F.Ombilin	1400	
OLIGOSEN	Akhir	Angg. Atas F.Ombilin	300	Braided River
	Tengah	F.Sangkarewang	600	
Eosen	Awal	F. Brani	300	Meandering & Swamp (lood plain)
		F.Sangkarewang	190	
PALEOSEN		F. Brani	1400	Licenses Alluvial Fan
KAPUR				
YURA				
TRIAS	F. Tuhur	F. Tuhur		
PERM	F. Silungkang	F. Silungkang		
KARBON	F. Kuantan	F. Kuantan		

Gambar 4. Stratigrafi Regional

2.3 Genesa Logam Tanah Jarang

Gunradi, dkk (2019: 20-21) menjelaskan bahwa berdasarkan proses terbentuknya, endapan logam tanah jarang secara umum di kategorikan menjadi dua, yaitu:

a. Endapan Primer

Endapan primer logam tanah jarang umumnya berkaitan dengan karbonatit, batuan beku pegmatite dan metamorf.

b. Endapan Sekunder

Di Indonesia logam tanah jarang hasil endapan sekunder dapat dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu endapan residual, endapan plaser hasil rombakan dan pelapukan batuan kaya logam tanah jarang serta konsentrasi dalam endapan batubara.

2.4 Tipe Endapan Sumber Daya Logam Tanah Jarang di Indonesia

Gunradi, dkk. (2019: 22-28) menjelaskan bahwa jenis endapan logam tanah jarang di Indonesia dapat dikategorikan sebagai berikut:

a. Residual/Laterit

Laterisasi pada batuan granit, metamorf dan sedimen dalam pembentukan endapan bauksit diduga juga membentuk logam tanah jarang. Indikasi ini dapat ditemukan pada endapan bauksit di Kalimantan Barat dengan nilai kandungan Ce yang cukup signifikan dijumpai pada zona dibawah laterit (kong) dan saprock berdasarkan hasil penyelidikan yang dilakukan oleh Badan Geologi bekerjasama dengan PT. Aneka Tambang, Tbk tahun 2011.

b. Pelapukan

Jenis pelapukan ini ditemukan di atas batuan beku asam (granit) yang mana logam tanah jarang melapuk sempurna dan terkonsentrasi berupa layer lempung pada kerak lapukan. Proses pelapukan berlangsung diatas batuan granitik, berdasarkan hasil penyelidikan Badan Geologi tahun 2009-2010 di daerah Parmonangan Tapanuli Utara, Sumatera Utara, penyebarannya cukup luas dan dikenal sebagai Granit Sibolga yang sudah tersingkap yang menunjukkan kandungan unsur logam tanah jarang cukup signifikan

c. Plaser

Pada proses terbentuknya timah sangat erat berkaitan dengan logam tanah jarang dalam bentuk butiran mineral monasit, xenotim dan zirkon sebagai hasil pengikisan dan pengendapan dari batuan induk, bahkan terbawa hingga mengendap di dasar laut. Endapan ini dikenal sebagai logam tanah jarang jenis plaser atau alluvial.

d. Logam Tanah Jarang pada Batubara

Seredin (1996) menyatakan bahwa logam tanah jarang dapat ditemukan pada 2 tipe cekungan tempat batubara terbentuk, yaitu cekungan dengan batuan dasar hasil pelapukan batuan beku atau batuan metamorf dan cekungan batubara yang terbentuk seiring dengan aktivitas vulkanisme. Logam tanah jarang yang ditemukan pada cekungan dengan batuan dasar hasil pelapukan batuan beku dan/atau batuan metamorf terbentuk akibat batuan dasar cekungan tersebut terkena struktur, menyebabkan batuan berinteraksi dengan air dekat permukaan atau larutan kaya Cl. Sedangkan sumber unsur logam tanah jarang lainnya terbentuk pada cekungan atau depresi hasil aktivitas tektonik dan vulkanik yang menyebabkan batubara diendapkan dalam kondisi vulkanik yang aktif. Pada tipe cekungan ini pengkayaan unsur logam tanah jarang berasal dari pencucian abu vulkanik bersifat asam maupun alkalin yang hancur dan terlebur bersama akumulasi gambut (tonstein dissolution).

2.5 Mineral Pembawa LTJ di Indonesia

Berikut ini menurut Gunradi, dkk. (2019: 32-33) menyatakan bahwa terdapat tiga mineral utama pembawa unsur logam tanah jarang yang diketahui di Indonesia:

- Monasit merupakan mineral fosfat yang mengandung unsur logam tanah jarang dan thorium (Ce, La, Pr, Nd, Th, Y) PO₄ dan mengandung 60% s.d. 62% total oksida tanah jarang. Monasit umumnya diambil dari konsentrat yang merupakan hasil pengolahan dari endapan aluvial mineral logam berat yang lain. Kristal monasit berwarna kuning hingga coklat atau orange-coklat dengan kilap sutera. Butiran monasit biasanya prismatic dengan diakhiri bentuk membaji. Keduanya granular dan bentuk pejal.
- Xenotim merupakan mineral fosfat yang mengandung Y (YPO₄) dan merupakan senyawa yttrium fosfat dengan kandungan 54% s.d. 65% unsur logam tanah jarang termasuk erbium, cerium dan thorium. Mineral xenotim ditemukan dalam pasir mineral berat, serta dalam pegmatit dan batuan beku memiliki warna coklat kekuningan sampai coklat kemerahan.
- Zirkon merupakan senyawa zirkonium silikat terdapat didalamnya terkandung unsur thorium, yttrium dan cerium.

2.6 Analisis X-Ray Fluorescence

Menurut Balasubramanian & Muthukumaraswamy (2016) metode yang dapat digunakan untuk menganalisis kandungan logam pada sampel salah satunya yaitu dengan menggunakan metode spectrometer X-Ray Fluorescence (XRF).

Menurut Rasyid, R. (2011) X-Ray Fluorescence (XRF) merupakan metode analisis yang digunakan untuk mengetahui komposisi semua unsur atau elemen dalam sistem periodik dapat diukur secara kualitatif, semikuantitatif dan kuantitatif dalam bubuk, padatan dan cairan beserta senyawa dengan cepat, tidak merusak sampel serta ramah lingkungan dengan ketelitian dan kemampuan reproduksibel yang sangat tinggi.

3. Metode Penelitian

3.1. Jenis Penelitian

Jika dilihat dari sudut pandang pengukuran dan analisis data penelitian, maka jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian dengan pendekatan secara deskriptif. Menurut Arikunto (2006: 121) "penelitian deskriptif tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis tertentu, tetapi hanya menjelaskan atau menggambarkan apa adanya tentang suatu variabel, gejala atau keadaan". Hal ini sejalan dengan pendapat Sugiyono (2005: 90) "penelitian deskriptif (descriptive research) merupakan metodologi penelitian yang digunakan untuk meneliti pada suatu kondisi obyek alamiah".

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Adapun tahapan untuk mengumpulkan data penelitian yaitu dengan teknik studi literatur dan observasi lapangan. Pada studi literatur merupakan kegiatan bertujuan untuk mengumpulkan informasi, membaca dan mempelajari berbagai sumber literatur. Sumber literatur yang dikumpulkan berupa teori yang merujuk pada topik yang dibahas, yang didalamnya terdapat pembahasan mengenai logam tanah jarang, uji geokimia pada batuan serta hal-hal yang berkaitan yang bersifat informatif bagi penelitian. Sedangkan dalam observasi lapangan, kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui kondisi umum di lokasi penelitian secara visual seperti pengamatan pada daerah yang akan dilakukan penelitian.

3.3. Teknik Analisis Data

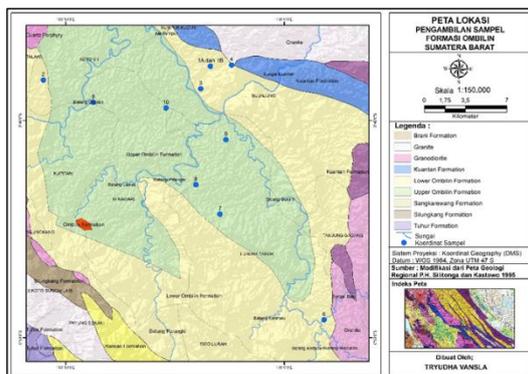
Data yang telah diperoleh selanjutnya diolah dan dianalisis. Dalam melakukan analisis pada sampel batuan digunakan uji laboratorium geokimia yaitu uji xrf. Selanjutnya digunakan cara penggabungan antara teori dan data-data hasil pengamatan di lapangan. Hasil analisis tersebut akan menggambarkan kondisi geologi di lapangan, karakteristik logam tanah jarang pada daerah penelitian dan potensi logam tanah jarang pada daerah penelitian.

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Perolehan Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel batupasir yang masing-masing diperoleh dari formasi ombilin atas dan formasi ombilin bawah pada cekungan ombilin yang memiliki litologi batupasir kuarsa yang memiliki kandungan mika sisipan arkose, serpih lempungan, konglomerat kuarsa dan batubara (Silitonga dan Kastowo, 1995). Secara administratif daerah penelitian terletak di wilayah Kabupaten Sijunjung, Sumatera Barat.



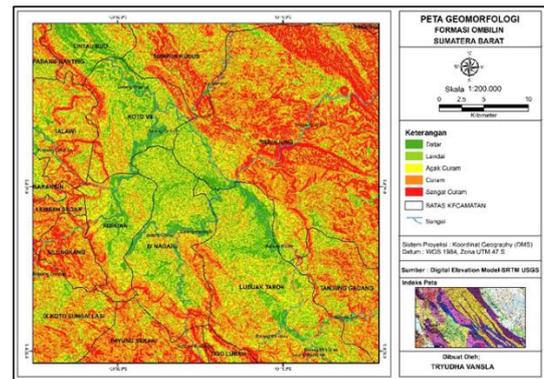
Gambar 5. Peta Lokasi Pengambilan Sampel

4.1.2 Keadaan Geologi Pada daerah Penelitian

a. Geomorfologi

Geomorfologi daerah penelitian yaitu pada formasi ombilin atas dan formasi ombilin bawah merupakan daerah dengan ketinggian antara 200-600 meter di atas permukaan laut dan kerapatan topografi yang tinggi. Ciri-ciri kondisi bentang alam di daerah ini merupakan dataran, daratan yang landai, perbukitan dan terdapat sungai-sungai kecil, dapat dilihat pada gambar 15.

Daerah tersebut umumnya masih berupa hutan dan semak belukar, namun pada beberapa tempat seperti yang memiliki relief yang cukup datar dijumpai pemukiman warga serta perkebunan dan ladang. Tanaman yang sering dijumpai di ladang milik warga umumnya yaitu pohon karet.



Gambar 6. Peta Geomorfologi Formasi Ombilin

b. Litologi

Secara regional menurut P.H Silitonga dan Kastowo (1995) pada formasi ombilin atas terdiri dari batuan sedimen yang mengandung lempung dan napal dengan sisipan batupasir, konglomerat mengandung kapur dan berfosil yang diendapkan pada lingkungan laut dangkal (neritik), sedangkan pada formasi ombilin bawah terdiri dari batupasir kuarsa mengandung mika sisipan arkose, serpih lempungan, konglomerat kuarsa, dan batubara yang diendapkan pada lingkungan neritik. Karakter tekstural Formasi Ombilin terdiri dari batulempung karbonan dan batulempung karbonatan berwarna abu-abu yang pada beberapa tempat berselingan dengan lapisan-lapisan tipis dari batupasir karbonat. Bagian bawah dari Formasi Ombilin dicirikan dengan terdapat lapisan batulempung, batupasir dan batubara, sedangkan pada

4.1.3 Analisis Geokimia Kandungan Logam Tanah Jarang

Analisis geokimia yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan uji laboratorium dengan instrumen X-ray Fluorescence (XRF) guna untuk mengetahui komposisi unsur atau elemen dan senyawa pada suatu bahan atau sampel secara cepat tanpa merusak sampel tersebut. Analisis geokimia ini dilakukan pada 11 sampel batupasir yang di peroleh dari formasi atas dan bawah ombilin. Berikut hasil dari analisis geokimia yang dilakukan di Laboratorium Kimia FMIPA, Universitas Negeri Padang.

a. STA 1

Pada stasiun penelitian pertama ini sampel diperoleh dari formasi ombilin bawah yang secara administratif terletak di Nagari Padang Laweh, Kecamatan Koto VII, Kabupaten Sijunjung.

Sampel yang diperoleh dari stasiun penelitian ini dibagi menjadi dua sampel yang berbeda pada saat pengujian sampel dikarenakan mengandung satuan batupasir dan batulanau pada satu singkapan. Satuan ini mempunyai kontak tidak selaras dengan satuan yang secara litologi pada lapisan diatas merupakan lapisan batupasir dan lapisan bawahnya batu lanau.

Sampel yang pertama diberi label 1a merupakan satuan batupasir dan yang kedua diberi label 1b yang merupakan satuan batulanau.

Hasil analisis laboratorium dari sampel 1a mendapatkan hasil kandungan unsur tanah jarang yttrium 130 ppm dan europium 280 ppm.

Pada hasil analisis laboratorium dari sampel 1b mendapatkan hasil kandungan unsur tanah jarang yttrium 340 ppm dan europium 270 ppm.

b. STA 2

Pada stasiun penelitian ke 2 sampel diperoleh dari formasi ombilin bawah yang secara administratif terletak di Nagari Bukit Bual, Kecamatan Koto VII, Kabupaten Sijunjung.

Hasil pengamatan secara megaskopis di stasiun penelitian ini merupakan singkapan batupasir.

Hasil analisis laboratorium dari sampel di lokasi ini mendapatkan hasil kandungan unsur tanah jarang yttrium 180 ppm dan europium 450 ppm.

c. STA 3

Pada stasiun penelitian ke 3 sampel di peroleh dari formasi ombilin bawah yang secara administratif terletak di Nagari Bukit Bual, Kecamatan Koto VII, Kabupaten Sijunjung.

Pada pengamatan secara megaskopis di stasiun penelitian ini merupakan singkapan batu lanau.

Hasil analisis laboratorium dari sampel di lokasi ini mendapatkan hasil kandungan unsur tanah jarang yttrium 180 ppm dan europium 450 ppm.

d. STA 4

Pada stasiun penelitian ke 4 sampel diperoleh dari formasi ombilin bawah yang secara administratif terletak di Nagari Bukit Bual, Kecamatan Koto VII, Kabupaten Sijunjung.

Pada pengamatan secara megaskopis di stasiun penelitian ini merupakan singkapan batuan beku sedimen. Pada singkapan ini ditemukan lapisan batupasir, lanau dan batubara.

Hasil analisis laboratorium dari sampel di lokasi ini mendapatkan hasil kandungan unsur tanah jarang yttrium 550 ppm, neodimium 290 ppm dan europium 1280 ppm.

e. STA 5

Pada stasiun penelitian ke 5 sampel diperoleh dari formasi ombilin atas yang secara administratif terletak di Nagari Muaro, Kecamatan Sijunjung, Kabupaten Sijunjung.

Pada pengamatan secara megaskopis di lokasi penelitian merupakan singkapan batupasir karbonatan.

Hasil analisis laboratorium dari sampel di lokasi ini mendapatkan hasil kandungan unsur tanah jarang yttrium 240 ppm dan europium 1250 ppm.

f. STA 6

Pada stasiun penelitian ke 6 sampel diperoleh dari formasi ombilin bawah yang secara administratif terletak di Nagari Lubuk Tarok, Kecamatan Lubuk Tarok, Kabupaten Sijunjung.

Pada pengamatan secara megaskopis di stasiun penelitian ini merupakan singkapan batupasir.

Hasil analisis laboratorium dari sampel di stasiun penelitian ini mendapatkan hasil kandungan unsur tanah jarang yttrium 190 ppm dan europium 660 ppm.

g. STA 7

Pada stasiun penelitian ke 7 sampel diperoleh dari formasi atas ombilin yang secara administratif terletak di Nagari Pematang Panjang, Kecamatan Sijunjung, Kabupaten Sijunjung.

Pada pengamatan secara megaskopis di stasiun penelitian ini merupakan singkapan batupasir karbonatan.

Hasil analisis laboratorium dari sampel yang diperoleh di lokasi ini mendapatkan hasil kandungan unsur tanah jarang hanya unsur yttrium 380 ppm.

h. STA 8

Pada stasiun penelitian ke 8 sampel diperoleh dari formasi atas ombilin secara administratif terletak di Nagari Palangki, Kecamatan IV Nagari, Kabupaten Sijunjung.

Pada pengamatan secara megaskopis di stasiun penelitian ini merupakan singkapan batupasir karbonatan.

Hasil analisis laboratorium dari sampel di lokasi ini mendapatkan hasil kandungan unsur tanah jarang hanya unsur yttrium 380 ppm.

i. STA 9

Pada stasiun penelitian ke 9 sampel diperoleh dari formasi atas ombilin yang secara administratif terletak di Nagari Padang Laweh, Kecamatan Koto VII, Kabupaten Sijunjung.

Hasil dari pengamatan secara megaskopis di stasiun penelitian merupakan singkapan batupasir.

Hasil analisis laboratorium dari sampel di lokasi ini mendapatkan hasil kandungan unsur tanah jarang yttrium 70 ppm dan europium 290 ppm.

j. STA 10

Pada stasiun penelitian ke 10 sampel diperoleh dari formasi atas ombilin yang secara administratif terletak di Nagari Padang Laweh, Kecamatan Koto VII, Kabupaten Sijunjung.

Pada pengamatan secara megaskopis di stasiun penelitian ini merupakan singkapan breksi butiran.

Hasil analisis laboratorium dari sampel di lokasi ini mendapatkan hasil kandungan unsur tanah jarang yttrium 330 ppm dan neodimium 560 ppm.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Kondisi Geologi

Secara geologi daerah penelitian yang berada pada Kabupaten Sijunjung, Provinsi Sumatera Barat terletak pada Cekungan Ombilin. Pada daerah penelitian yang

telah dilakukan yaitu Formasi Ombilin atas dan Formasi Ombilin bawah kondisi geologi daerah penelitian merupakan morfologi dataran dan perbukitan dengan ketinggian antara 200-600 meter di atas permukaan laut dan kerapatan topografi yang tinggi.

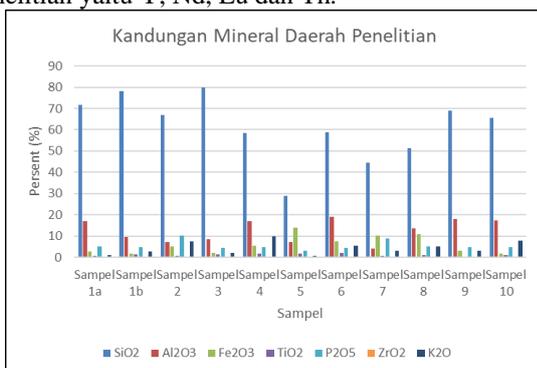
Pada formasi ombilin bawah berumur Oligosen Akhir – Miosen Awal yang terdiri dari batupasir kuarsa, serpih lempungan, konglomerat kuarsa dan batubara. Sedangkan pada formasi ombilin atas terdiri dari lempung dan napal dengan sisipan batupasir, konglomerat mengandung kapur. Satuan batupasir yang dijumpai umumnya berwarna putih kekuningan, kuning dan kemerahan. Formasi ini berumur Miosen Awal - Miosen Tengah dan diendapkan pada lingkungan laut yang mana pada lokasi pertama ditemukan endapan rijang sebagai pembatas batupasir dan batulanau.

4.2.2 Karakteristik Endapan Logam Tanah Jaarang

Berdasarkan data geologi dan kandungan kadar unsur logam tanah jarang yang telah dilakukan pengujian terhadap beberapa sampel batuan di daerah penelitian maka daerah kajian dianggap cukup potensial dapat terbentuk endapan primer logam tanah jarang tipe batupasir.

Indikasi terbentuknya endapan primer tipe batupasir diperlihatkan oleh terdapatnya batupasir kasar hingga halus Formasi atas dan bawah Ombilin yang diendapkan di lingkungan laut dangkal (neritik) yang berperan sebagai batuan induk, terdapatnya terobosan-terobosan granit yang berumur Karbon-Trias di sekitar Cekungan Ombilin yang dapat berperan sebagai sumber logam tanah jarang.

Berdasarkan hasil uji laboratorium, mineral yang terdapat di daerah penelitian terdiri dari Kuarsa (SiO₂), Korundum (Al₂O₃), Hematite (Fe₂O₃), Rutil (TiO₂), Fosforit (P₂O₅), Zirkonium (ZrO₂) dan K₂O. Elemen-elemen unsur tanah jarang yang diperoleh berupa unsur tanah jarang Y (Yttrium), Eu (Europium) dan Nd (Neodimium). Elemen radioaktif juga diperoleh berupa Th. Berdasarkan kondisi geologi daerah penelitian dan kandungan kuarsa yang mendominasi daerah penelitian, maka kemungkinan besar mineral logam tanah jarang yang terdapat di daerah penelitian berupa Monazite dan Xenotime. Hal ini relevan dengan elemen unsur penyusun Monazite dan Xenotime yang terdapat di daerah penelitian yaitu Y, Nd, Eu dan Th.

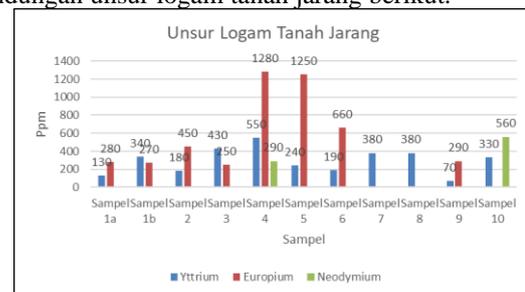


Gambar 7. Diagram Kandungan Mineral Daerah Penelitian

4.2.3 Potensi Logam Tanah Jarang

Potensi logam tanah jarang pada daerah kajian terbilang baik dan cukup berpotensi karena terdapat beberapa variasi jenis unsur logam tanah jarang dan kadarnya juga terbilang cukup tinggi pada daerah kajian tersebut yang apabila dilakukan penelitian lebih lanjut dalam skala besar akan mendukung terciptanya suatu proses eksplorasi dan pemanfaatan sumber daya alam yang berpotensi. Endapan logam tanah jarang pada daerah penelitian didominasi oleh unsur yttrium yang tersebar merata pada setiap lokasi pengambilan sampel yang dilakukan pengujian, kemudian terdapat unsur europium yang juga hampir merata sebarannya dan terdapat juga unsur neodimium yang mana hanya ditemukan di dua lokasi pengambilan saja.

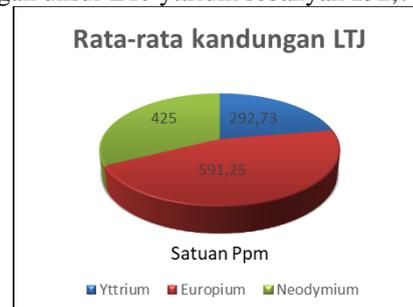
Berdasarkan data hasil analisis geokimia pada daerah kajian maka diperoleh beberapa jenis unsur logam tanah jarang dari yang terkecil sampai terbesar pada daerah penelitian yang dapat dilihat pada diagram kandungan unsur logam tanah jarang berikut.



Gambar 8. Diagram Unsur Logam Tanah Jarang

Dari hasil analisis data uji geokimia maka dapat diketahui bahwa kandungan unsur Logam Tanah Jarang atau LTJ yttrium dapat ditemukan pada setiap lokasi sampel yang diambil pada daerah penelitian. Kadar unsur yttrium terkecil terdapat pada sampel 9 sebanyak 70 ppm dan kadar unsur terbesar terdapat pada sampel 4 sebanyak 550 ppm. Kemudian kandungan unsur LTJ Europium juga terdapat hampir disetiap lokasi pengambilan sampel yang mana kadar unsur terkecil terdapat pada sampel 3 sebanyak 250 ppm dan kadar unsur terbesar terdapat pada sampel 4 sebanyak 1280 ppm. Kandungan unsur LTJ neodimium hanya terdapat pada sampel 4 sebanyak 290 ppm dan pada sampel 10 sebanyak 560 ppm.

Jika kadar unsur LTJ di rata-ratakan pada daerah kajian terdapat kandungan LTJ Europium yang paling banyak kadar unsur yang terkandung sebanyak 591,25 ppm. Kemudian Neodimium sebanyak 425 ppm namun hanya terdapat pada dua lokasi pengambilan sampel saja. Kandungan unsur LTJ yttrium sebanyak 292,73 ppm.



Gambar 9. Diagram Rata-Rata Kandungan Unsur Logam Tanah Jarang

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dipaparkan sebelumnya, berikut didapatkan beberapa kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, diantaranya:

- Kondisi geologi daerah penelitian merupakan morfologi dataran dan perbukitan pada Formasi atas dan bawah ombilin merupakan daerah dengan ketinggian antara 200-600 meter di atas permukaan laut dan kerapatan topografi yang tinggi. Secara geologi tersusun oleh batuan sedimen yang mengandung lempung dan napal dengan sisipan batu pasir, konglomerat mengandung kapur, batu pasir kuarsa mengandung mika sisipan arkose, konglomerat kuarsa, granit, batubara dan berfosil.
- Karakteristik endapan logam tanah jarang berdasarkan data geologi dan kandungan kadar unsur logam tanah jarang yang telah dilakukan pengujian daerah kajian dapat terbentuk endapan primer logam tanah jarang tipe batupasir. Kemungkinan besar mineral logam tanah jarang yang terdapat di daerah penelitian berupa Monazite dan Xenotime yang mana elemen penyusunnya ialah Y, Nd, Eu dan Th.
- Keterdapatan unsur logam tanah jarang pada daerah penelitian memiliki potensi kandungan logam tanah jarang yang cukup baik. Kandungan LTJ yang ditemukan yaitu Europium dengan kadar rata-rata sebesar 591,25 ppm, selanjutnya Neodimium dengan kadar rata-rata sebesar 425 ppm dan Yttrium dengan kadar rata-rata sebesar 292,37 ppm.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan peneliti memberikan saran pada pihak-pihak yang terkait berdasarkan permasalahan yaitu:

- Diharapkan adanya pengembangan lebih lanjut dalam observasi logam tanah jarang pada daerah sekitar cekungan ombilin dengan mencakup skala lebih luas.
- Berdasarkan daerah penelitian diharapkan pemerintah dan masyarakat menjaga lingkungan daerah sekitar karena merupakan inventaris daerah yang akan menjadi asset di masa akan datang.
- Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut terhadap mineral-mineral yang terkandung pada daerah penelitian yang mana daerah tersebut sangat berpotensi terhadap bahan galian.

REFERENSI

- [1] Arikunto, S. (2006). Manajemen Penelitian. Jakarta: PT. RinekaCipta
- [2] Balasubramanian, G., dan Muthukumaraswamy, S. A. (2016). On the empirical study of elemental analysis and metal testing using XRF spectrum analysis algorithm. *International Journal of Engineering and Applied Sciences*, 3(1), 257741.
- [3] Dai, S. et. al. (2012). Mineralogical and geochemical compositions of the coal in the Guanbanwusu Mine, Inner Mongolia, China: Further evidence for the existence of an Al (Ga and REE) ore deposit in the Jungar Coalfield. *International Journal of Coal Geology*, 98, 10–40.
- [4] Setiady, D. dkk. (2003). Kandungan Unsur Tanah Jarang Sedimen Permukaan Dasar Laut. *Jurnal Geologi Kelautan*, 1(1), 1-7.
- [5] Girard, J.E. (2010). *Principles of Environmental Chemistry*. USA: Jones and Bartlett Publishers.
- [6] Gunradi, R. dkk. (2019). Potensi Logam Tanah Jarang di Indonesia, PSDMBP ESDM, Bandung.
- [7] Irzon, R., Sendjaja, P., dan Setiawan, V. E. (2021). Kaolinitisasi dan Mobilitas Unsur Tanah Jarang pada Profil Pelapukan Batuan Gunungapi di Puncak Mandeh, Sumatra Barat. *Buletin Sumber Daya Geologi*, 16(1), 37-51.
- [8] Koesoemadinata, R. P. dan Matasak. (1981). *Stratigraphy and Sedimentation of Ombilin Basin Central Sumatra (West Sumatra Province)*. Proceed, Indonesia Petroleum Ass, Tenth Annual Convention, Jakarta.
- [9] Kusmita, T., Indriawati, A., dan Widyaningrum, Y. (2022). Sebaran Mineral Ikutan Timah di Wilayah Bekas Penambangan Menggunakan Metode Self Potential (SP) Sebagai Indikasi Awal Keterdapatan Logam Tanah Jarang (LTJ). *Journal Online Of Physics*, 7(2), 54-58.
- [10] Noviansyah, D. (2019). *Logam Tanah Jarang (Rare Earths Element)*. Dunia Pustaka Jaya.
- [11] Padillah, F., Maulana, A., dan Yani, S. (2021). Analisis Pengayaan Unsur Logam Tanah Jarang Pada Endapan Mangan Daerah Palludda, Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan. *Journal of Technology Process (JTP)*, 1(1), 40-49.
- [12] Puspita, M., Arsyad, A. R., dan Zahar, W. (2022). Identifikasi Keterdapatan Unsur Logam Tanah Jarang dalam Lapisan Batubara di PT Prima Mulia Sarana Sejahtera Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. *COMSERVA: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 1(9), 657-666.
- [13] Rasyid, R. (2011). Perbandingan X-Ray Fluorescence (XRF) Dan Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrophotometer (ICP-OES) Untuk Analisis Nikel Dan Besi Dalam Sampel Converter Slag Pada Industri Pertambangan Nikel.
- [14] Rodliyah, I. (2015). Penelitian Logam Tanah Jarang di Indonesia. *Jurnal tekMira*, 13(1), 71-80.
- [15] Sahidi, A. A., Senen, A. M., dan Madjid, S. M. (2020). Pemanfaatan Limbah Abu Batubara Sebagai Sumber Logam Tanah Jarang. *Jurnal GEOMining*, 1(2), 72-78.
- [16] Seredin, V. V. (1996). Rare Earth Element-bearing coals from the Russian Far East deposits. *International Journal of Coal Geology*, 30(1–2), 101–129.
- [17] Seredin, V. V., & Dai, S. (2012). Coal deposits as potential alternative sources for lanthanides and yttrium. *International Journal of Coal Geology*, 94, 67-93.
- [18] Silitonga, P. H. dan Kastowo. (1995). *Peta Geologi Lembar Solok, Sumatera Barat*. Puslitbang Geologi, Bandung.

- [19] Simbolon, K. (2010). Mekanisme Sampling Batuan. Bandung.
- [20] Situmorang, B. dkk. (1991). Structural Development Of the Ombilin Basin West Sumatera. Procc. Indon. Petrol. Assoc., Twentieth Annual Con. IAGI, Jakarta.
- [21] Suganal, S., Umar, D. F., dan Mamby, H. E. (2018). Identifikasi keterdapatn unsur logam tanah jarang dalam abu batubara Pusat Listrik Tenaga Uap Ombilin, Sumatera Barat. Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara, 14(2), 111-125.
- [22] Sugiyono. (2005). Memahami Penelitian Kualitatif. Bandung: Alfabeta.
- [23] Sugiyono. (2014). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- [24] Suprpto, S. J. (2009). Tinjauan tentang unsur tanah jarang. Buletin Sumber Daya Geologi, 4(1), 36-47.
- [25] Supriadi, H. (2021). Pemisahan Logam Tanah Jarang Dari Tailing Zirkon Dengan Proses Pelindian Asam. In Prosiding Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan (Ritektra) (pp. D1-D1).
- [26] UGM LPPT. (2022). Kelebihan dan Kekurangan dari instrument XRF. http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._KIMIA/196808031992031AGUS_SETIABUDI/Bahan_Kuliah_Karakterisasi_Material/Bab_4_Analisa_dengan_XRF. Diakses pada Desember 2022.
- [27] Virdhian, S., dan Afrilinda, E. (2018). Karakterisasi Mineral Tanah Jarang Ikutan Timah dan Potensi Pengembangan Industri Berbasis Unsur Tanah Jarang. Metal Indonesia, 36(2), 61-69.
- [28] Voncken, J. H. L. (2016). The rare earth elements: an introduction. Cham, Switzerland: Springer International Publishing.
- [29] Wentworth Scale. (1922). GRAIN SIZE CLASSIFICATION The canonical definition of sediment grain sizes as defined by geologist Chester K.