



p-ISSN 0854-1418

e-ISSN 2503-426X

Akreditasi LIPI No. 749/AU2/P2MI-LIPI/08/2016

# EKSPLORIUM

Buletin Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir

Volume 38 No. 2, November 2017



PUSAT TEKNOLOGI BAHAN GALIAN NUKLIR  
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL

EKSPLORIUM

Buletin Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir - BATAN

Volume 38 Nomor 2, Halaman 71-146 / November 2017

Eksplorium	Volume 38	Nomor 2	Halaman 71 - 146	Jakarta November 2017	p-ISSN 0854- 1418 e-ISSN 2503-426X	Akreditasi LIPI No. 749/AU2/P2MI-LIPI/08/2016
------------	--------------	------------	---------------------	--------------------------	---------------------------------------	--

p-ISSN 0854-1418  
e-ISSN 2503-426X

Akreditasi LIPI No. 749/AU2/P2MI-LIPI/08/2016

# EKSPLORIUM

## Buletin Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir

Volume 38 No. 2, November 2017

**Eksplorium** merupakan Buletin Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir sebagai sarana informasi yang memuat hasil pengkajian, penelitian, dan pengembangan geologi nuklir dengan ruang lingkup geologi, eksplorasi, pertambangan, pengolahan bahan galian nuklir, dan keselamatan lingkungan serta pengembangan teknologi nuklir untuk kesejahteraan masyarakat. **Eksplorium** terbit 2 (dua) kali dalam satu tahun yaitu bulan Mei dan November.

### Penanggung Jawab

Ir. Yarianto Sugeng Budi Susilo, M.Si, PTBGN - BATAN, Indonesia

### Ketua Redaksi

I Gde Sukadana, S.T, M.Eng, PTBGN - BATAN, Indonesia

### Anggota Redaksi

Kurnia Setiawan Widana, S.T, M.T, PTBGN - BATAN, Indonesia

Heri Syaeful, S.T, M.T, PTBGN-BATAN, Indonesia

### Penyunting (Reviewer)

Prof. Dr. Muhayatun Santoso, MT, PSTNT - BATAN, Indonesia

Prof. Dr. Sutikno Bronto, PSG - BADAN GEOLOGI - KESDM, Indonesia

Dr. I Wayan Warmada, UGM Yogyakarta, Indonesia

Dr. Sri Mulyaningsih, IST "AKPRIND" Yogyakarta, Indonesia

Dr. Hill Gendoet Hartono, STTNas Yogyakarta, Indonesia

Yuni Yuniarti Ulfa, ST.,M.Sc, Politeknik Geologi dan Pertambangan "AGP", Bandung, Indonesia

### Desain Grafis

Mirna Berliana Garwan S.T, PTBGN - BATAN, Indonesia

Dwi Haryanto, M.Si., PTBGN - BATAN, Indonesia

Umar Sarip, AMd, Loka BGN, PTBGN, BATAN, Indonesia

### Sekretariat

Frederikus Dian Indrastomo, S.T., M.T., PTBGN - BATAN, Indonesia

Jumarto Jumarto, PTBGN-BATAN, Indonesia

Keterangan sampul: Pilot Plant Pemisahan Uranium, Thorium dan Logam Tanah Jarang di PTBGN-BATAN

### Penerbit:

PUSAT TEKNOLOGI BAHAN GALIAN NUKLIR  
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL

### Alamat Redaksi:

Jalan Lebak Bulus Raya No.09, Pasar Jumat, Jakarta 12440

Telp. (021) 7691775-7693528, Fax. (021) 7691977, E-mail: [eksplorium@batan.go.id](mailto:eksplorium@batan.go.id)

Website: <http://jurnal.batan.go.id/index.php/eksplorium>

p-ISSN 0854-1418  
e-ISSN 2503-426X

Akreditasi LIPI No. 749/AU2/P2MI-LIPI/08/2016

# EKSPLORIUM

## Buletin Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir

### PEDOMAN PENULISAN NASKAH

Artikel yang dimuat dalam jurnal ini merupakan hasil pengkajian, penelitian, dan pengembangan geologi nuklir dengan ruang lingkup: eksplorasi, geologi, pertambangan, pengolahan bahan galian nuklir, keselamatan kerja dan lingkungan, serta pengembangan teknologi nuklir untuk kesejahteraan masyarakat. Artikel merupakan karya asli dan belum pernah dipublikasikan.

#### Format Artikel:

1. JUDUL, ditulis dengan huruf kapital berukuran 12, posisi di tengah.
2. NAMA PENULIS, ditulis 2 spasi di bawah judul dengan ukuran huruf 10.
3. ALAMAT/UNIT KERJA/ALAMAT E-MAIL, ditulis di bawah nama penulis dengan ukuran huruf 10.
4. ABSTRAK, dilengkapi 3-5 kata kunci dan ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris maksimal 200 kata berisi ringkasan: masalah, tujuan, metode, hasil, dan kesimpulan.
5. PENDAHULUAN, memuat latar belakang, ruang lingkup, dan tujuan.
6. TEORI, bila diperlukan.
7. A. TATAKERJA/METODOLOGI untuk karya ilmiah hasil penelitian;  
B. POKOK BAHASAN untuk karya ilmiah hasil pengkajian.
8. HASIL DAN PEMBAHASAN, hasil disusun secara rinci memuat data berupa tabel dan gambar, sedangkan pembahasan hasil yang diperoleh dibahas berdasarkan konsep dasar atau hipotesis.
9. KESIMPULAN, berisi simpulan hasil penelitian dan saran dapat dimasukkan.
10. DAFTAR PUSTAKA, ditulis sesuai urutan yang diaacu dan menggunakan nomor urut dengan penomoran (1,2,3,...) sesuai aturan. Contoh:

[1] A. El Taher, "Elemental Analysis of Granite by Instrumental Neutron Activation Analysis (INAA) and X-Ray Fluorescence Analysis (XRF)", *Appl. Radiat. Isot.*, vol.70, pp.350-354, 2012.

[2] F. Ferrari, T. Apuani, and G.P. Giani, "Rock Mass Rating Spatial Estimation by Geostatistical Analysis", *Int. J. Rock Mec. Min. Sci.*, 70, 162-176, 2014.

[3] L. Blevin, "Metallogeny of Granitic Rocks", *The Ishihara Symposium: Granites and Associated Metallogenesis*, Geoscience Australia, 1-4, 2004.

[4] H. Syaeful, Suharji, dan A. Sumaryanto, "Pemodelan Geologi dan Estimasi Kalan, Kalimantan Barat", *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Energi Nuklir*, Pontianak, 2014.

Daftar Pustaka minimal 10 untuk karya ilmiah hasil penelitian dan minimal 25 untuk karya ilmiah hasil pengkajian, terbitan 10 tahun terakhir serta 80% berasal dari acuan primer (jurnal dan tesis).

Artikel ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris pada kertas A4 dengan jumlah halaman maksimal 15 halaman termasuk gambar dan tabel. Template dan petunjuk penulisan selengkapnya dapat diunduh di laman [eksplorium](http://jurnal.batan.go.id/index.php/eksplorium). Artikel diserahkan kepada Redaksi dalam bentuk *soft copy* melalui proses penyerahan artikel pada laman <http://jurnal.batan.go.id/index.php/eksplorium> dengan *Open Journal System/OJS* paling lambat dua bulan sebelum jadwal penerbitan. Informasi selengkapnya dapat di baca pada laman [eksplorium](http://jurnal.batan.go.id/index.php/eksplorium).

# EKSPLORIUM

Buletin Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir  
Volume 38, No. 2, November 2017

---

---

## KATA PENGANTAR

Pembaca yang budiman,

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas terbitnya **Eksplorium** Volume 38 Nomor 2, November 2017. Pengelolaan **Eksplorium** menggunakan sistem elektronik dengan menggunakan *Open Journal System* (OJS) untuk mempercepat penyebaran hasil penelitian ilmiah. Proses review yang dilakukan oleh ahli yang kompeten sehingga menghasilkan publikasi dengan kualitas yang tinggi.

Pada edisi ini **Eksplorium** memuat 7 (tujuh) makalah. Makalah pertama membahas tentang pengembangan metode eksplorasi mineral radioaktif dengan metode penginderaan jauh, dengan judul “Identifikasi Pola Struktur Geologi Sebagai Pengontrol Sebaran Mineral Radioaktif Berdasarkan Kelurusan pada Citra Landsat-8 di Mamuju, Sulawesi Barat”. Makalah kedua membahas hasil penelitian penerapan radio isotop pada penelitian air tanah di Gunung Kidul berjudul “*Upstream Hydraulic Interconnection Study of Gunungkidul Karst Area Underground Rivers*”. Makalah ketiga memuat hasil penelitian geofisika gaya berat di Mamuju, dengan judul “Penentuan Anomali Gayaberat Regional dan Residual Menggunakan Filter *Gaussian* Daerah Mamuju, Sulawesi Barat”. Makalah keempat membahas tentang salah satu kegiatan dalam rangka persiapan tapak Reaktor Daya Eksperimental (RDE) di Serpong, dengan judul “Identifikasi Patahan Menggunakan Analisis Data Deformasi Tanah di Tapak RDE Serpong”. Makalah kelima hasil penelitian pengolahan bijih mineral radioaktif dengan judul “Studi Ekstraksi Bijih Thorit Dengan Metode Digesti Asam dan Pemisahan Thorium Dari Logam Tanah Jarang Dengan Metode Oksidasi – Presipitasi Selektif”. Makalah keenam mengenai permodelan proses pengolahan thorium, dengan judul “Model Matematik Reduksi Thorium dalam Proses Elektrokoagulasi”, dan makalah terakhir mengenai proses pemisahan thorium dari unsur lainnya dengan bijih dari Mamuju, Sulawesi Barat dengan judul “Studi Pemisahan Thorium dari Besi dan Logam Tanah Jarang dalam Larutan Asam Nitrat dengan Ekstraksi Pelarut Menggunakan Ekstraktan Trioctylphosphine Oxide”.

Harapan redaksi, semoga **Eksplorium** dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, terutama dalam pengembangan wawasan di bidang teknologi bahan galian nuklir yang mencakup geologi, pertambangan, pengolahan, dan lingkungan.

Redaksi

# EKSPLORIUM

Buletin Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir  
Volume 38, No. 2, November 2017

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	ii
Indeks Isi ( <i>Current Content</i> ) .....	iii
Identifikasi Pola Struktur Geologi Sebagai Pengontrol Sebaran Mineral Radioaktif Berdasarkan Kelurusan pada Citra Landsat-8 di Mamuju, Sulawesi Barat. <i>Frederikus Dian Indrastomo, I Gde Sukadana, Suharji</i> .....	71–80
Upstream Hydraulic Interconnection Study of Gunungkidul Karst Area Underground Rivers. <i>Paston Sidauruk, Satrio, Evarista Ristin Pujiindiyati, Barokah Aliyanta</i> .....	81–88
Penentuan Anomali Gayabarat Regional dan Residual Menggunakan Filter <i>Gaussian</i> Daerah Mamuju, Sulawesi Barat. <i>Adhika Junara Karunianto, Dwi Haryanto, Fajar Hikmatullah, Agus Laesanpura</i> .....	89–98
Identifikasi Patahan Menggunakan Analisis Data Deformasi Tanah di Tapak Reaktor Daya Eksperimen (RDE) Serpong. <i>Hadi Suntoko, Sriyana</i> .....	99–108
Studi Ekstraksi Bijih Thorit Dengan Metode Digesti Asam dan Pemisahan Thorium dari Logam Tanah Jarang Dengan Metode Oksidasi–Presipitasi Selektif. <i>Moch Iqbal Nur Said, Mohammad Zaki Mubarak, Mutia Anggraini, Kurnia Setiawan Widana</i> .....	109–120
Model Matematik Reduksi Thorium dalam Proses Elektrokoagulasi. <i>Prayitno dan Vemi Ridantami</i> .....	121–132
Studi Pemisahan Thorium dari Besi dan Logam Tanah Jarang dalam Larutan Asam Nitrat dengan Ekstraksi Pelarut Menggunakan Ekstraktan <i>Triocetylphosphine Oxide</i> . <i>Briliant, Mohammad Zaki Mubarak, Kurnia Trinopiawan, Riesna Prassanti</i> .....	133–146
Indeks Penyunting ( <i>Reviewer Index</i> ) .....	x

## **Study of Distribution Coefficient of $^{90}\text{Sr}$ on Citumbuk Bentonite and Sukaramai Kaolinite**

**Budi Setiawan<sup>1\*</sup>, Heni Suseno<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Center for Radioactive Waste Technology–BATAN  
Kawasan PUSPIPTEK, Bld 71, 3<sup>rd</sup> Floor, Serpong-Tangerang 15310

<sup>2</sup>Center for Radiation Safety Technology and Metrology-BATAN  
Jl. LebakBulus Raya No.49, Jakarta 12070

\*E-mail: bravo@batan.go.id

DOI: <https://doi.org/10.17146/eksplorium.2017.38.1.3056>

### **ABSTRACT**

The study of distribution coefficient of strontium on bentonite and kaolinite samples, collected from Citumbuk, Bogor and Sukaramai, Padang, has been investigated under batch experiments. The sorption ratio was determined as a function of time, ionic strength and Sr concentration in the solution. The strontium was extensively absorbed in the samples, with Kd values of 13,700 and 1,600 mL/g for bentonite and kaolinite samples respectively. The other results showed that ionic strength of the solution and initial concentration of Sr have given an effect to  $^{90}\text{Sr}$  sorption onto samples.

**Keywords:** buffer materials,  $^{90}\text{Sr}$ , Kd

---

## **Geologi dan Identifikasi Cebakan Bijih di Daerah Batubesi, Belitung Timur**

**Ngadenin\*, Frederikus Dian Indrastomo, Adhika Junara Karunianto, Ersina Rakhma**

Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir – BATAN,  
Jl. Lebak Bulus Raya No.09, Ps. Jumat, Jakarta, 12440

\*E-mail: ngadenin@batan.go.id

DOI: <https://doi.org/10.17146/eksplorium.2017.38.1.3376>

### **ABSTRAK**

Wilayah Batubesi di Belitung Timur berada di zona bagian timur dari granit jalur timah Asia Tenggara sehingga diduga merupakan daerah yang sangat potensial bagi terbentuknya cebakan bijih seperti besi dan timah bersama dengan monasit dan mineral asesoris lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tataan geologi dan mengidentifikasi keterdapatan cebakan bijih dan mineral ikutan radioaktif di daerah Batubesi. Metodologi dalam penelitian ini adalah pemetaan geologi, pengukuran kadar uranium dan thorium, analisis petrografi, mineragrafi, dan butir. Daerah penelitian tersusun atas satuan granit dan metabatupasir. Granit diidentifikasi sebagai granit biotit dan granit hornblenda. Struktur geologi yang berkembang adalah sesar sinistral berarah barat daya – timur laut dan sesar dekstral berarah tenggara – barat laut. Cebakan bijih yang terbentuk di merupakan cebakan bijih besi primer tipe *skarn iron tin polymetallic* dengan magnetit sebagai mineral utama dan monasit serta zirkon sebagai mineral ikutan radioaktif. Mineral ikutan lainnya adalah hematit, ilmenit, kasiterit, dan rutil.

**Kata kunci:** geologi, radioaktif, Batubesi, kasiterit, bijih besi, monasit.

## **Ekstraksi Pemisahan Neodimium dari Samarium, Itrium dan Praseodimium Memakai Tributyl Fosfat**

**Maria Veronica Purwani\*, Suyanti**

Pusat Sains dan Teknologi Akselerator-BATAN

Jl. Babarsari Kotak Pos 6601 ykbb.Yogyakarta 55381

\*E-mail: purwanimv@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.17146/eksplorium.2017.38.1.3035>

### **ABSTRAK**

Telah dilakukan ekstraksi konsentrat  $\text{Nd}(\text{OH})_3$  (neodimium hidroksida) yang mengandung Y(itrium), Sm (samarium) dan Pr (praseodimium) hasil olah pasir monasit. Tujuan penelitian ini untuk pemisahan Nd dari Y, Pr dan Sm dalam konsentrat Nd. Sebagai fasa air adalah konsentrat  $\text{Nd}(\text{OH})_3$  dalam  $\text{HNO}_3$  dan ekstraktan atau fasa organik adalah Tri Butyl Fosfat (TBP) dalam kerosen. Parameter yang diteliti adalah pH umpan, konsentrasi umpan, konsentrasi TBP dalam kerosen, waktu pengadukan dan kecepatan pengadukan. Dari hasil penelitian optimasi proses ekstraksi pemisahan neodimium dari samarium, itrium dan preseodimium dalam konsentrat  $\text{Nd}(\text{OH})_3$  hasil olah pasir monasit dengan ekstraktan TBP, diperoleh kondisi optimum sebagai berikut: pH umpan = 0,2, konsentrasi umpan 100 gram/L, konsentrasi TBP dalam kerosen 5 %, waktu pengadukan 15 menit, kecepatan pengadukan 150 rpm. Pada kondisi ini diperoleh FP (faktor pisah) Nd-Y, FP Nd-Pr, FP Nd-Sm masing-masing sebesar 2,242; 4,811; 4,002 dan angka banding distribusi (D) Nd = 0,236 dengan efisiensi ekstraksi Nd = 19,07 %.

**Kata kunci:** ekstraksi, TBP, konsentrat Nd

## **Interpretasi Lingkungan Pengendapan Formasi Batuan Menggunakan Analisis Elektrofasies di Lokasi Tapak Puspiptek Serpong**

**Heri Syaeful\*, Adi Gunawan Muhammad**

Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir-BATAN

Jl. Lebak Bulus Raya No. 09 Ps. Jumat, Jakarta 12440

\*E-mail: [syaeful@batan.go.id](mailto:syaeful@batan.go.id)

DOI: <https://doi.org/10.17146/eksplorium.2017.38.1.3538>

### **ABSTRAK**

Kegiatan karakterisasi material bawah permukaan penyusun pondasi tapak merupakan bagian dari studi tapak instalasi nuklir. Karakterisasi dilakukan dengan berbagai metode, diantaranya pemahaman tentang sistem pengendapan formasi batuan. Sebagai bagian dari metode interpretasi lingkungan pengendapan, analisis pemodelan fasies berdasarkan elektrofasies memberikan informasi yang cepat mengenai sistem pengendapan suatu formasi batuan. Metodologi yang digunakan adalah dengan interpretasi log sinar gamma (log GR) menggunakan korelasi relatif antara variasi bentuk log dan fasies sedimentasi. Berdasarkan analisis diketahui Formasi Bojongmanik terbentuk pada lingkungan *marine-lagoonal* dengan pengaruh gelombang sangat rendah. Log GR yang menunjukkan bentuk *funnel*, bergerigi dan simetris, mengindikasikan fasies *shoreface*, *lagoon*, dan *tidal point bar*. Arah sedimentasi, cekungan, dan suplai pada pengendapan sedimen Formasi Bojongmanik diinterpretasikan relatif ke utara. Formasi Serpong diendapkan pada sistem sungai bermeander dan tersusun atas endapan *point bar*, *crevasse splay* dan *floodplain*. Hasil analisis ini diharapkan dapat menjadi panduan dalam analisis lanjutan terkait karakterisasi material pondasi.

**Kata kunci:** studi tapak, lingkungan pengendapan, fasies, elektrofasies

## **Studi Interaksi Air Tanah Dangkal dan Air Sungai di Sepanjang Daerah Aliran Kali Garang Semarang Menggunakan Isotop Stabil $\delta^{18}\text{O}$ dan $\delta^2\text{H}$**

**Rismah Taufik Andihutomo<sup>1</sup>, Satrio<sup>2</sup>, Rasi Prasetyo<sup>2\*</sup>, Agus Budhie Wijatna<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Fisika UGM, Jl. Grafika 2, Yogyakarta 55281

<sup>2</sup>Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi BATAN, Jl. Lebak Bulus Raya No. 49, Jakarta 12440

\*E-mail: rasi\_p@batan.go.id

DOI: <https://doi.org/10.17146/eksplorium.2017.38.1.3247>

### **ABSTRAK**

Penelitian mengenai interaksi airtanah dangkal dengan air sungai Kali Garang di Semarang, Jawa Tengah, menggunakan parameter isotop  $^{18}\text{O}$  dan  $^2\text{H}$  telah dilakukan. Sebanyak 16 sampel air tanah dangkal dan 3 sampel air sungai diambil untuk analisis kandungan isotop stabil  $\delta^{18}\text{O}$  dan  $\delta^2\text{H}$  menggunakan alat *Liquid Water Isotope Analyzer LGR DLT-100*. Hasil analisis memperlihatkan adanya dua asal daerah masukan air: daerah pertama memiliki kandungan isotop  $\delta^{18}\text{O}$  antara -9,41 ‰ hingga -8,5 ‰ dan  $\delta^2\text{H}$  antara -58,2 ‰ hingga -51,6 ‰; daerah kedua memiliki kandungan isotop  $\delta^{18}\text{O}$  dan  $\delta^2\text{H}$  masing-masing -7,15 ‰ dan -41,55 ‰. Dengan demikian, hasil tersebut mengindikasikan bahwa sampel-sampel air pertama berasal dari elevasi yang relatif lebih tinggi jika dibandingkan dengan asal sampel air kedua, namun keduanya tidak mengalami interaksi dengan air sungai. Sedangkan sampel air tanah lainnya menunjukkan bahwa satu sampel (R4) memiliki interelasi berupa pencampuran dengan air sungai dan dua sampel lainnya (L1 dan R1) mengalami pencampuran dengan air asin atau air laut.

**Kata kunci:** studi interaksi, air tanah dangkal, isotop stabil, Sungai Kali Garang Semarang

## **Pola Tahanan Jenis dan Konduktivitas Batuan Mengandung Mineral Radioaktif di Botteng dan Takandeang, Mamuju, Sulawesi Barat**

**Adi Gunawan Muhammad\*, Frederikus Dian Indrastomo, I Gde Sukadana**

Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir-BATAN,

Jl. Lebak Bulus Raya No.09, Ps. Jumat, Jakarta, 12440

\*E-mail: adigm@batan.go.id

DOI: <https://doi.org/10.17146/eksplorium.2017.38.1.3540>

### **ABSTRAK**

Kegiatan penyelidikan umum mineral radioaktif di daerah Mamuju, Sulawesi Barat merupakan tindak lanjut dari hasil pengukuran radioaktivitas lingkungan yang menunjukkan adanya nilai radioaktivitas tinggi. Kandungan mineral radioaktif yang cukup tinggi ditemukan antara lain di Desa Botteng dan Desa Takandeang yang tersusun oleh batuan berkomposisi leusit-basal tetapi karakteristik bawah permukaan daerah ini belum diketahui. Untuk mengetahui karakteristik geologi bawah permukaan, terkait dengan mineralisasi Uranium dan Thorium di daerah Botteng dan Takandeang, pengukuran geofisika menggunakan metode tahanan jenis dan polarisasi terimbas (*Induced Polarization/IP*) dilakukan. Pengukuran tersebut dilakukan menggunakan konfigurasi Wenner dan dipole-dipole, dimulai dengan pembuatan enam jalur pengukuran, masing-masing tiga jalur: GF/BTGY-01, GF/BTGG-02, dan GF/BTGG-04 di Botteng, dan tiga jalur lainnya: GF/TKDK-01, GF/TKDK-07, dan GF/TKDY-06 di Takandeang. Pengukuran dilakukan dengan memotong arah kemenerusan anomali radiometri permukaan. Hasil pengukuran menunjukkan keterdapatannya anomali berada pada sebaran batuan autobreksia yang terlihat jelas di lokasi GF/TKDY-6, GF/TKDK-07, dan GF/BTGG-04. Beberapa indikasi mineralisasi di permukaan teridentifikasi di penampang GF/BTGG-02 dan GF/TKDK-01, dicirikan dengan anomali-anomali chargeabilitas >25,14 ms di lintasan GF/BTGG-02 dan 81,4 ms di GF/TKDK-01. Anomali yang signifikan direkomendasikan sebagai lokasi pemboran.

**Kata kunci:** Geolistrik, tahanan jenis, uranium, thorium, Mamuju

## **Pengaruh Temperatur, Waktu, dan Aditif Dalam Pembuatan *Zircon Micronized***

**Sajima\*, Moch. Setyadji**

Pusat Sains dan Teknologi Akselerator–BATAN  
Jln. Babarsari, Kotak Pos 6101 ykbb, Yogyakarta 55281  
Telp (0274) 488435, Fax (0274)489762  
\*E-mail: [sajima@batan.go.id](mailto:sajima@batan.go.id)  
DOI: <https://doi.org/10.17146/eksplorium.2017.38.1.3533>

### **ABSTRAK**

Penelitian pengaruh temperatur, waktu dan aditif terhadap proses penggilingan dalam pembuatan *zircon micronized* telah dilakukan. Proses pembuatan *zircon micronized* diawali dari proses sortir hasil penambangan dilanjutkan dengan benefisiasi, pemanggangan, pelindian, pengeringan dan penggilingan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi proses pemanggangan optimum terjadi pada temperatur 425°C, selama 25 menit dan menggunakan aditif sebanyak 4%. Pada kondisi proses tersebut diperoleh *zircon-micronized* (2 µm) sebanyak 92,10% dengan lama penggilingan 10 menit.

**Kata kunci:** aditif, *zircon micronized*, pemanggangan, temperatur, waktu.

## **Identifikasi Pola Struktur Geologi Sebagai Pengontrol Sebaran Mineral Radioaktif Berdasarkan Kelurusan pada Citra Landsat-8 di Mamuju, Sulawesi Barat**

**Frederikus Dian Indrastomo\*, I Gde Sukadana, Suharji**

Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir-BATAN, Jl. Lebak Bulus Raya No.9, Ps. Jumat, Jakarta, Indonesia, 12440  
\*E-mail: [indrastomo@batan.go.id](mailto:indrastomo@batan.go.id)  
DOI: <https://doi.org/10.17146/eksplorium.2017.38.2.3874>

### **ABSTRAK**

Daerah Mamuju dan sekitarnya tersusun atas batuan gunung api dengan komposisi mineral mengandung unsur radioaktif seperti uranium (U) dan thorium (Th). Konsentrasi unsur radioaktif di daerah ini mencapai 1.529 ppm eU dan 817 ppm eTh. Mineral-mineral radioaktif yang teridentifikasi terdiri dari *thorianite*,  *davidite*, *gummite*, dan *autunite*. Aktivitas tektonika kemunculan gunung api menyebabkan terbentuknya struktur-struktur geologi yang mengontrol pembentukan kompleks gunung api dan mineralisasi U-Th di daerah tersebut. Identifikasi struktur geologi regional dan rinci di lapangan sangat sulit dilakukan karena vegetasi yang lebat dan tingkat pelapukan yang tinggi. Kelurusan hasil interpretasi dari citra Landsat-8 merupakan manifestasi keberadaan struktur geologi yang mengontrol keberadaan U dan Th. Analisis kelurusan punggung bukit menggunakan formula Sastratenaya digunakan untuk mengetahui umur dan kronologi kelurusan yang terbentuk. Pengukuran laju dosis di daerah penelitian menunjukkan kecenderungan arah sebaran anomali radioaktivitas berarah tenggara–baratlaut. Hasil analisis menggunakan formula Sastratenaya menunjukkan bahwa struktur yang terbentuk adalah struktur berumur relatif tua dan memiliki arah dominan tenggara–baratlaut (N 140–150° E). Berdasarkan interpretasi kelurusan, arah dominan memiliki kemiripan dengan arah sebaran gunung api dan sebaran radioaktivitas. Struktur yang mengontrol pembentukan gunung api dan terkait dengan mineralisasi U dan Th secara umum merupakan struktur berarah tenggara–baratlaut dan terbentuk bersamaan dengan proses mineralisasi U dan Th.

**Kata kunci:** uranium, thorium, struktur geologi, kelurusan, formula Sastratenaya, landsat-8



## **Upstream Hydraulic Interconnection Study of Gunungkidul Karst Area Underground Rivers**

**Paston Sidauruk\*, Satrio, Evarista Ristin Pujiindiyati, Barokah Aliyanta**

Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi-BATAN, Jl. Lebak Bulus Raya No. 49, Ps. Jumat, Jakarta, Indonesia, 12440

\*E-mail: pastons@batan.go.id

DOI: <https://doi.org/10.17146/eksplorium.2017.38.2.3715>

### **ABSTRACT**

Hydraulic interconnection of Jomblangan cave (Petung) with other caves and water discharges in Gunungkidul karst area has been investigated using tracer techniques and variation of stable isotopes and hydrochemical data interpretation from water samples near the cave. Many studies related to the interconnections of underground rivers around Gunungkidul Karst area have been conducted, most of them, however, focused on the area around Bribin and Seropan caves. This is because of the development activities of microhydro turbines to lift the water from underground river were still focused around Bribin and Seropan caves. Petung cave, located in the north of Bribin and Seropan caves, was believed to be one of the caves at the upstream river system of Bribin and Seropan, however, there is no evidence yet of the hydraulic interconnection between Petung cave with either Bribin or Seropan caves. The results of tracer technique at the current study showed that there was no hydraulic interconnection between Petung cave with either Bribin and Seropan caves. On the other hand, the study showed an indication of a direct flow from Petung cave to Sriti and Beton springs. The travel times from Petung to Sriti and Beton springs were found to be around 2 and 10 hours, respectively. This finding is also in agreement with the results of chemical and stable isotopes analysis from the research location.

**Keywords:** Gunungkidul, karst, deuterium, oxygen-18, hydrochemistry, tracer test, underground river, caves.

## **Penentuan Anomali Gayaberat Regional dan Residual Menggunakan Filter *Gaussian* Daerah Mamuju, Sulawesi Barat**

**Adhika Junara Karunianto<sup>1\*</sup>, Dwi Haryanto<sup>1</sup>, Fajar Hikmatullah<sup>2</sup>, Agus Laesanpura<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir-BATAN, Jl. Lebak Bulus Raya No.9, Ps. Jumat, Jakarta, Indonesia, 12440

<sup>2</sup>Program Studi Fisika, UIN Syarif Hidayatullah, Jl. Ir. H. Djuanda No. 95, Tangerang Selatan, Indonesia, 15412

<sup>3</sup>Departemen Teknik Geofisika, ITB, Jl. Ganesha No. 10, Bandung, Indonesia, 40132

\*E-mail: adhika@batan.go.id

DOI: <https://doi.org/10.17146/eksplorium.2017.38.2.3921>

### **ABSTRAK**

Metode gayaberat merupakan metode geofisika yang sudah sering digunakan dalam prospeksi sumberdaya mineral. Parameter objek pencarian berdasarkan variasi pengukuran percepatan gayaberat di permukaan yang diakibatkan oleh variasi perubahan geologi bawah permukaan. Lokasi penelitian di daerah Mamuju Provinsi Sulawesi Barat yang secara tektonik merupakan wilayah geologi kompleks berada pada pertemuan tiga lempeng besar yaitu Pasifik, Indo-Australia, dan Eurasia serta Lempeng Filipina yang berukuran lebih kecil. Selain itu Mamuju merupakan wilayah dengan laju dosis radioaktivitas tinggi sehingga berpotensi memiliki sumberdaya mineral radioaktif. Tujuan dari penelitian adalah mendapatkan anomali gayaberat dengan cara melakukan pemisahan dan interpretasi secara kualitatif anomali gayaberat regional dan residual. Nilai Anomali Bouguer Lengkap (ABL) daerah penelitian yang didapat dari hasil pengukuran adalah 46,0 – 115,7 mgal. Berdasarkan peta ABL tersebut proses pemisahan anomali gayaberat regional dan residual dilakukan dengan menggunakan teknik *Gaussian Filtering*. Teknik *filtering* ini bekerja berdasarkan analisis spektrum perubahan amplitudo gayaberat secara spasial yang hasilnya berupa bilangan gelombang dengan *cutoff* sebesar  $1,1736 \times 10^{-3}$  m dan panjang gelombang sebesar 5373,45 m. Anomali gayaberat regional dan residual berturut-turut memiliki rentang nilai 51,8 sampai 102 mGal dan -10,4 sampai 14,8 mGal. Kedalaman wilayah spektrum masing-masing anomali tersebut

dapat dihitung berdasarkan panjang gelombangnya yaitu anomali regional sebesar 970,97 m dan anomali residual sebesar 100,21 m. Terdapat lima zona berdasarkan peta anomali residualnya yaitu zona A, B, C, D, dan E. Anomali gayaberat positif paling besar terdapat pada zona A dan B yang diperkirakan dipengaruhi oleh keberadaan lava Adang dengan arah penyebaran relatif utara – selatan.

**Kata kunci:** gayaberat residual, gayaberat regional, anomali, *Gaussian filtering*, panjang gelombang

---

## Identifikasi Patahan Menggunakan Analisis Data Deformasi Tanah di Tapak RDE Serpong

**Hadi Suntoko\*, Sriyana**

Pusat Kajian Sistem Energi Nuklir-BATAN, Jl. Kuningan Barat, Mampang Prapatan, Jakarta, 12710

\*E-mail: hadi\_suntoko@batan.go.id

DOI: <https://doi.org/10.17146/eksplorium.2017.38.2.3352>

### ABSTRAK

Tapak Reaktor Daya Eksperimental (RDE) terletak di Serpong berjarak  $\pm 67$  km dari sesar aktif Cimandiri. Hasil evaluasi tapak menunjukkan bahwa tapak RDE layak dan aman dari patahan aktif. Namun, diperlukan pemantauan deformasi batuan menggunakan alat *Global Positioning System* (GPS). Tujuannya adalah mendapatkan koordinat teliti melalui data GPS untuk mengidentifikasi ada tidaknya aktivitas patahan dan pengaruh patahan terhadap tapak. Pemantauan menggunakan konfigurasi enam titik ukur yang memotong jalur yang diduga sebagai patahan berarah tenggara-baratlaut. Metode penelitian menggunakan pendataan koordinat titik stasiun GPS berkala BATAN dan titik stasiun GPS kontinyu BIG dalam radius 25 km. Pengolahan data menggunakan perangkat lunak Bernese Versi 5.2 dilakukan secara radial dari titik stasiun 1 sebagai titik referensi dan dilanjutkan interpretasi data. Hasil analisis menunjukkan bahwa kondisi patahan/tektonik sekitar tapak RDE berada di kisaran 0,05 mikrostrain yang merupakan daerah dengan kondisi tektonik stabil.

**Kata kunci:** GPS, patahan, evaluasi tapak, deformasi

---

## Studi Ekstraksi Bijih Thorit dengan Metode Digesti Asam dan Pemisahan Thorium dari Logam Tanah Jarang dengan Metode Oksidasi-Presipitasi Selektif

**Moch Iqbal Nur Said<sup>1\*</sup>, Mutia Anggraini<sup>2</sup>, Mohammad Zaki Mubarak<sup>1</sup>, Kurnia Setiawan Widana<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Metalurgi, ITB, Jl. Ganesha No. 10, Bandung, Indonesia, 40132

<sup>2</sup>Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir-BATAN, Jl. Lebak Bulus Raya No. 9, Ps. Jumat, Jakarta, Indonesia 12440

\*E-mail: iqbalnurs21@yahoo.com

DOI: <https://doi.org/10.17146/eksplorium.2017.38.2.3930>

### ABSTRAK

Thorium (Th) merupakan logam radioaktif yang dapat terbentuk bersama uranium dan logam tanah jarang (LTJ). Mineral-mineral yang mengandung unsur radioaktif diantaranya monasit ((Ce,La,Y,U/Th)PO<sub>4</sub>), thorianit ((Th,U)O<sub>2</sub>), dan thorit (ThSiO<sub>4</sub>). Daerah Mamuju, Sulawesi Barat diketahui mengandung mineral radioaktif, salah satunya adalah thorit. Untuk memisahkan LTJ dari unsur radioaktif dapat dilakukan dengan cara mengekstraksi thorium dari bijih thorit dengan metode digesti asam menggunakan asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), kemudian diikuti pelindian dalam air dan rekoveri thorium dalam bentuk thorium hidroksida dengan metode presipitasi kimia menggunakan ammonium hidroksida (NH<sub>4</sub>OH). Hasil percobaan menunjukkan bahwa kondisi optimum digesti asam yang memberikan persentase ekstraksi paling tinggi didapatkan pada rasio padat/cair 1:2 (g/mL) selama 60 menit dengan persentase ekstraksi Th, besi (Fe), dan LTJ masing-masing sebesar 82,47%, 80,08%, dan 83,31%. Persentase presipitasi Th tertinggi sebesar 95,47% diperoleh pada pH 4,5 dalam suhu ruangan (26 $\pm$ 1°C). Pada temperatur yang lebih tinggi, (70°C), diperoleh persentase presipitasi thorium yang lebih rendah sebesar 83,69%.

Pre-oksidasi dengan menggunakan larutan  $H_2O_2$  sebanyak dua kali stoikiometri selama 1,5 jam pada suhu kamar meningkatkan persentase presipitasi Fe dari 93,08% menjadi 99,93%.

**Kata kunci:** thorium, thorit, digesti asam, ekstraksi, presipitasi

## Model Matematik Reduksi Thorium dalam Proses Elektrokoagulasi

Prayitno\* dan Vemi Ridantami

<sup>1</sup>Pusat Sains Teknologi Akselerator-BATAN, Jalan Babarsari Kotak Pos 6101 ykbb, Yogyakarta, Indonesia, 55281

\*E-mail: prayitno01@batan.go.id

DOI: <https://doi.org/10.17146/eksplorium.2017.38.2.3566>

### ABSTRAK

Reduksi thorium dengan elektrokoagulasi telah dilakukan pada limbah radioaktif yang memiliki kadar kontaminan thorium  $5 \times 10^{-4} \text{ kg/l}$  dengan sistem *batch* menggunakan elektrode-elektrode aluminium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model matematik reduksi thorium melalui kecepatan reaksi, konstanta laju reaksi, dan orde reaksi yang dipengaruhi oleh parameter proses elektrokoagulasi seperti tegangan, waktu, jarak elektrode, dan pH. Penelitian menghasilkan kondisi optimum tegangan 12,5V, jarak 1 cm, pH 7, dan waktu proses 30 menit dengan efisiensi sebesar 99,6%. Prediksi nilai konstanta laju penurunan thorium didapatkan melalui perhitungan matematika dengan metode integral. Hasil penelitian menunjukkan laju penurunan thorium mengikuti konstanta orde dua dengan nilai konstanta laju penurunan thorium  $5 \times 10^{-3} \text{ KgL}^{-1} \text{ min}^{-1}$ .

**Kata kunci:** kinetika, elektrokoagulasi, plat aluminium, thorium

## Studi Pemisahan Thorium dari Besi dan Logam Tanah Jarang dalam Larutan Asam Nitrat dengan Ekstraksi Pelarut Menggunakan Ekstraktan *Triocetylphosphine Oxide*

Briliant<sup>1\*</sup>, Mohammad Zaki Mubarak<sup>1</sup>, Kurnia Trinopiawan<sup>2</sup>, Riesna Prassanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Metalurgi, ITB, Jl. Ganesha No.10, Bandung, Indonesia, 40132

<sup>2</sup>Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir-BATAN, Jl. Lebak Bulus Raya No.9, Ps. Jumat, Jakarta, Indonesia, 12440

\*E-mail: briliantlie@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.17146/eksplorium.2017.38.2.3924>

### ABSTRAK

Serangkaian percobaan ekstraksi pelarut untuk memisahkan thorium dari besi (Fe) dan logam tanah jarang (LTJ) menggunakan *triocetylphosphine oxide* (TOPO) dilakukan dengan variasi konsentrasi asam nitrat, waktu ekstraksi, nisbah ekstraktan terhadap diluen (g/mL), dan variasi nisbah volume larutan organik terhadap volume larutan *aqueous* (O/A) serta variasi konsentrasi asam pada proses *stripping*. Konsentrasi awal thorium, besi, dan LTJ dalam larutan umpan diukur masing-masing dengan *Inductively Coupling Plasma* (ICP), *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS), dan *Ultraviolet Visible Spectroscopy* (Spektro UV-VIS). Konsentrasi asam nitrat divariasikan pada 1M, 2M, 3M, 4M, dan 5M. Waktu ekstraksi divariasikan pada 2, 5, 10, 15, dan 20 menit, sementara nisbah ekstraktan terhadap diluen (g/mL) divariasikan pada 2:100, 3:100, 4:100, 5:100, dan 6:100 dengan variasi nisbah O/A yaitu 1:3, 1:2, 1:1, 2:1, dan 3:1. Pada tahap *stripping* dilakukan variasi konsentrasi asam nitrat pada 0,1 M; 0,2 M; 0,3 M; 0,4 M; dan 0,5 M. Hasil percobaan menunjukkan kondisi terbaik dicapai pada konsentrasi asam nitrat 3M, waktu ekstraksi 10 menit, nisbah ekstraktan terhadap diluen sebesar 5:100 (g/mL), dan nisbah O/A sebesar 1:1 sehingga didapatkan persen ekstraksi Th sebesar 97,26%, Fe sebesar 7,97%, dan LTJ sebesar 62,15% dengan nilai  $\beta_{\text{Th-Fe}}$  dan  $\beta_{\text{Th-LTJ}}$  masing-masing sebesar 273,62 dan 14,43. Pada percobaan *stripping* didapatkan persen *stripping* Th tertinggi sebesar 51,37% pada konsentrasi asam nitrat 0,3M dengan persen *stripping* Fe dan LTJ masing-masing sebesar 2,72% dan 2,55%.

**Kata kunci:** ekstraksi pelarut, thorium, besi, logam tanah jarang, *triocetylphosphine oxide*

1. **Prof. Dr. Sutikno Bronto** (Pusat Survei Geologi, Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral)
  - Identifikasi Pola Struktur Geologi Sebagai Pengontrol Sebaran Mineral Radioaktif Berdasarkan Kelurusan pada Citra Landsat-8 di Mamuju, Sulawesi Barat
  - Studi Ekstraksi Bijih Thorit dengan Metode Digesti Asam dan Pemisahan Thorium dari Logam Tanah Jarang dengan Metode Oksidasi-Presipitasi Selektif
2. **Prof. Dr. Muhayatun Santoso, MT.** (Pusat Sains dan Teknologi Nuklir Terapan, Badan Tenaga Nuklir Nasional)
  - Model Matematik Reduksi Thorium dalam Proses Elektrokoagulasi
  - Studi Pemisahan Thorium dari Besi dan Logam Tanah Jarang dalam Larutan Asam Nitrat dengan Ekstraksi Pelarut Menggunakan Ekstraktan Trioctylphosphine Oxide
3. **Dr.rer.nat. I Wayan Warmada** (Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada)
  - Identifikasi Pola Struktur Geologi Sebagai Pengontrol Sebaran Mineral Radioaktif Berdasarkan Kelurusan pada Citra Landsat-8 di Mamuju, Sulawesi Barat
  - Model Matematik Reduksi Thorium dalam Proses Elektrokoagulasi
  - Studi Ekstraksi Bijih Thorit dengan Metode Digesti Asam dan Pemisahan Thorium dari Logam Tanah Jarang dengan Metode Oksidasi-Presipitasi Selektif
4. **Dr. Hiltrodus Gendoet Hartono** (Sekolah Tinggi Teknologi Nasional, Yogyakarta)
  - *Upstream Hydraulic Interconnection Study of Gunungkidul Karst Area Underground Rivers*
  - Identifikasi Patahan Menggunakan Analisis Data Deformasi Tanah di Tapak RDE Serpong
5. **Dr. Sri Mulyaningsih** (Institut Sains Teknologi Akprind, Yogyakarta)
  - *Upstream Hydraulic Interconnection Study of Gunungkidul Karst Area Underground Rivers*
  - Penentuan Anomali Gayaberat Regional dan Residual Menggunakan Filter Gaussian Daerah Mamuju, Sulawesi Barat
  - Identifikasi Patahan Menggunakan Analisis Data Deformasi Tanah di Tapak RDE Serpong
6. **Yuniarti Ulfa, ST., M.Sc** (Politeknik Geologi dan Pertambangan "AGP", Bandung)
  - Model Matematik Reduksi Thorium dalam Proses Elektrokoagulasi
  - Studi Pemisahan Thorium dari Besi dan Logam Tanah Jarang dalam Larutan Asam Nitrat dengan Ekstraksi Pelarut Menggunakan Ekstraktan Trioctylphosphine Oxide