

SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN XII

FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA



PROSIDING

**"Optimalisasi Sumber Daya Mineral dan Energi
Untuk Kemakmuran Bangsa "**

14 September 2017



SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN XII
“Optimalisasi Sumber Daya Alam dan Energi untuk Kemakmuran Bangsa”

Penanggung Jawab : Dr. Ir. Suharsono, MT.
Ketua : Dr. Yatini, M.Si.
Wakil Ketua : Dr. Sutarto, MT.
Sekretaris : Ika Wahyuning Widiarti, S.Si., M. Eng.
Bendahara : Ir. Peter Eka Rosadi, MT.

Tim Reviewer

Ketua : Dr. Suranto, ST., MT. (UPN “Veteran” Yogyakarta)
Anggota : 1. Prof. Dr. Sismanto, M.Si. (Universitas Gadjah Mada)
2. Dr. Ir. Prasetyadi, MT. (UPN “Veteran” Yogyakarta)
3. Dr. Ir. Eko Teguh Paripurno, MT. (UPN “Veteran” Yogyakarta)
4. Dr. Ir. Andi Sungkowo, M.Si. (UPN “Veteran” Yogyakarta)
5. Dr. Andi Erwin, ST., MT. (STTNAS)

Editor : Ratna Widyaningsih, ST., M. Eng.
Penyunting : Dewi Asmorowati, ST., MT.
Desain Sampul dan
Tata Letak : Hafiz Hamdalah, ST., M.Sc.
Penerbit : Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional
“Veteran” Yogyakarta

Redaksi :

Jl. SWK 104, Lingkar Utara Condongcatur Yogyakarta
Gd. Arie F. Lasut Lt. 1
Telp : 0274 487814
Email : ftm@upnyk.ac.id

Distributor Tunggal :

Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
Jl. SWK 104, Lingkar Utara Condongcatur Yogyakarta
Gd. Arie F. Lasut Lt. 1
Telp : 0274 487814
Email : ftm@upnyk.ac.id

Cetakan Pertama, September 2017

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang Memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Indonesia memiliki potensi Sumber Daya Alam dan Energi berupa minyak bumi, gas alam, batubara, mineral logam, dan mineral lain serta berbagai bahan galian industri yang sangat besar. Sumber daya yang ada belum dimanfaatkan secara optimal, hal ini disebabkan oleh banyak faktor. Belum lengkapnya inventarisasi, masih minimnya kebijakan yang memihak atau belum tersosialisasikannya kebijakan baru. Beberapa permasalahan yang terkait dengan penggunaan lahan yang menimbulkan konflik horisontal menjadi kendala lain. Untuk itu peranan perguruan tinggi sebagai agen peneliti dan organisasi profesi menjadi kunci dalam menjalin hubungan dengan dunia industri.

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta sebagai institusi pendidikan tinggi yang sudah banyak menghasilkan pakar dan lulusan bidang kebumian (pertambangan, perminyakan, geologi, geofisika, dan teknik lingkungan kebumian) dengan komitmen dasar Disiplin, Kejuangan, dan Kreativitas tetap mengendalikan dan menjaga eksistensi keseimbangan bumi dan pengelolaannya dengan landasan sesanti Widya Mwat Yasa. SEMINAR NASIONAL KEBUMIAN sebagai kegiatan rutin tahunan dari Fakultas Teknologi Mineral untuk mewadahi karya para pakar, akademisi, peneliti, dan mahasiswa pascasarjana dalam mempublikasikan karyanya secara nasional. Seminar ini juga sebagai wahana menyampaikan hasil analisis dan pemikiran mengenai teknologi, sistem dan solusi dalam pengelolaan serta pengoptimalan pemanfaatan energi, sumberdaya mineral, dan lingkungan di Indonesia.

Seminar Nasional ke XII yang adakan pada tanggal 14 September 2017 mengusung tema "Optimalisasi Sumber Daya Mineral dan Energi Untuk Kemakmuran Bangsa". Seminar diawali dengan panel dan dilanjutkan dengan sesi paralel. Jumlah seluruh paper masuk sebanyak 101 buah. Paper diterima sebanyak 88 buah, yang terdistribusi pada sesi oral sebanyak 54 buah dan poster 34 buah.

Kepada para panelis, pemakalah, sponsor dan seluruh peserta serta Civitas Akademika UPN "Veteran" Yogyakarta diucapkan terimakasih atas kerjasamanya. Tiada gading yang tidak retak, masukan dan kritik membangun sangat diharapkan.

Yogyakarta, 14 September 2017

Ketua Panitia,

Dr. Yatini, M.Si.

DAFTAR ISI

I. JUDUL	i
II. PENERBIT	ii
III. KATA PENGANTAR	iii
IV. DAFTAR ISI	iv
A. GEOLOGI UMUM	
1. Distribusi dan Karakteristik Manifestasi Geothermal berdasarkan Data Mineral Alterasi dan Geokimia : Studi Kasus Gedongsongo, Ungaran, Jawa Tengah Petrus Aditya Ekananda, Rizky Pravira Fajar, Nisa Apriliyani, Mukhammad Nurdiansyah, Jundiya Al Haqiqi, Farida Dwi Aryati, Yoga Aribowo	1
2. Anisotropi Reservoir Rock Type (RRT) Batupasir “MS” Endapan Turbidit Formasi Halang. Daerah Brunorejo Dan Sekitarnya, Kecamatan Bruno, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah Teguh Jatmiko, Arif Swastika	9
3. Dinamika Endapan Modern Pasir Melalui Analisis Struktur Sedimen Di Daerah Pantai Glagah, Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta Topan Ramadhan, Miftahussalam.....	18
4. Studi Awal Mengenai Gunung Api Purba Di Kecamatan Ngawen, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta Serta Aplikasinya Dalam Mitigasi Bencana Gunung Api Pada Masa Sekarang Muhammad Dzulfikar Faruqi, Faiz Akbar Prihutama	34
5. Wonocolo-Bojonegoro Sebagai Salah Satu Geosite Petroleum Geoharitage Yang Paling Indah Se Indonesia Jatmika Setiawan, Dedy Kristanto.....	44
6. Sikuen Stratigrafi Dan Petrofisika Reservoir Batupasir Formasi Talang Akar Bawah, Cekungan Sumatera Selatan Iqbal Ibnu Sina, Jarot Setyowiyoto, Djoko Wintolo, Jerry Devios Mamesah.....	52
7. Mobilitas Unsur Kimia Batuan Alterasi Hidrotermal Di Daerah Panasbumi Parangtritis Yogyakarta DF. Yudiantoro, I. Permata Haty, Siti Umiyatun Ch., Ds. Sayudi, M.I. Nuki Adrian	58
8. Kesetaraan Sikuenstratigrafi dengan Litostratigrafi Berdasarkan Data Sumur Minyak pada Blok “WIB”, Cekungan Jambi Bambang Triwibowo	65
9. Kontrol Struktur Terhadap Model Urat Kuarsa Pembawa Mineral Sulfida Di Kali Mojo, Pacitan, Jawa Timur Fredy, Prasetyadi, Gazali, Reyzananda.....	73
10. Penentuan Ketahanan Batuan Clay Shale Terhadap Proses Penghancuran Di Sentul, Jawa Barat Revia Oktaviani, Paulus P Rahardjo, Imam A Sadisun	83
11. Stratigraphy Sequence Based on Carbonate Rocks Data Approach on Interpretating Tonasa Formation’s Depositional Environment on the Salo Mapela Hari Wiki Utama, Wahdaniah Mukhtar, Nurhikmah Supardi	90

12. Serpentinisasi pada Ofiolit Pulau Sebuku Kalimantan Selatan	
Faris Ahad Sulistyoharyanto dan Joko Soesilo	96
B. TEMA GEOLOGI EKONOMI	
13. Alteration And Mineralization In Cidolog Area, Sukabumi Regency, West Java Province, Indonesia	
Heru Sigit Purwanto, Fredy Herianto Siadari, Adera Puntadewa	102
14. Geologi dan Mineralisasi Uranium di Daerah Kalan, Kabupaten Melawi, Kalimantan Barat	
Ngadenin, Agus Sumaryanto, Heri Syaeful, I Gde Sukadana.....	108
15. Kajian Komposisi Lithotype Batubara terhadap Analisis Mikroskopis Batubara (Studi Kasus: Batubara Muara Wahau, Kalimantan Timur)	
Komang Anggayana, Basuki Rahmad, Agus Haris Widayat	115
16. Endapan Emas Hidrotermal Pada Batuan Metamorf Di Pegunungan Rumbia, Kabupaten Bombana, Provinsi Sulawesi Tenggara	
Hasria, Arifudin Idrus, I Wayan Warmada l.....	123
17. Interpretasi Sumber Daya Terindikasi Endapan Pasir Besi Studi Kasus Di Daerah Pantai Wini, Desa Humusu C, Kabupaten Timor Tengah Utara, Nusa Tenggara Timur	
Louis Hermanus Lamma, Albertus Juvensius Pontus, Christi B. Sirituka	132
18. Tekstur Urat Dan Kehadiran Emas Pada Urat Endapan Epitermal Daerah Cipangleseran, Desa Citorek, Kecamatan Cibeber, Lebak, Banten	
Wahyu Hidayat, Sutarto, Sutanto	140
19. Mineralisasi Bijih Thorium Dan Timah Di Kabupaten Belitung Timur, Propinsi Bangka-Belitung	
Sutarto, Ngadenin, Fd. Dian Indrastomo, Dhatu Kamajati, Putri Rachmawati, Pahlevi Oktavian, Prayoga Adryanto.....	151
20. Studi Mineral dan Geokimia Batubara peringkat rendah Kalimantan Timur	
Agus Winarno, Hendra Amijaya, Agung Harijoko	161
21. Studi Analisis Pasir Besi Untuk Mengetahui Kualitas Kandungan Mineral Logam Besi dalam Pasir Besi pada Desa Humusu C Kecamatan Insam Utara	
Albertus J. Pontus, Louis, Christy	171
C. TEMA GEOLOGI LINGKUNGAN	
22. Sistem Informasi Geografis Untuk Penataan Kawasan Pemukiman Terhadap Bencana Gempabumi Di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta	
Anggoro Chandra Setiyadi Sofyan, Heru Sigit Purwanto, Arif Rianto Budi Nugroho	179
23. Area Zonation For The Application Of Rain Harvesting Method In Structural Mitigation Flood At The Watershed Of Bengawan Solo Bojonegoro District	
Arhananta, Joko Purwanto, Keni Christy Manurung, Kenny Lekatompessy, Muhammad Alhafiq, Wahyu Nabilla	185
24. Efektifitas Pengolahan Greywater Dengan Menggunakan Rapid Sand Filter (RSF) Dalam Menurunkan Kekeuhan, TSS, BOD dan COD	
Awal Raafiandy.....	195
25. Rencana Reklamasi Pada Lahan Bekas Penambangan Pasir dan Batu di Pertambangan Rakyat Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta	
Fairus Atika Redanto Putri, Syari Rahma Yanti, Muhji Alif Lazuardy	203

26. Optimalisasi Penataan Lahan & Analisis Fisika-Kimia Tanah Pada Area Disposal Utara Untuk Reklamasi di PT. Manambang Muara Enim, Desadarmo, Kecamatan Lawang Kidul Kabupaten Muara Enim-Sumatera Selatan	
Toni Tunliu, Indah Reis Bannesi, Kristanto Jiwo S, Albertus J. Pontus.....	215
27. Pengolahan Limbah Air Terproduksi (Produced Water) Dari Kegiatan Eksploitasi Minyak dan Gas Bumi PT. XYZ	
Yodi Prapeta Dewi, Muhammad Busyairi, Arzano Rohmahendi	226
28. Kajian Teknis Pengendalian Kebisingan Dan Debu Dalam Operasional Tambang Batubara Di Sarolangun Provinsi Jambi Dengan Water Truck Dan Administratif	
Yolinsa Mahulette, Mohammad Nurcholis, Margaritha Francis	232
29. Analisis Tingkat Pencemaran Air Tanah Dangkal Serta Rekomendasi Pengelolaan Lahan Di Wilayah Perkotaan	
Puji Pratiknyo, Gneis Desika Zoenir, Bella Wijdani Sakina	238
30. Pengkajian Fenomena Amblesan Untuk Mitigasi Bencana Geologi di Desa Manggis, Kecamatan Puncu, Kabupaten Kediri, Jawa Timur	
Eko Teguh Paripurno, Aditya Pandu Wicaksono, Arif Rianto BN	249
31. Pengaruh Infiltrasi Air Hujan Terhadap Tingkat Kestabilan Lereng Daerah Sidomulyo Dan Sekitarnya, Kecamatan Pengasih, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewaa Yogyakarta	
Agustina Slamet, Puji Pratiknyo	269
32. Pengaruh Tambang Batubara Terhadap Lingkungan Air Dan Tanah PT. Senamas Enrgindo Mineral, Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah	
Andriano Dwichandra, Peter Eka Rosadi	274
33. Kajian Pengelolaan Air Asam Tambang Dari Stockpile Batubara Dengan Menggunakan Metode Aerobic Wetland	
Margaritha A Francis, Mohammad Nurcholis, Yolinsa Mahulette, Rio Jecson Gainau	283
34. Studi Reklamasi Dengan Cara Revegetasi Pada Area Lahan Bekas Penambangan Batugamping Di Kecamatan Ponjong Kabupaten Gunungkidul Provinsi D.I Yogyakarta	
Mariazinha Moniz Sarmiento, Welfy Moniz	289
35. Pengaruh Nilai GSI dan Kontrol Lithologi Untuk Menentukan Zona Kristis Potensi Longsor Massa Batuan Pada Analisa Kinematika di Tambang Terbuka Tumpangpitu Banyuwangi	
Bimo Prasetyo Danar laksono.....	295
36. Evaluasi Kualitas Lingkungan TPA Mrican Di Desa Mrican, Kecamatan Jenangan, Kabupaten Ponorogo Melalui Penilaian Indeks Resiko	
Wendi Zikri Arma, Suharwanto, Ika Wahyuning Widiarti	303
D. TEMA GEOLOGI GEOFISIKA	
37. Intergrasi Model Geologi Permukaan Dan Bawah Permukaan Cebakan Mineralisasi Sulfida Tinggi Di Daerah Kalirejo, Kokap, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta	
Galih Imam Priyadi, Arditya Tri Yuliwardana, Agustinus Katon Antariksa, Fajar Sulisty, Damas Muharif	311
38. Identifikasi Dan Evaluasi Reservoir Batupasir Low-Resistivity Pada Formasi Gumai, Sub-Cekungan Jambi	
Rian Cahya Rohmana, Jarot Setyowiyoto, Salahuddin Husein, Yosse Indra, Aldis Ramadhan	319

39. Analisis Data Potensial Diri (Self-Potential) Untuk Proses Korosi Besi Pada Model Kolam Eksperimen	
Imam Suyanto, Rentyas Hellis RS, Yatini	325
40. Pendugaan Lapisan Pembawa Airtanah dengan Metode Geolistrik dan Analisis Kualitas Airtanah sebagai Pedoman Pembangunan Berkelanjutan di Dusun Blunyah Gede, Desa Sinduadi, Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta	
Chatarina Indah Dhamayanti, Puji Pratiknyo	333
41. Teknik Pemisahan Sand, Shale, dan Coal pada Reservoir Lapisan LTAF-A1, A2, dan A3, Berdasarkan Analisa Seismik inversi AI dan Multiatribut Gamma Ray_Index di Lapangan "GF", Sub Cekungan Jambi	
Hafiz Hamdalah, Ardian Novianto, M.Noor Alamsyah	340
42. Pemodelan Struktur Geologi Bawah Permukaan Menggunakan Data Gravitasi Pada Area Sikidang-Merdada Dan Area Sileri, Kompleks Gunungapi Dieng	
Mayang Bunga Puspita, Imam Suyanto, Wahyudi, Agung Harijoko	348
43. Studi Mikrozonasi Untuk Mengetahui Tingkat Kerentanan Batuan Berdasarkan Indeks Kerentanan Seismik (Kg) Dan Analisa Polarisasi Di Daerah Berbah, Kabupaten Sleman, Yogyakarta	
Putri Devy Permatasari	356
44. Mikrozonasi Gempa Bumi Berdasarkan Percepatan Getaran Tanah Maksimum (PGA) Metode Kanai di Daerah Berbah, Yogyakarta	
Wiji Raharjo, Agus Santoso, Putri Devy Permatasari, Indriyanti Retno Palupi, Firdaus Maskuri	364
E. TEMA GEOHIDROLOGI	
45. Pelacakan Sistem Airtanah Sekitaran Gunung Api Purba Batur Berdasarkan Analisis Data Geolistrik Dan Pemetaan Sistem Sungai Bawah Tanah	
Muh. Ridwan Massora, Y. Kurnia Munandar, Eriant Yosua Crishman S., Jatmika Setiawan, Achmad Rodhi, C. Prasetyadi, Puji Pratiknyo	370
46. Manajemen Air Tanah pada Terowongan Jalur Ganda Purwokerto-Kroya di Notog, Kecamatan Patikraja, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah	
Pawitra Wijaya, Ahmad Naim Musyafiq, Singgih Saptono	380
47. Pelacakan Sistem Dan Potensi Air Tanah Gua Snawi, Desa Sukajadi, Kecamatan Pseksu, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatra Selatan	
Anugrah, Muh. Ridwan Massora, Joko Soesilo, C. Prastyadi, Sutarto, Supriyanto	387
F. TEMA MINYAK DAN GAS	
48. Karakteristik Dan Pengelompokan Minyak Bumi Dengan Menggunakan Metode Chemometric Berdasarkan Data Geokimia Pada Cekungan Jawa Timur Utara	
Khalaksita Amikani Asbella, Donatus Hendra Amijaya, Ferian Anggara, Didi Melkybudiantoro, Lindy F. Rotinsulu	399
49. Studi Laboratorium: Pengaruh Pendesakan Imbibisi Spontan Oleh Fluida Surfaktan F, T, Dan X Terhadap Perolehan Minyak Dari Suatu Kandungan Minyak Pada Batuan Karbonat	
Harry Budiharjo S, Leksono Mucharam, Chyntia Bilqish Tenovina	403
50. Penentuan Karakteristik Reservoir dengan Menggunakan Metode Pickett plot untuk Reservoir X Lapangan Y	
Bambang Bintarto	412
51. Pengaruh Temperatur Minyak Bumi Pada Oil Losses Lapangan 'X' Sumatra Selatan	
Hariyadi, Dedy Kristanto	419

52. Perbandingan Metode Velocity String Dan Well Head Compressor Untuk Penanggulangan Problem Liquid Loading Sumur Gas	
Wibowo, Anas Puji Santoso, Raditya Fajri	426
53. Identifikasi Overpressure Menggunakan Data Sumur Di Lapangan “Igna” Sub Cekungan Kutai Bawah	
Ignatius Didi Setyawan, Jarot Setyowiyoto, Djoko Wintolo	434
54. Pengaruh Waktu Produksi Terhadap Hasil Perkiraan Original Oil In Place Menggunakan Persamaan Material Balance: Studi Kasus Reservoir PB Lapangan PBLB	
Yosaphat Sumantri, Sunindyo dan Molensky Julisdayani	441
55. Enhanced Oil Recovery by Plasma Pulse Technology to Increase Oil Exploitation: The Ups and Downs in Petroleum Production and Economic Sector	
Sandi Putrazony, Putra Nurramdhan, Alvin Taufik Hidayat	452
56. Pemantauan Pembuangan Limbah Air Terproduksi (Produced Water) Sistem Sumur Injeksi Dari Kegiatan Eksploitasi Migas PT. ABC	
Muhammad Busyairi, Yodi Prapeta Dewi, Arzano Rohmahendi	458
57. Perkembangan Perminyakan Di Bojonegoro Mulai Jaman Belanda Hingga Sekarang	
Dedy Kristanto, Jatmika Setiawan, Haryadi	465
58. Karakterisasi Reservoir Gas Pada Lapangan Gas Eksplorasi Dengan Data Uji Sumur Minimum	
Sudarmoyo.....	472
59. Analisa <i>Liquid Loading</i> Pada Sumur Bael-21 Di Daerah Sumatera Dengan <i>Software</i> Prosper	
Lufis Alfian Alannafi, Dayanara Surya	484
G. TEMA ENERGI	
60. Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Sebagai Alternatif Pengganti Bahan Bakar Rumah Tangga Di Kelurahan Kawatuna Provinsi Sulawesi Tengah	
Dwi Aryanti Ningrum, Frengky Seki Banunaek	491
61. Analisis Tekno Ekonomi Panel Surya Sebagai Upaya Untuk Mengembangkan Pemanfaatan Energi Terbarukan	
Ferri Zuffi Rahmad.....	496
62. Karakterisasi Bio-Oil Hasil Pirolisis Campuran Ampas Tebu Dan Ranting Kayu Rambutan	
Ariany Zulkania, Kurnia Emy A., Fairuza Cahyacaqti	503
63. Peramalan Potensi Sumur-sumur Produksi Untuk Membangkitkan Listrik Menggunakan Simulasi Reservoir pada Lapangan Panas Bumi Dieng	
Dyah Rini ratnaningsih, Eko Widi P	508
H. TEMA PENGOLOHAN DAN PRODUKSI TAMBANG	
64. Evaluasi Kebutuhan Alat Mekanis Dalam Pengupasan Limonite Pada Penambangan Bijih Nikel Di Pt Sinar Kurnia Alam Pulau Obi, Halmahera Selatan, Maluku Utara	
Herlando Bubala, A.A Inung Arie Adnyano	513
65. Optimalisasi Pengambilan Batubara Pada Dinding High Wall Tambang Terbuka Dengan Metode Penambangan Auger Di Pt Kitadin – Embalut Kalimantan Timur	
Medi Salpia.....	519

66. Karakteristik Perilaku Deformasi Lereng Batuan Pada Penambangan Batubara Berdasarkan Data Monitoring Radar	
Muhammad Taufik Akbar, Singgih Saptono, Barlian Dwinagara, Patmo Nugroho, Chandra Dwi Wiratno, Ahmad Fawaidun Nahdliyin	522
67. Kajian Teknis Produktivitas Pengeboran Lubang Ledak Pada Tambang Quarry Batu Granit Dan Batu Andesit Di Desa Peniraman Provinsi Kalimantan Barat	
Uray Rizky Amri, A.A Inung Arie Adnyano	530
68. Pengaruh Kandungan Abu Batubara Terhadap Pembakaran Dan Potensi Pembentukan Slagging Dan Fouling Berdasarkan Abu Dasar Pada Pt. Kemasan Cipta Nusantara Di Kima Makassar	
Aji Marwadi.....	537
69. Bioflotasi Bijih Tembaga: Kadar Meningkatkan Tanpa Reagen Kimia (Aplikasi Bakteri Mixotrof Pengoksidasi Sulfur)	
Tri Wahyuningsih, Edy Sanwani, Siti Khodijah Chaerun	545
70. Studi Penggunaan Backfill Pada Tambang Bawah Tanah Kencana Pengaruh Terhadap Lingkungan Pt Nusa Halmahera Mineral (Pt Nhm) Kec. Kao Kab. Halmahera Utara Prov. Maluku Utara	
Saif Ridfan Rumata, Apip Supriatso	551
71. Analisis Aliran Airtanah ke dalam Infrastruktur Tambang Bawah Tanah dari Badan Bijih yang Terhubung Hidraulik dengan Air Permukaan Menggunakan Metode Elemen Hingga	
Dwi Tama Nurcahya, Lilik Eko Widodo, Irwan Iskandar	558
72. Potensi Pemanfaatan Geopolimer Untuk Penyanggaan Pada Tambang Bawah Tanah	
Jance Murdjani Supit	567
73. Penentuan Kemampugalian Material Pada Rencana Penambangan Bijih Emas PT. Gorontalo Sejahtera Mining Di Gunung Pani, Kabupaten Pohuwatu, Provinsi Gorontalo	
Kristanto Jiwo S, Isser Samuel Tumalang, Toni Tunliu	571
74. Evaluasi Teknik Controlled Blasting Di Area Peledakan Final Slope Pit Tutupan Selatan Pt. Pamapersada Nusantara Jobsite Adaro Indonesia Tabalong Kalimantan Selatan	
Prima Ade Sukrono, A.A Inung Arie Adnyano	578
75. Kajian Teknis Mekanisme Penimbunan Batubara Di Stockpile Terhadap Pengaruh Kualitas Batubara Di Pt. Injatama Kecamatan Ketahun Kabupaten Bengkulu Utara Provinsi Bengkulu	
Wahyudhy K. Sianipar, A.A Inung Arie Adnyano	586
76. Karakteristik Endapan Nikel Laterit Pada Daerah Madang dan Serakaman Tengah, Pulau Sebuku, Kalimantan Selatan	
Yudi Syahputra, Aulia Sabria Damayani	596
77. Aplikasi Metode Geolistrik Dipole-Dipole Untuk Perhitungan Cadangan Bahan Galian Industri. Studi Kasus: Batugamping Sepingtiang, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan	
Bayu Rahmanto, Bella Wijdani Sakina, Joko Soesilo, Sutarto	603

GEOLOGI DAN MINERALISASI URANIUM DI DAERAH KALAN, KABUPATEN MELAWI, KALIMANTAN BARAT

NGADENIN, Agus SUMARYANTO, Heri SYAEFUL, I Gde SUKADANA

Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir
Jalan Lebak Bulus Raya No.9 Pasar Jumat Jakarta
Email : ngadenin@batan.go.id

ABSTRAK

Daerah Kalan merupakan salah satu daerah potensial uranium di Indonesia. Secara regional daerah Kalan termasuk kedalam rangkaian pegunungan Schwaner. Batuannya tersusun oleh batuan malihan, batuan metasedimen, batuan terobosan dalam dan batuan terobosan dangkal. Batuan malihan terdiri dari kuarsit, batutanduk dan sekis mika. Batuan Metasedimen terdiri dari zona favorabel uranium (perselingan antara metalanau dan metapelit), metalanau Jeronang, metalanau, metaargilit, metapelit Jeronang dan metapelit tufan. Batuan malihan dan metasedimen berumur Trias-Karbon. Batuan terobosan dalam adalah granit berumur Kapur Atas dan terobosan dangkal adalah dasit berumur Oligosen - Miosen. Sesar utama yang berkembang di Kalan adalah sesar Kalan yang berarah barat daya – timur laut dan sesar naik Tanah Merah. Sesar lainnya adalah sesar yang berarah utara-selatan, barat-timur, timur laut – barat daya dan barat laut – tenggara. Keterdapatan mineralisasi uranium dibagi dalam tiga zona yaitu zona infrastruktur, superstruktur dan intermediet. Mineralisasi uranium pada zona infrastruktur dan superstruktur terdapat pada struktur tektonik khas yang terdapat pada batuan favorabel lanauan. Di zona infrastruktur umumnya mineralisasi uranium berasosiasi dengan biotit dan sulfida terkonsentrasi pada zona rekahan sinmetamorfik. Di daerah intermediet mineralisasi uranium umumnya berasosiasi dengan turmalin dan sulfida terkonsentrasi pada urat-urat terbuka yang terbentuk pada fase akhir pelipatan sedangkan di zona superstruktur mineralisasi uranium berasosiasi dengan urat kuarsa-felspar, turmalin dan sulfida mengisi bidang sekistositas dan breksi sesar yang arahnya sejajar dengan arah sekistositas. Hasil penentuan umur menggunakan metoda U – Pb dua sampel mineral uraninit yang berasal dari zona superstruktur menunjukkan umur 140 juta tahun dan 151 juta tahun (Yura Tengah dan Kapur Awal).

Kata Kunci : Geologi, mineralisasi uranium, Kalan

PENDAHULUAN

Cebakan uranium secara umum dikelompokkan kedalam 15 tipe ^[1] yaitu :

A. Cebakan yang berhubungan dengan batuan/cekungan sedimen :

1. Surficial
2. Sandstone
3. Paleo-quartz pebble conglomerate
4. Collapse breccia pipe
5. Proterozoic unconformity
6. Coal-lignite
7. Carbonate
8. Phosphate
9. Black shales

B. Cebakan Metamorphic

10. a. Intrusive anatexitic
11. Metasomatite
12. Metamorphite

C. Cebakan Igneous plutonic dan volcanic

10. b. Intrusive plutonic
13. Granite-related
14. Volcanic-related
15. Polymetallic hematite breccia complex



Di Indonesia terdapat empat tipe cebakan/mineralisasi uranium yaitu (**Gambar 1**) [2]

1. Tipe Metamorphite:

a. Kalan, Kabupaten Melawi, Kalimantan Barat

Mineralisasi uranium berupa urat-urat berukuran tebal sentimetrik hingga metrik terdapat pada batuan malihan Pinoh berumur Karbon-Trias. Mineral radioaktif terdiri dari uraninit dan pitchblende umumnya berasosiasi dengan mineral turmalin, kuarsa-felspar, biotit, monasit dan mineral sulfida. Radioaktivitas > 15.000 c/s, kadar U mencapai 3,1%.

b. Neis Gumpang, Kabupaten Aceh Tenggara, Nangro Aceh Darusalam.

Mineral uranium berupa urat-urat dengan ketebalan sentimetrik terdapat pada batuan malihan berumur Permo Karbon. Mineral radioaktif terdiri atas pitchblende berasosiasi dengan mineral sulfida. Radioaktivitas 1100 c/s, kadar U 56 ppm

2. Tipe Sandstone/Black Shale

Sibolga, Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara,

Mineralisasi uranium berupa lapisan-lapisan dengan tebal sentimetrik hingga metrik terdapat pada batupasir Formasi Sibolga berumur Tersier. Mineral radioaktif berupa kofinit berasosiasi dengan material karbon. Radioaktivitas 15000 c/s, kadar U batuan 1.148 ppm.

3. Tipe Intrusive

Way Pubian, Kabupaten Lampung Tengah, Lampung

Mineralisasi uranium berupa urat-urat dengan tebal sentimetrik terdapat pegmatit granit berumur Kapur. Mineral radioaktif berupa pitchblende berasosiasi dengan mineral sulfida. Radioaktivitas 14000 c/s, kadar U batuan 150 ppm.

4. Tipe Volcanic Related

a. Kabupaten Mamuju, Sulawesi Barat.

Mineralisasi uranium berupa urat-urat dengan tebal sentimetrik hingga metrik terdapat pada batuan gunung api leusitik - basaltik berumur Tersier. Mineral radioaktif berupa davidit, thorianit berasosiasi dengan mineral sulfida. Radioaktivitas 15000 c/s, kadar U batuan 2.288ppm dan kadar Th 9.541 ppm.

b. Daerah Kawat, Kabupaten Mahakam Hulu, Kalimantan Timur

Mineralisasi uranium berupa urat-urat dengan tebal sentimetrik hingga desimetrik terdapat pada batuan gunung api riolitik berumur Tersier. Mineral radioaktif berupa pitchblende berasosiasi dengan mineral sulfida. Radioaktivitas 15000 c/s, kadar U 8.425 ppm

c. Nanga Bilit, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat

Mineralisasi uranium berupa urat-urat dengan tebal sentimetrik terdapat pada batupasir tufan berumur Tersier. Mineral radioaktif berupa pitchblende berasosiasi dengan mineral sulfida. Radioaktivitas 15000 c/s, kadar U 3,025 %.



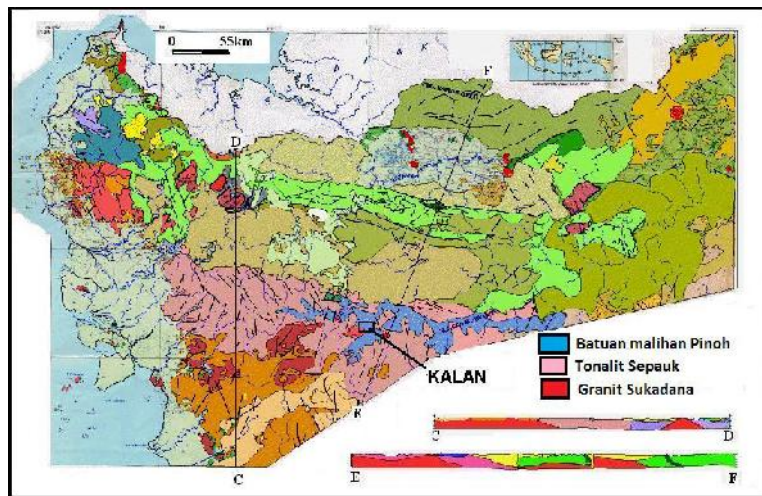
Gambar 1. Peta Sebaran Mineralisasi Uranium di Indonesia (PTBGN – BATAN,2017)

Dari beberapa mineralisasi tersebut diatas, cebakan uranium di Kalan adalah cebakan yang paling potensial hingga saat ini.

GEOLOGI

1. Stratigrafi Regional

Secara regional cekungan Kalan termasuk kedalam rangkaian pegunungan Schwaner, yang batuanannya terdiri dari batuan malihan Pinoh berumur Karbon– Trias, tonalit Sepauk berumur Kapur Bawah, granit Sukadana berumur Kapur Atas dan batuan terobosan Sintang berumur Oligosen Atas-Miosen Bawah (Gambar 2). Batuan malihan Pinoh tersusun oleh sekis kuarsa-muskovit, batusabak, batutanduk beberapa tufa malih dan kuarsit. Setempat mengandung andalusit, kordirit dan biotit, jarang silimanit dan garnet. Tonalit Sepauk terdiri dari tonalit dan granodiorite hornblende biotit kelabu muda, beberapa diorite, granit, monzodiorit dan diorit kuarsa. Granit Sukadana terdiri dari granit biotit merah muda, granit feldspar alkali dan monzonit. Terobosan Sintang terdiri dari andesit, dasit, riolit, diorit kuarsa, granodiorit dan jarang granit berbutir halus. sill, retas dan sumbat.(Pieter Pe dan Supriatna S,1990)

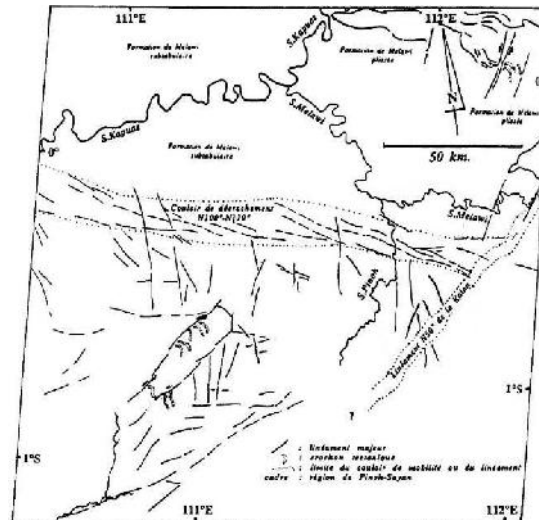


Gambar 2. Peta Geologi Kalimantan Barat, Tengah dan Timur (Pieter P dan Supriatna, 1990)

2. Tektonik Regional

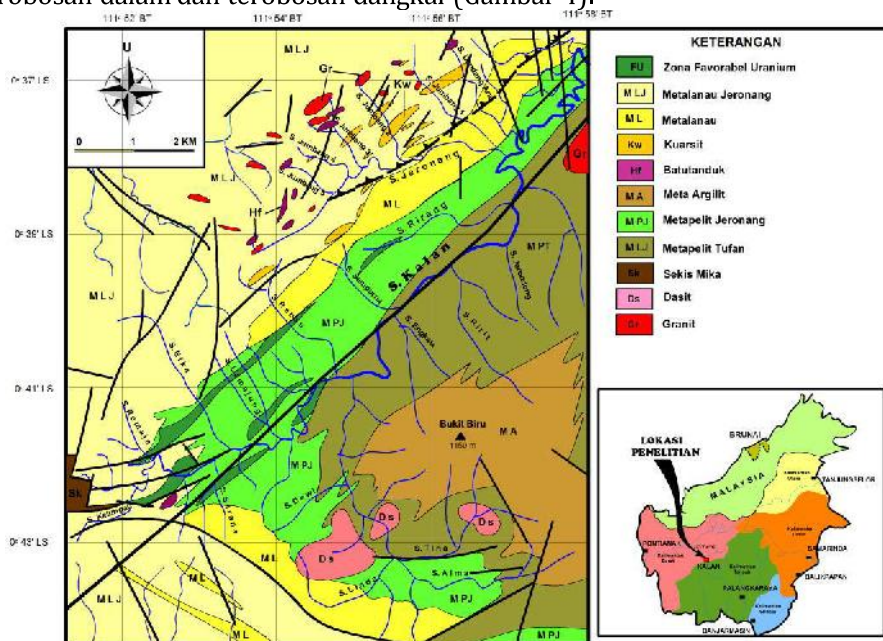
Secara regional, tektonik yang berkembang di cekungan Kalan dan sekitarnya adalah kelurusan utama berarah N 100°-110° E dan N 50° E (Kelurusan Kalan) bersumber dari BATAN-CEA, 1976, ditunjukkan pada Gambar 3.





Gambar.3. Peta Tektonik Regional Cekungan Kalan Dan Sekitarnya (BATAN – CEA, 1976)
3. Geologi Kalan

Morfologi daerah Kalan merupakan perbukitan berlereng landai hingga terjal. Ketinggian 350 – 1150 m dengan kemiringan lereng 10-40, sebagian besar merupakan kawasan hutan lindung. Sungai utama adalah sungai Kalan dengan cabang-cabangnya yang secara umum membentuk pola sejajar. Litologi Kalan terdiri dari batuan malihan, batuan metasedimen, batuan terobosan dalam dan terobosan dangkal (Gambar 4).



Gambar 4. Peta Geologi Cekungan Kalan (Dimodifikasi dari BATAN – CEA,1977)

Batuan malihan terdiri dari kuarsit, batutanduk dan sekis mika. Kuarsit berwarna putih abu-abu, tekstur granoblastik, non foliasi, tersusun oleh butiran mineral granular berukuran halus (< 1mm) – sedang (5mm). Mineral penyusun utama berupa kuarsa, dengan mineral tambahan berupa mika (biotit dan muskovit) dan mineral ikutan lainnya berupa turmalin, andalusit, korondum, stipomelan, pirofilit, molibdenit, epidot, felspar, serisit dan mineral opak. Batuan ini membentuk lensa-lensa tersebar membuat pola dari timurlaut-barat daya di bagian utara daerah penelitian. Batutanduk, berwarna abu-abu cerah, berbutir halus, kompak sekali. Komposisi mineral terdiri dari biotit, andalusit, kordierit, kuarsa, memperlihatkan alterasi



pneumatolitik. Batuan ini membentuk lensa-lensa tersebar membuat pola dari timurlaut-barat daya di bagian utara daerah penelitian. Sekis mika, berwarna abu-abu kehitaman, tersusun oleh mineral kuarsa, biotit, serisit, andalusit, muskovit, setempat-setempat dijumpai pirit dan molibdenit. Sekistositas berarah N65° - 85°E miring 50° - 75° ke NW. Batuan ini tersebar setempat-setempat di hulu sungai Ketungau.

Batuan Metasedimen terdiri dari zona favorabel uranium (perselingan antara metalanau dan metapelit), metalanau Jeronang, metalanau, metaargilit, metapelit Jeronang dan metapelit tufan. Zona favorabel uranium merupakan perselingan antara metalanau dengan metapelit sekistosan berupa lensa-lensa berarah barat daya - timur laut tersebar dari sektor Remaja, Lemajung, Rabau hingga Rirang. Metalanau, segar berwarna abu-abu, lapuk abu-abu kecoklatan, ukuran butir lanau hingga pasir halus. Komposisi mineral terdiri atas kuarsa, felspar, biotit, turmalin, oksida besi, pirit dan material glas. Struktur sedimen paralel laminasi hingga perlapisan. Metapelit sekistosan, segar berwarna kehijauan kebiruan, ukuran butir lempung, sekistositas berkembang sangat baik. Komposisi mineral terdiri atas felspar, serisit, kuarsa, biotit, klorit dan mineral opak. **Metalanau Jeronang** berwarna abu-abu terang, masif, memperlihatkan bidang belahan, sekistositas nampak jelas, setempat-setempat stratifikasi, tersusun oleh mineral-mineral berukuran lempung dan kuarsa. Mineral biotit, andalusit dan kordierit muncul dalam singkapan, persentasi jumlah dan ukuran butirnya bervariasi. Batuan ini tersebar di barat laut dan barat daya daerah penelitian. **Metalanau**, berwarna putih abu abu, tersusun oleh mineral kuarsa >50%, plagioklas, dan amfibol. Butiran kuarsa menyudut, mengalami silisifikasi kadang dijumpai material organik, sekistositas tidak nampak, stratifikasi sering terlihat jelas. Batuan ini di bagian tengah daerah penelitian (sektor Rabau-Sampurna-Jeronang) membentuk pola barat daya - timur laut dan di bagian selatan daerah penelitian (sektor Sarana - sungai Linda) membentuk pola barat laut - tenggara. **Metaargilit**, berwarna coklat-hitam, agak lunak, sekistosan, kaya akan material organik, kadang-kadang mengalami silisifikasi. Batuan ini tersusun oleh mineral lempung, serisit, muskovit, klorit, biotit, kuarsa dan sedikit andalusit. Batuan ini hanya terdapat disekitar bukit Biru. Kandungan lempung >80%, dari aspek morfologi dapat juga disebut sekis serisit, sekis klorit, filit, ampelit. **Metapelit Fasies Jeronang**, berwarna hijau sampai kebiru-biruan, sekistosan, tersusun oleh mineral lempung, biotit, andalusit dan kordierit. Besar butir batuan ini lebih kasar dan jumlah kuarsa lebih banyak dibandingkan dengan metaargilit. Jumlah mineral lempung sekitar 50%. Batuan ini tersebar berpola barat daya - timur laut (di sektor Remaja, Efka, Lemajung, Sampurna, Rirang) dan berpola barat laut - tenggara (di sektor Tiga Dara yaitu sungai Dewi - Linda - Alma). **Metapelit Tufan**, merupakan batuan volkanosedimenter tersusun oleh mineral lempung, biotit, andalusit dan kordierit, tuff. Batuan tersebar dengan pola baratdaya - timurlaut (sektor Engkala - Ririt - Jerondong) dan berpola baratv laut - tenggara (sungai Dewi-Linda-Alma). Secara regional batuan-batuan metamorfosa dan metasedimen tersebut di atas termasuk ke dalam satuan batuan malihan Pinoh yang berumur Trias.- Karbon

Batuan terobosan dalam berupa **Granit**, merupakan batuan leukokratik bertekstur granular dengan komposisi mineral : kuarsa berukuran kasar, ortoklas, plagioklas miskin zoning, biotit coklat, zirkon, epidot dan mineral opak. Batuan ini tersebar di bagian utara daerah penelitian berbentuk terobosan kecil-kecil. Batuan ini menerobos batuan metamorfosa dan metasedimen dan diperkirakan merupakan hasil diferensiasi dari batuan Tonalit Sepauk. Secara regional batuan ini dapat dibandingkan dengan granit Sukadana berumur Kapur Atas.

Batuan terobosan dangkal yang tersebar di sekitar cekungan Kalan terdiri dari dasit. Berstruktur aliran berlapis dengan lava sebagai *sill* kadang kadang *dike*, sebagai lava porfiritik tebal > 10 m sedangkan sebagai lava afanitik tipis. Mineral feromagnesia dominan adalah biotit yang berasosiasi dengan hornblenda, plagioklas (oligoklas, andesin) dan kuarsa. Batuan vulkanik ini dijumpai di sungai Linda. Secara regional batuan-batuan vulkanik ini dapat dibandingkan dengan batuan terobosan Sintang yang berumur Oligosen Akhir - Miosen Awal.

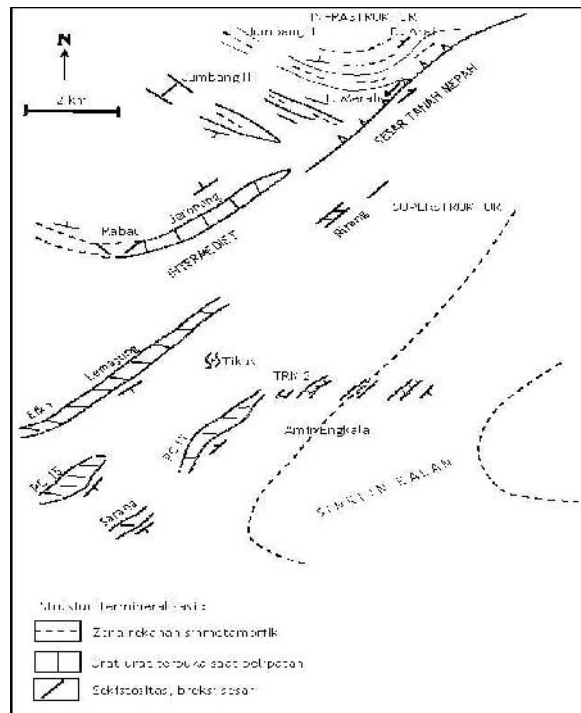
Sesar utama yang berkembang di Kalan adalah sesar Kalan yang berarah barat daya - timur laut dan sesar naik Tanah Merah. Sesar lainnya adalah sesar yang berarah utara-selatan, barat-timur, timur laut - barat daya dan barat laut - tenggara.



III. MINERALISASI URANIUM

Berdasarkan kondisi tektonik, mineralisasi uranium di Kalan dikelompokkan menjadi dua zona yaitu zona infrastruktur terletak bagian utara dan zona superstruktur terletak di bagian selatan daerah penelitian. Diantara kedua zona terdapat zona intermediet yang dicirikan oleh kondisi tektonik yang kompleks (Gambar 5).

Zona infrastruktur dicirikan oleh : arah pelipatan utama NW – SE (sejajar dengan jajaran pegunungan Schwaner); derajat mobilitas tektonik *flow flexible foldings* yang diindikasikan oleh jenjang tektonik dalam; dijumpai genes, migmatit dan granit leukokratik dalam lingkungan metamorfosa tipe Abukuma terdalam. **Zona superstruktur** dicirikan oleh : pelipatan sinklinorium bersumbu NE – SW; dijumpai *slate schistosity* yang berasosiasi dengan pelipatan dan derajat metamorfosa rendah tipe *anchizonal*. Di zona **infrastruktur** maupun **superstruktur mineralisasi U** dijumpai pada **struktur tektonik khas** yang terdapat pada **batuan favorabel lanauan**. Di daerah infrastruktur umumnya mineralisasi U berasosiasi dengan biotit dan sulfida terkonsentrasi pada zona rekahan sinmetamorfik atau sinmigmatitik (Gambar 5). Di daerah intermediet umumnya mineralisasi U berasosiasi dengan turmalin dan sulfida terkonsentrasi pada urat-urat terbuka yang terbentuk pada fase akhir pelipatan (Gambar 5). Di daerah superstruktur mineralisasi U berasosiasi dengan urat kuarsa-felspar, turmalin dan sulfida mengisi bidang sekistositas dan breksi sesar yang arahnya sejajar dengan arah sekistositas (Gambar 5). Pada zona-zona tersebut proses mineralisasi berhubungan dengan injeksi larutan pneumatolitik ke dalam pori batuan lanauan yang bersifat porous. Fluida tersebut diduga berasal dari intrusi granit leukokratik dan migmatit.



Gambar 5. Zona Mineralisasi di Cekungan Kalan (F. Lillie, 1986)

Hasil penanggalan geologi menyatakan bahwa mineralisasi uranium di Kalan terjadi dua periode yaitu pada Yura Akhir dan Kapur Awal. Mineralisasi U ditentukan berdasarkan penentuan umur uraninit dan branerit yang berasal dari bukit Eko dan uraninit yang berasal dari daerah Rirang menggunakan metoda U – Pb. Hasil penentuan umur menunjukkan bahwa umur mineral uraninit yang diambil dari bukit Eko adalah 151 juta tahun, umur mineral branerit yang diambil dari bukit Eko adalah 150 juta tahun dan umur mineral uraninit yang diambil dari Rirang adalah 140 juta tahun. Mineralisasi U di bukit Eko (Superstruktur) terjadi sekitar 150 -



151 juta tahun lalu atau pada jaman Yura Akhir dan mineralisasi U di daerah Rirang terjadi pada 140 juta tahun lalu atau pada Kapur Awal (Djoko Soetarno, 1992)

KESIMPULAN

Litologi Kalan tersusun batuan malihan, batuan metasedimen, batuan terobosan dalam dan batuan terobosan dangkal. Batuan malihan terdiri dari kuarsit, batutanduk dan sekis mika. Batuan metasedimen terdiri dari zona favorabel uranium (perselingan antara metalanau dan metapelit), metalanau Jeronang, metalanau, metaargilit, metapelit Jeronang dan metapelit tufan. Batuan malihan dan metasedimen secara regional dapat dibandingkan dengan batuan malihan Pinoh yang berumur Trias-Karbon. Batuan terobosan berupa granit secara regional dapat dibandingkan dengan granit Sukadana berumur Kapur Akhir. Batuan terobosan dangkal adalah dasit secara regional dapat dibandingkan dengan terobosan Sintang berumur Oligosen – Miosen. Sesar utama yang berkembang di Kalan adalah sesar Kalan yang berarah barat daya – timur laut dan sesar naik Tanah Merah. Sesar lainnya adalah sesar yang berarah utara-selatan, barat-timur, timur laut – barat daya dan barat laut – tenggara. Keterdapatannya mineralisasi uranium dibagi dalam tiga zona yaitu mineralisasi yang terdapat pada zona infrastruktur, superstruktur dan intermediet. Mineralisasi uranium pada zona infrastruktur dan superstruktur terdapat pada struktur tektonik khas yang terdapat pada batuan favorabel lanauan. Di zona infrastruktur umumnya mineralisasi uranium berasosiasi dengan biotit dan sulfida terkonsentrasi pada zona rekahan sinmetamorfik. Di daerah intermediet mineralisasi uranium umumnya berasosiasi dengan turmalin dan sulfida terkonsentrasi pada urat-urat terbuka yang terbentuk pada fase akhir pelipatan sedangkan di zona superstruktur mineralisasi uranium berasosiasi dengan urat kuarsa-felspar, turmalin dan sulfida mengisi bidang sekistositas dan breksi sesar yang arahnya sejajar dengan arah sekistositas. Hasil penentuan umur menggunakan metoda U – Pb dua sampel mineral uraninit yang berasal dari zona superstruktur menunjukkan umur 140 juta tahun dan 151 juta tahun (Yura Tengah dan Kapur Awal).

DAFTAR PUSTAKA

- BATAN – CEA ; "Prospect To Development Uranium Deposits In Kalimantan", Vol II (Kalan Permit), Jakarta, 1976, Tidak dipublikasikan.
- BATAN – CEA ; "Prospect To Development Uranium Deposits In Kalimantan", Vol I (General Reconnaissance), Jakarta, 1976, Tidak dipublikasikan.
- F. LILLIE ; " Tectonic Study Of Kalan Area", Report To Government Of Indonesia, Jakarta, 1986, Tidak Dipublikasikan
- NEA-OECD (Nuclear Energy Agency-Organisation For Economic Co-Operation And Development)' Uranium 2014: Resources Production and Demand" Vienna, 2015
- PTBGN-BATAN. ,"Sumber Daya Bahan Galian Nuklir di Indonesia" laporan tahunan, 2017, tidak dipublikasikan
- Pe, Pieter dan Supriatna S, "Peta Geologi Daerah Kalimantan Barat, Tengah, Timur". Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi DEPTAMBEN & BMR Australia. 1990.
- Soetarno, Djoko ,"U – Pb Geochronology of Uranium Mineralization in Eko and Rirang, Kalan, Kalimantan Barat", Proceeding of the Indonesian Association of Geologists XXI Annual, Scientific Meeting, Yogyakarta, December 7 – 10, 1992 (p.257 – 264)

