

GEOLOGI DAN SUMBERDAYA BATUBARA DAERAH SATIUNG – KUALA KUAYAN DAN SEKITARNYA, KABUPATEN KOTAWARINGIN TIMUR, PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

YAN RIZAL, MUHAMMAD AGUNG AKROM FAHMI, HAMZAL IMANUL HAQ

Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian, Institut Teknologi Bandung (ITB), JL. Ganesha No.10, Bandung, Jawa Barat, Indonesia, 40132, Email: yan@gl.itb.ac.id

Sari - Pemetaan geologi dengan skala 1: 25.000 dilakukan di daerah Satiung – Kuala Kuayan dan sekitarnya, Kabupaten Kotawaringin Timur, Propinsi Kalimantan Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi geologi dan potensi batubara daerah penelitian, dengan menggunakan data primer yang diambil langsung dari lapangan berupa data singkapan dan data pemboran. Stratigrafi daerah penelitian tersusun atas 3 satuan batuan (tidak resmi) dari tua ke muda: Satuan Batuan Dasar yang berumur Mesozoikum, Formasi Dahir berumur Pliosen – Pleistocene dan satuan terumuda berupa Aluvial. Kualitas batubara yang terdapat di dalam daerah penelitian masuk dalam peringkat Lignit – Subbituminous dengan total sumberdaya secara keseluruhan sebesar 291.737.730,9 ton (terukur 95.928.991,0 ton dan terunjuk 195.808.739,9 ton).

Kata kunci: Satiung, Kuala Kuayan, lignit, *subbituminous*, batubara, sumberdaya, kualitas.

Abstract - Geological mapping on a scale of 1:25.000 was held in Satiung – Kuala Kuayan and its surrounding, East Kotawaringin, Central Kalimantan. The goal of this study is to identify the geological setting and coal potential in the research area. Primary data used in this research obtained from field observation and field data collection, such as outcrop data and drilling data. The stratigraphy of research area is divided into three unofficial units from the oldest to the youngest: Basement (Mesozoic), Dahir Formation (Pliocene – Pleistocene) and Alluvial. Coal quality of the study area shows lignite to sub-bituminous rank, with total resources is 291.737.730,9 Ton (measured 95.928.991,0 Ton and indicated 195.808.739,9 Ton).

Keywords: Satiung, Kuala Kuayan, lignite, *subbituminous*, coal, resource, quality.

1. PENDAHULUAN

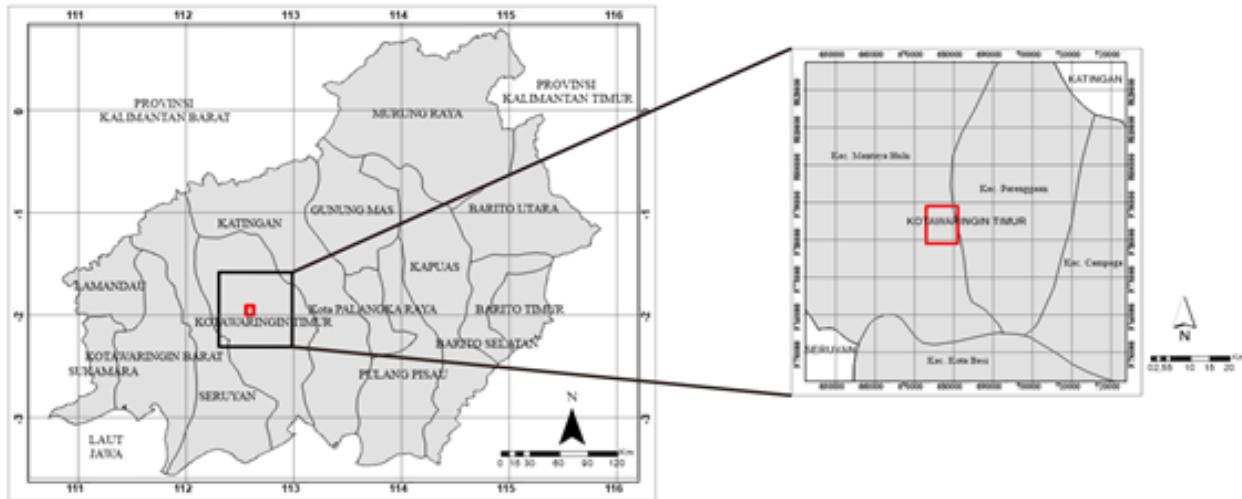
Indonesia cukup dikenal sebagai salah satu negara penghasil batubara di dunia. Penyebaran endapan batubara di Indonesia cukup luas, baik di Indonesia bagian barat, maupun Indonesia bagian timur. Batubara yang dikenal saat ini kebanyakan terdapat di Pulau Sumatera dan Kalimantan, yang diproduksi dari Cekungan Ombilin, Cekungan Sumatera Selatan, Cekungan Kutai, Cekungan Barito, dan sebagainya.

Jumlah cadangan batubara Indonesia setiap tahunnya terus berkurang, diproyeksikan akan habis pada tahun 2046 (Sugiono dkk., 2016).

Oleh karena itu, diperlukan pemanfaatan secara maksimal terhadap cadangan batubara yang ada di Indonesia.

Daerah penelitian termasuk ke dalam cekungan Barito yang disusun oleh lapisan batuan yang secara umum mengandung batubara. Penelitian ini ditujukan untuk mengidentifikasi formasi pembawa batubara dalam cekungan Barito serta menghitung besarnya sumberdaya batubara tersebut di dalam daerah penelitian.

Secara administratif, lokasi penelitian berada di Kabupaten Kotawaringin Timur, Provinsi Kalimantan Tengah pada zona 49S (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Daerah Penelitian (Bakosurtanal, 2018).

Secara geografis daerah penelitian berada pada koordinat koordinat UTM 670000 - 685000 mE dan 9776000 - 9789000 mS. Daerah penelitian ini termasuk ke dalam Peta Geologi Regional Lembar Tewah (Sumartadipura dan Margono, 1996) dan Lembar Palangkaraya (Nila dkk., 1995 dengan skala 1: 250.000.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa pengambilan data langsung dari singkapan (kedudukan lapisan, sampel batuan) dan data hasil pemboran berupa inti bor. Analisis laboratorium berupa analisis kimia batubara meliputi analisis proksimat, ultimat dan petrografi batuan. Penghitungan sumber daya batubara didasarkan klasifikasi kompleksitas geologi SNI 13-6011 (BSN, 1999).

3. GEOLOGI REGIONAL

Pulau Kalimantan merupakan pulau terbesar di Indonesia, terletak pada batas tenggara lempeng Eurasia, berbatasan dengan Laut Cina Selatan di utara, dengan *Phillipine Mobile Belt* dan lempeng samudera Laut Filipina di timur, dan di sebelah selatan berbatasan dengan Sistem Busur Sunda dan Banda. Selain itu, pada bagian barat,

pulau ini berbatasan dengan Paparan Sunda dan lempeng benua Paleozoik dan Mesozoik *Malayapeninsula*. Blok besar Kalimantan ini dikelilingi di utara, timur, dan selatan oleh batas lempeng dan sistem busur aktif yang telah ada sejak zaman Tersier hingga saat ini (Satyana dkk., 1999). Cekungan Barito terletak di bagian Tenggara pulau Kalimantan, memanjang ke Selatan provinsi Kalimantan pada wilayah Sungai Barito yang berbentuk asimetris dan dibatasi oleh pegunungan Meratus di sebelah timur, yang memisahkan Cekungan Barito dengan Cekungan Asem-Asem dan di sebelah barat dibatasi oleh Kompleks Schwaner. Cekungan Barito memiliki ketebalan 6000 m, terdiri dari Formasi Dahir, Warukin, Berai, Montalat, dan Tanjung yang diendapkan secara tidak selaras di atas batuan dasar.

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Tewah (Sumartadipura dan Margono, 1996) dan Lembar Palangkaraya (Nila dkk., 1995), stratigrafi cekungan Barito terdiri dari kelompok Batuan Dasar berupa batuan Malihan (gneiss, sekis, filit dan kuarsit), Satuan batuan Formasi Tanjung, satuan batuan Formasi Berai, satuan batuan Formasi Warukin dan satuan batuan Formasi Dahir (Gambar 2).

Ages		Formation	Lithology		Tectonic event
Tertiary	Pleistocene	Dahor	Coarse quartz sandstone, Conglomerate with claystone interbeds, locally carbonaceous and lignite		Volcanism activity 1.5 - 1.8 M.a.
	Pliocene		Quartz sandstone, Claystone and coal interbedded		
	Miocene	Warukin	Quartz sandstone, Claystone and coal interbedded		Meratus uplifted
	Oligocene	Berai Montalat	Bedded limestone x-bedded sandstone		Central Kalimantan uplifted
			Alternating Quartz sandstone Claystone and Coal and Limestone lenses		
	Eocene	Tanjung	Alternating Quartz sandstone Claystone and Coal and Limestone lenses		Syn-sedimentation
	Paleocene		?		
	Cretaceous				Granite, Tonalite Diorite intruded Metamorphic Rocks
	Jurasic				
Mesozoic	Triassic	Undifferentiate Metamorphic Rocks			Granite/Diorite
	Permian		Phyllite, Schiss, Gneiss, Quarzite		

Gambar 2. Stratigrafi regional cekungan barito (Modifikasi dari Nila dkk, 1995; Sumartadipura dan Margono, 1996).

4. HASIL PENELITIAN

4.1. Geologi Daerah Penelitian

Berdasarkan ciri-ciri litologi di lapangan serta hubungan dan posisi stratigrafi secara regional, maka satuan batuan yang terdapat di daerah penelitian dapat dikelompokan menjadi tiga satuan dengan urutan dari tua ke muda, yaitu: 1. Satuan Batuan Dasar yang terdiri dari batuan Malihan, Granit, Breksi, Lava Andesit, 2. Satuan Batupasir-Batulempung Formasi Dahor dan 3. Endapan Aluvial (Gambar 3 dan 4).

4.2. Satuan Batuan Dasar

4.2.1 Batuan Malihan

Satuan ini tersingkap baik di Daerah Danau Asarehe dengan keadaan segar sampai lapuk. Satuan ini terdiri dari batuan malihan berupa filit dan kuarsit. Pada satuan batuan ini, ditemukan beberapa struktur sekunder seperti *shear fracture*, *vein*, dan breksiasi.

Sayatan batuan Filit menunjukkan foliasi berjenis *phyllitic* dengan tekstur homoblastik, bentuk mineral lepidoblastik yang berukuran

mikrokristalin dengan komposisi mineral mika (88%), kuarsa (10%) dan mineral opak (2%) yang mengisi rekahan batuan (Gambar 5). Litologi kuarsit berdasarkan pengamatan di lapangan memiliki ciri berwarna abu-abu terang hingga abu-abu kecoklatan, kompak, struktur non-foliasi berupa *granulose*, ukuran kristal kasar, komposisi mineral dominan berupa kuarsa. Sayatan petrografi kuarsit memperlihatkan tekstur porfiroblastik (porfiroblastik kuarsa berukuran 0,1 mm hingga 0,5 mm berbentuk hipidioblastik granular dalam masadasar kuarsa berukuran 0,01 mm hingga 0,05 mm), terdiri dari mineral kuarsa, serisit, dan mineral opak. Hubungan antar butir saling mengunci (*interlocking*) (Gambar 6).

4.2.2 Breksi

Satuan Breksi terdiri atas breksi berwarna cokelat karat hingga cokelat kemerahan fragmen berukuran kerikil sampai bongkah, menyudut sampai menyudut tanggung yang terpilah sangat buruk hingga buruk, matriks berukuran pasir halus sampai sedang, komponen utama terdiri dari andesit berwarna merah abu-abu. Breksi ini sulit diidentifikasi karena teroksidasi dan pelapukan yang intensif. Sayatan petrografi fragmen breksi memperlihatkan tekstur hipokristalin, porfiritik, panidiomorfik sampai hipidiomorfik granular, berukuran 0,2 mm hingga 4 mm, subhedral sampai anhedral, tersusun oleh fenokris (70%) berupa plagioklas, biotit, hornblenda, kuarsa, dan mineral opak, masadasar (30%) berupa plagioklas, mineral opak, dan mineral lempung, serta terdapat serisit sebagai mineral sekunder (Gambar 7). engacu pada Peta Geologi Lembar Tewah (Sumartadipura dan Margono, 1996), satuan ini kemungkinan merupakan bagian dari Batuan Gunungapi Kompleks Matan yang berumur Trias (van Emmichoven, 1939 dalam Sumartadipura dan Margono, 1996).

4.2.3 Granit

Satuan ini tersingkap baik di daerah Sungai Terusan Kecil, daerah Tanjung, dengan

keadaan agak lapuk sampai lapuk. Granit berwarna putih, tidak kompak, agak lapuk sampai lapuk. Sayatan Granit menunjukkan tekstur fanerik, panidiomorfik sampai hipidiomorfik, terdiri dari mineral primer (89%) berupa plagioklas (38%) dominan kembaran albite, komposisi plagioklas andesine (An30 sampai An50), hornblenda (19%), biotit (32%). Mineral sekunder (11%) berupa serisit, dan mineral opak (Gambar 8). Dari plotting diagram IUGS ditentukan penamaan batuan berupa Granit (Streckeisen, 1974).

Granit ini disetarakan dengan Tonalit Sepauk (Kls) yang terdiri dari batuan Diorit, Tonalit, Granodiorit sampai Monzonit, yang berumur kapur ($76 \pm 8,7$ juta tahun, Wikarno, 1976).

4.2.4. Lava Andesite

Satuan ini tersingkap baik di daerah bukit perkebunan dekat Sungai Pemasi, berupa tubuh batuan beku berupa lava andesit berwarna abu-abu kemerahan, terdiri dari mineral plagioklas berwarna abu-abu dan biotit berwarna gelap. serta masadasar berwarna merah keunguan. Sayatan petrografi andesit menunjukkan tekstur hipokristalin, porfiritik, panidiomorfik hingga hipidiomorfik granular, berukuran 0,15 mm sampai 2 mm, subhedral sampai anhedral, tersusun oleh fenokris (65%) berupa plagioklas, biotit, hornblenda, piroksen, dan mineral opak, masadasar (35%) berupa plagioklas, mineral opak, dan mineral lempung, serta terdapat serisit sebagai mineral sekunder atau mineral ubahan (Gambar 9). Berdasarkan pada peta Geologi Lembar Tewah (Sumartadipura dan Margono, 1996), maka satuan ini kemungkinan merupakan bagian dari Batuan Gunungapi Kompleks Matan yang berumur Trias (Sumartadipura dan Margono, 1996).

4.3. Batupasir-Batulempung

Satuan batuan ini terdiri dari batupasir, batulempung dan batubara. Kondisi singkapan umumnya agak segar hingga lapuk, ketebalan lebih kurang 100 meter (data pemboran). Secara

megaskopis batupasir berukuran pasir halus sampai sedang, bentuk butir membundar tanggung sampai membundar, kemas terbuka, porositas baik, struktur sedimen *graded bedding*, *parallel lamination*, *cross lamination*, mengandung glaukonit, komposisi utama terdiri dari mineral kuarsa, matriks berukuran lempung dan semen berupa silika. Secara petrografi (Gambar 10, bawah) memperlihatkan tekstur klastik, terpilah buruk, kemas terbuka, butiran (30%) terdiri dari kuarsa dan mineral opak berukuran (0,05 hingga 0,5 mm), berbentuk menyudut sampai agak membundar, matriks (40%) berukuran lempung, semen (5%) berupa silika, porositas (25%) berupa intergranular dan rongga perlapisan. Batulempung berwarna putih kecoklatan sampai abu-abu gelap, di beberapa lokasi ditemukan dengan ciri karbonan atau limonitan. Batulempung juga banyak ditemukan sebagai sisipan diantara lapisan batubara. Dari pengamatan petrografi (Gambar 10, atas) menunjukkan tekstur klastik, pemilihan baik, kemas tertutup, butiran (7%) terdiri atas kuarsa dan mineral opak, ukuran lanau (0,005 mm sampai 0,05 mm), matriks (89%) berukuran lempung, semen silika (3%), dan porositas (1 %) berupa intergranular. Satuan ini disetarakan dengan Formasi Dahor yang tersusun atas perselingan batupasir, batulempung, dan batubara (Kusnama, 2008) dengan lingkungan pengendapan fluviatil - Transisi (Hadiyanto dan Ibrahim, 1993; Heryanto, 2013).

4.4. Batubara

Endapan batubara di area pemetaan diketahui dari 6 data singkapan dan 4 data pemboran. Semua lapisan batubara ini diidentifikasi sebagai batubara yang terdapat dalam Formasi Dahor. Masing-masing singkapan berada di lokasi Santilik, kedudukan lapisan N 320 E/8° NE dengan ketebalan 1,5 meter; lokasi Tangsing, kedudukan lapisan N 311 E/10° NE dengan ketebalan mencapai > 3 meter; lokasi Galian Pertambangan, kedudukan lapisan batubara N 310 E/10° NE dengan ketebalan ± 2 meter; lokasi Pengepul Sawitan, kedudukan

lapisan batubara N 300 E/8 ° NE dengan ketebalan ± 0,5 meter; lokasi Km 3 Santilik, kedudukan lapisan batubara N 310 E/14° NE dengan ketebalan ± 0,5 meter; lokasi Satiung, ketebalan batubara berkisar 1–2 m dengan kedudukan lapisan N 310° E/10° NE; dan lokasi Sentaluk, ketebalan batubara berkisar 0,1 -0,5 m dengan kedudukan lapisan N 315° E/12° NE. Lokasi pemboran terdapat di 2 daerah: 1 sumur bor di Camp Affdeling IV atau sebelah Barat Sungai Sentaluk lokasi KM 3 Santilik sedangkan tiga sumur bor lainnya berada di sebelah timur Desa Satiung. Kedalaman bor di masing-masing lokasi pemboran mencapai 100 m.

4.5. Batubara Pemboran

Secara umum, batubara yang didapat dari data pemboran memiliki warna hitam kecokelatan – cokelat kehitaman, mengkilap, agak kusam, goresan cokelat, getas (*brittle*), agak keras, mudah dipatahkan, setempat terlihat resin, terdapat pengotor lempung, setempat masih terlihat struktur kayu, sebagian terlihat jejak tumbuhan (Gambar 11). Gambaran penampang seperti tarcantum pada gambar 12. Lapisan batubara yang terdapat di daerah penelitian diidentifikasi berdasarkan 6 data singkapan dan 4 sumur bor, secara vertikal terdiri atas menjadi 16 lapisan batubara (Tabel 1 dan Gambar 13).

4.5. Analisis Kimia Batubara

Analisis yang dilakukan adalah analisis komposisi unsur kimia dalam batubara. Hasil analisis disajikan pada Tabel 2 berupa persentase kandungan karbon, hidrogen, nitrogen, sulfur dan oksigen. Kandungan unsur kimia tersebut dapat digunakan untuk mengetahui kualitas batubara. Sistem klasifikasi yang digunakan adalah sistem dari Amerika Serikat berdasarkan jumlah unsur-unsur kimia utama di dalamnya. Berdasarkan klasifikasi tersebut, batubara pada daerah penelitian memiliki kualitas batubara lignit hingga subbituminous yang dapat dilihat pada Tabel 2.

4.6. Sumberdaya Batubara

Berdasarkan SNI (Standard Nasional Indonesia) 13-6011-1999 oleh BSN (1999), terdapat klasifikasi sumberdaya batubara berdasarkan data yang memenuhi syarat-syarat yang telah ditetapkan, yang dikategorikan sebagai :1. Sumberdaya batubara hipotetik (*hypothetical coal resource*). 2. Sumberdaya batubara tereka (*inferred coal resource*). 3. Sumber daya batubara tertunjuk (*indicated coal resource*). 4. Sumberdaya batubara terukur (*measured coal resource*).

Perhitungan sumberdaya batubara dapat dilakukan dengan menggunakan metode *circular* USGS dan metoda jarak titik informasi batubara berdasarkan SNI (BSN, 1999). Metode perhitungan besarnya sumber daya batubara berdasarkan SNI (BSN, 1999) prinsipnya sama dengan metode *circular* USGS (Wood dkk., 1983), perbedaan terletak pada radius dari jarak titik informasi batubara yang mengacu pada kondisi geologi daerah tersebut. sehingga perhitungan sumberdaya batubara dengan menggunakan dua metode yang berbeda, yaitu metode *circular* USGS (Wood dkk., 1983) dan metode SNI (BSN, 1999) akan menghasilkan hasil sumberdaya batubara yang berbeda.

Pada penelitian ini perhitungan sumberdaya batubara menggunakan metoda gabungan antara metoda *Circular* USGS dan SNI, untuk sebaran lapisan batubara daerah penelitian (Gambar 14, Wood dkk., 1983), sedangkan dengan menggunakan jarak titik informasi berdasarkan SNI (BSN, 1999), didapat total sumberdaya batubara terukur sebesar 95.928.991,00 ton (Tabel 3) dan sumberdaya tertunjuk sebesar 195.808.739,90 ton (Tabel 4), sehingga total sumberdaya batubara di daerah penelitian sebesar 291.737.730,9 ton.

5. KESIMPULAN

Satuan batuan penyusun daerah penelitian dikelompokkan dalam satuan batuan dasar yang

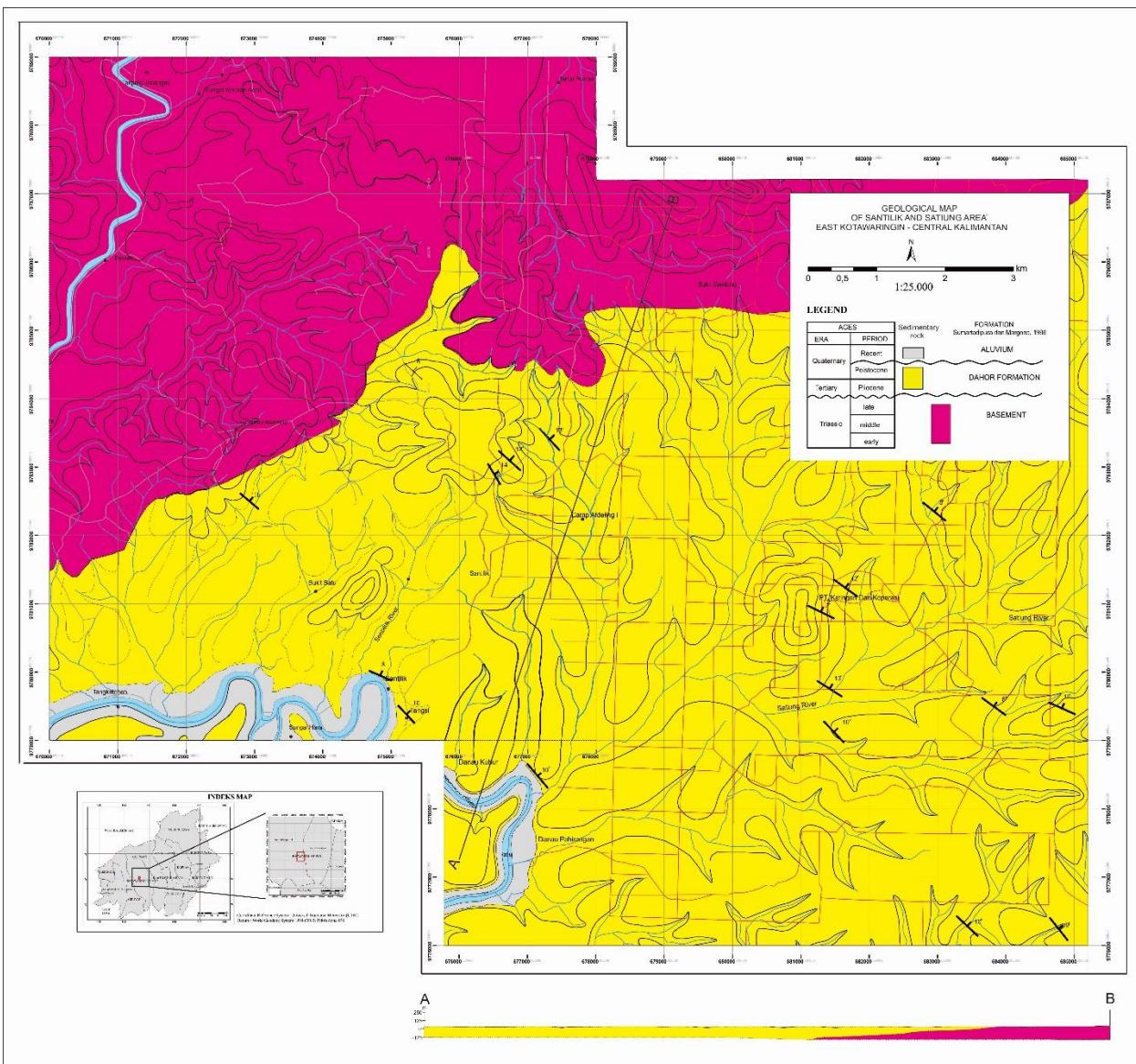
terdiri dari batuan malihan, breksi, granit, lava andesit dan batuan pengisi cekungan terdiri dari perselingan batulempung-batupasir Formasi Dedor.

Lapisan batubara daerah penelitian, berdasarkan 6 data singkapan dan 4 sumur bor, secara vertikal terdiri atas menjadi 16 lapisan batubara, kualitas lignit hingga subbituminus dengan besar sumberdaya keseluruhan berjumlah 291.737.730,9 (terukur: 95.928.991,00 Ton, tertunjuk 195.808.739,90 Ton)

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional, 1999, *SNI – 13-6011, 1999 Klasifikasi Sumberdaya dan Cadangan Batubara*. BSN, Jakarta.
- Bakosurtanal, 2018, Peta rupa bumi, www.brg.go.id, diakses 10 September 2018.
- Hadiyanto dan Ibrahim. D., 1993, Penyelidikan Batubara di daerah Ampah dan sekitarnya. Direktorat Sumberdaya Mineral, Bandung
- Heryanto, R. (2013). . Lingkungan Pengendapan Formasi Pembawa Batubara Warukin Di Daerah Kandangan dan Sekitarnya, Kalimantan Selatan. *Pusat Survei Geologi*.
- Kusnama. (2008). *Batubara Formasi Warukin di daerah Sampit*, Jurnal Geologi Indonesia, Vol.3, No.1, h11-22 . Jurnal Geologi Indonesia, Vol. 3 No. 1 Maret 2008: 11-22 Bandung: Pusat Survei Geologi.,
- Nila, E.S., Rustandi, E., dan Heryanto, R., 1995, *Peta Geologi Lembar Palangka Raya, Kalimantan, skala 1 : 250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Satyana, A. H., Nugroho, D., dan Surantoko, I, 1999, Tectonic Controls on The Hydrocarbon Habitats Of The Barito, Kutei, And Tarakan Basins, Eastern Kalimantan, Indonesia: Major Dissimilarities In Adjoining Basins, *Journal Of Asian Earth Sciences*, **17**, 99-122.

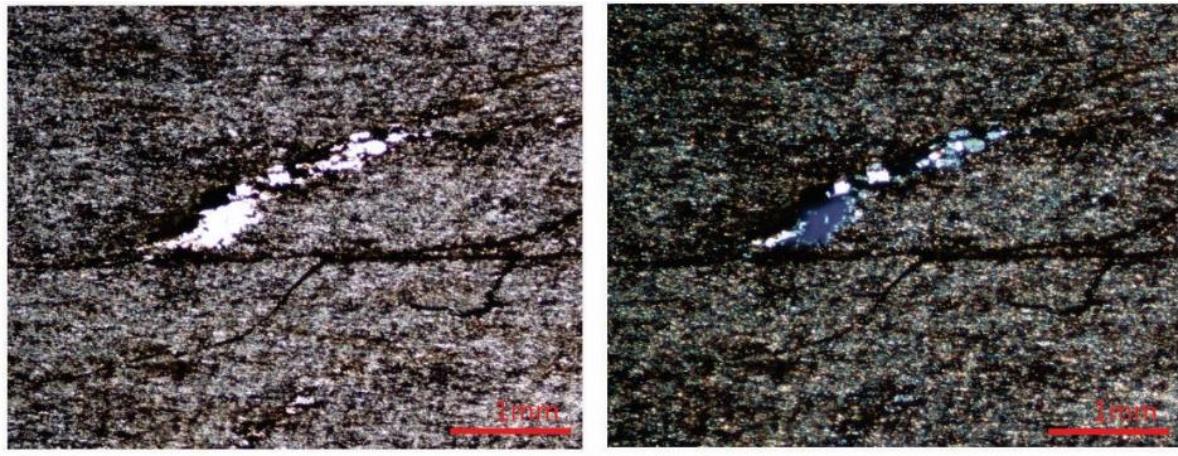
- Streckeisen, A., 1974, Classification and nomenclature of plutonic rocks recommendations of IUGS subcommission on the systematics of Igneous Rocks, Geologische Rundschau, Vol.3, Issue 2, p. 773-786.
- Sugiono A., Anindhita, Boedoyo, M. S., Adiarso, 2016, *Pengembangan Energi Untuk Mendukung Industri Hijau*, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta, Indonesia.
- Sumartadipura, A.S., dan Margono U., 1996, *Peta Geologi Lembar Tewah (Kuala Kurun), Kalimantan, Skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Triadi, A., 2018, Studi karakteristik batubara dan lingkungan pengendapan berdasarkan analisis petrografi organik dan analisis kimia pada daerah Jonggon, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur, Skripsi Sarjana, Institut Teknologi Bandung, 80 halaman.
- Van Emmichoven, C. P. A. Z. (1939). The geology of the central and eastern part of the western division of Borneo: Geological Accounts of West Borneo, Geological Survey Department of the British Territory in Borneo Bulletin, 2, 159-272, dalam Sumartadipura, A.S., dan Margono U., 1996, *Peta Geologi Lembar Tewah (Kuala Kurun), Kalimantan, Skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung
- Wikarno. (1976). Pre-Eocene rocks of Java, Indonesia. : *Journal of Research United States Geological Survey*.
- Wood G.H.J.R, Kehn, T.M. Carter M.D., & Cubberston, W.C., 1983, Coal Resource Clasification System of The US Geological Survey. US Department of Interior, Denver.



Gambar 3. Peta geologi daerah penelitian.

STRATIGRAPHIC COLUMN OF STUDY AREA								
AGES		FORMATION		LITHOLOGY UNIT	THICKNESS (m)	LITHOLOGY SYMBOL	DESCRIPTION	DEPOSITION ENVIRONMENT
ERA	PERIOD	Sumartadipta dan Margono, 1996						
QUATERNARY	RECENT			ALLUVIAL	10 - 20	Alluvial		Fluvial
		PLEISTOCENE						
			DAHOR	SANDSTONE - CLAYSTONE UNIT	300 - 400		<p>Sandstone - claystone, grayish brown to light-, dark gray, rather weathered, consist of sandstone and claystone, locally carbonaceous claystone and limonitic claystone, and coal seams, with gradual contact.</p> <p>Sandstone, dark - to light grayish brown, fine to medium grain, sub-angular, moderate sorted, opened package, medium porosity, with clay matrix, oxide cement, mostly loose, Quartz as dominant grain, <i>parallel lamination</i> and <i>cross lamination</i> sedimentary structure.</p> <p>Claystone, brownish - whitish gray to dark gray, concoidal. Carbonaceous claystone, dark gray to black, found locally. Coal, brownish black - black, dull luster, moderate hardness, at the upper part of the seam fissile, claystone present as parting in coal seam, contain impurities resin, compact, cleat.</p>	Deltaic
		TERTIARY						
		PLIOCENE						
		CRETACEOUS						
		JURASIC						
TRIASSIC								
EARLY	MIDDLE	LATE						
			MATAN COMPLEX	BASEMENT ROCKS UNIT	± 700		<p>Granite, whitish - light gray, weathered.</p> <p>Breccia, reddish brown, highly - moderate weathered, fragment gravel to cobble, angular, poorly sorted, opened package, dominated by andesite, matrix medium to coarse sand.</p> <p>Intrusion- and lava Andesite.</p> <p>Andesite, highly - moderate weathered, porphiritic, phenocryst Plagioclase, hornblend, pyroxen, biotite and quartz, matrix: microlith plagioclase.</p> <p>Metamorphic Rock</p> <p>Phyllite, whitish - brownish gray, highly weathered</p> <p>Quartzite, light gray - white, compact, hard.</p>	(without Scale)

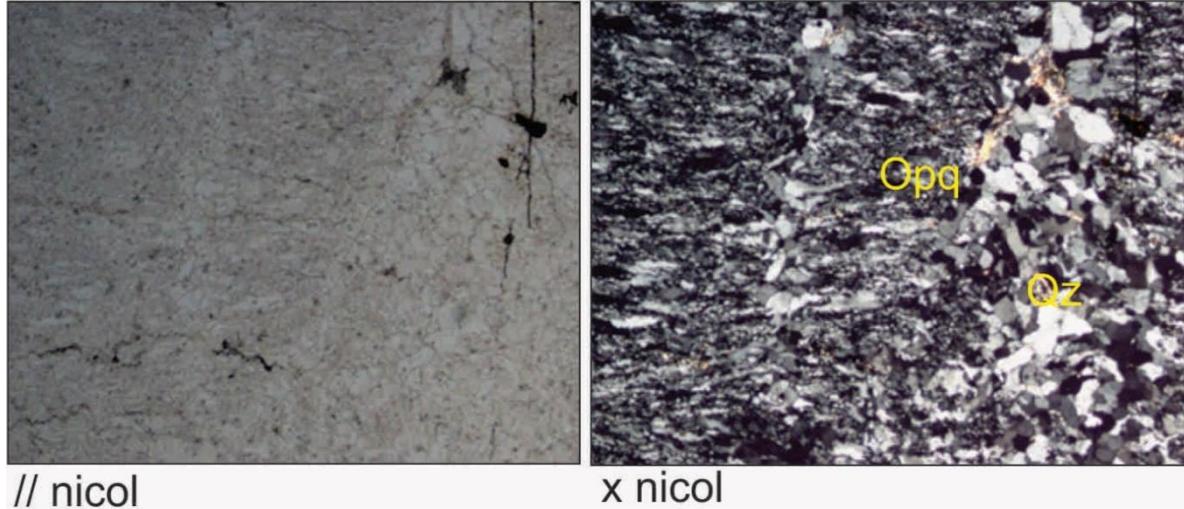
Gambar 4. stratigrafi daerah penelitian.



// nikol

x nikol

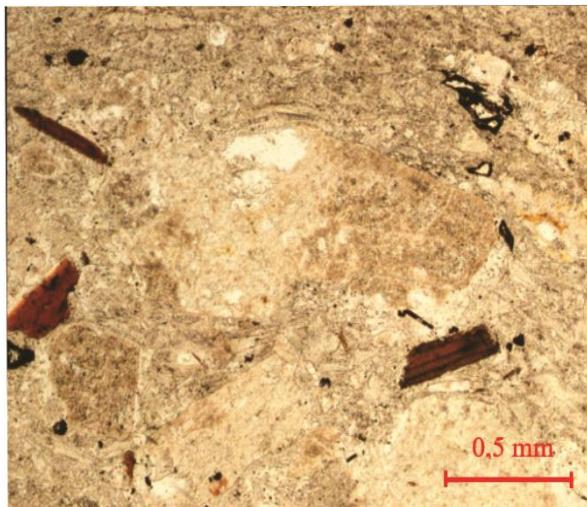
Gambar 5. Foto Sayatan tipis filit.



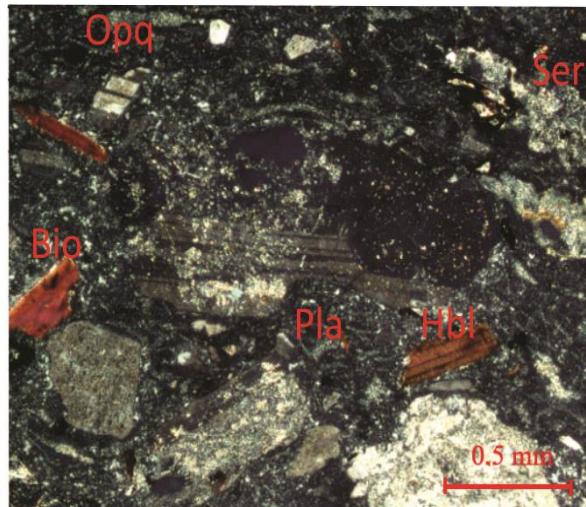
// nikol

x nikol

Gambar 6. Foto sayatan tipis kuarsit dengan Qz untuk kuarsa dan Opq untuk mineral oqaq.

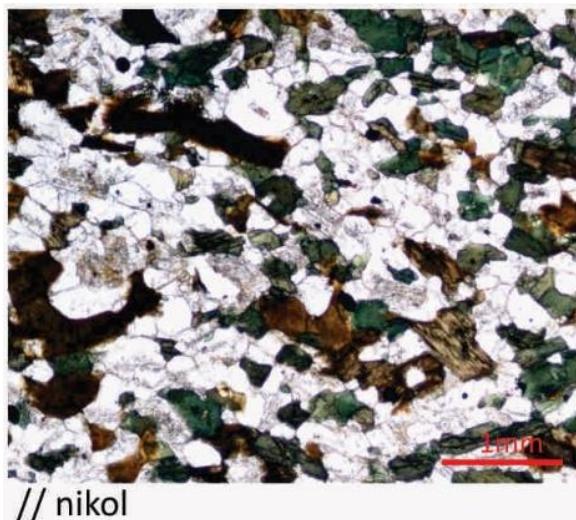


// nikol

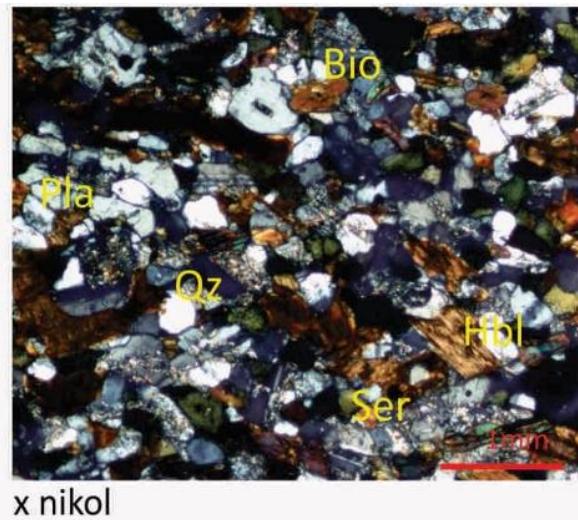


x nikol

Gambar 7. Sayatan petrografi fragmen breksi (andesit) dengan Hbl untuk Hornblende, Opq untuk mineral opaq, Bi untuk biotit, Ser untuk Serisit, dan Pla untuk plagiogkas.

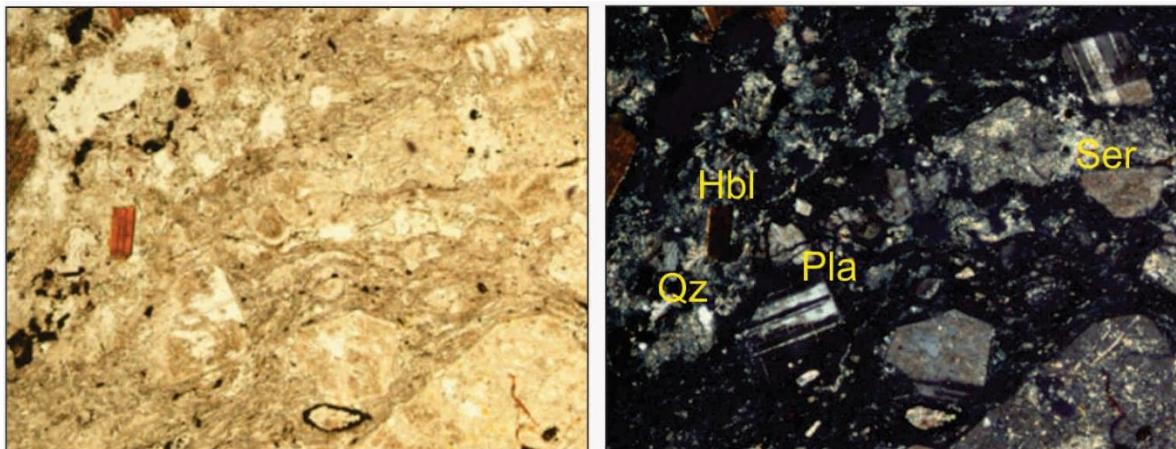


// nikol



x nikol

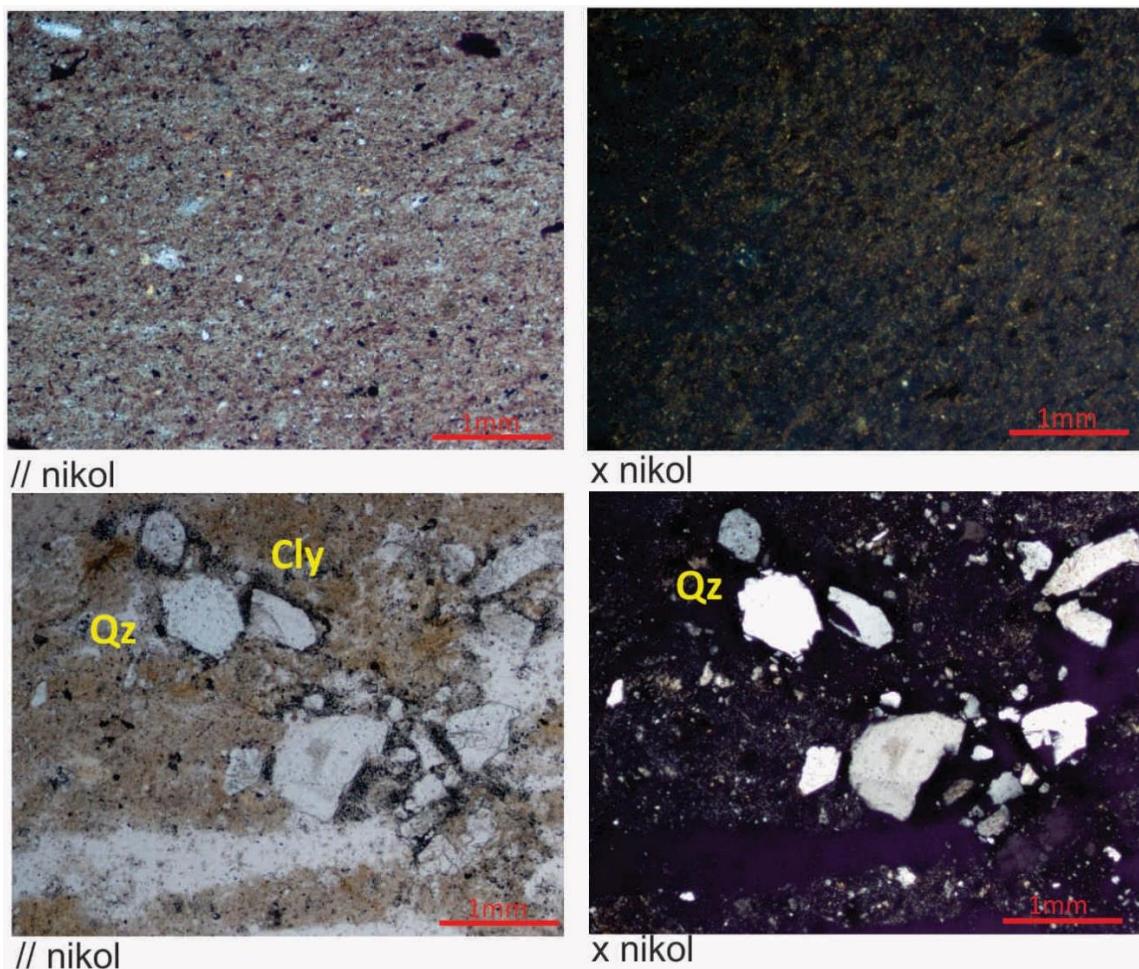
Gambar 8. Sayatan tipis granit dengan Bi untuk biotit, Pla untuk plagiogkas, Qz untuk kuarsa, Ser untuk Serisit, dan Hbl untuk Hornblende.



// nicol

x nicol

Gambar 9. Sayatan petrografi andesit dengan tekstur porfiritik dan komponen penyusunnya berupa fenokris dan masadasar dengan Hbl untuk Hornblende, Pla untuk plagiogkas, Qz untuk kuarsa, dan Ser untuk serisit.



Gambar 10. Foto Sayatan Tipis Batulempung (atas) dan Batupasir (bawah) dengan Qz untuk kuarsa dan Cly untuk lempung.

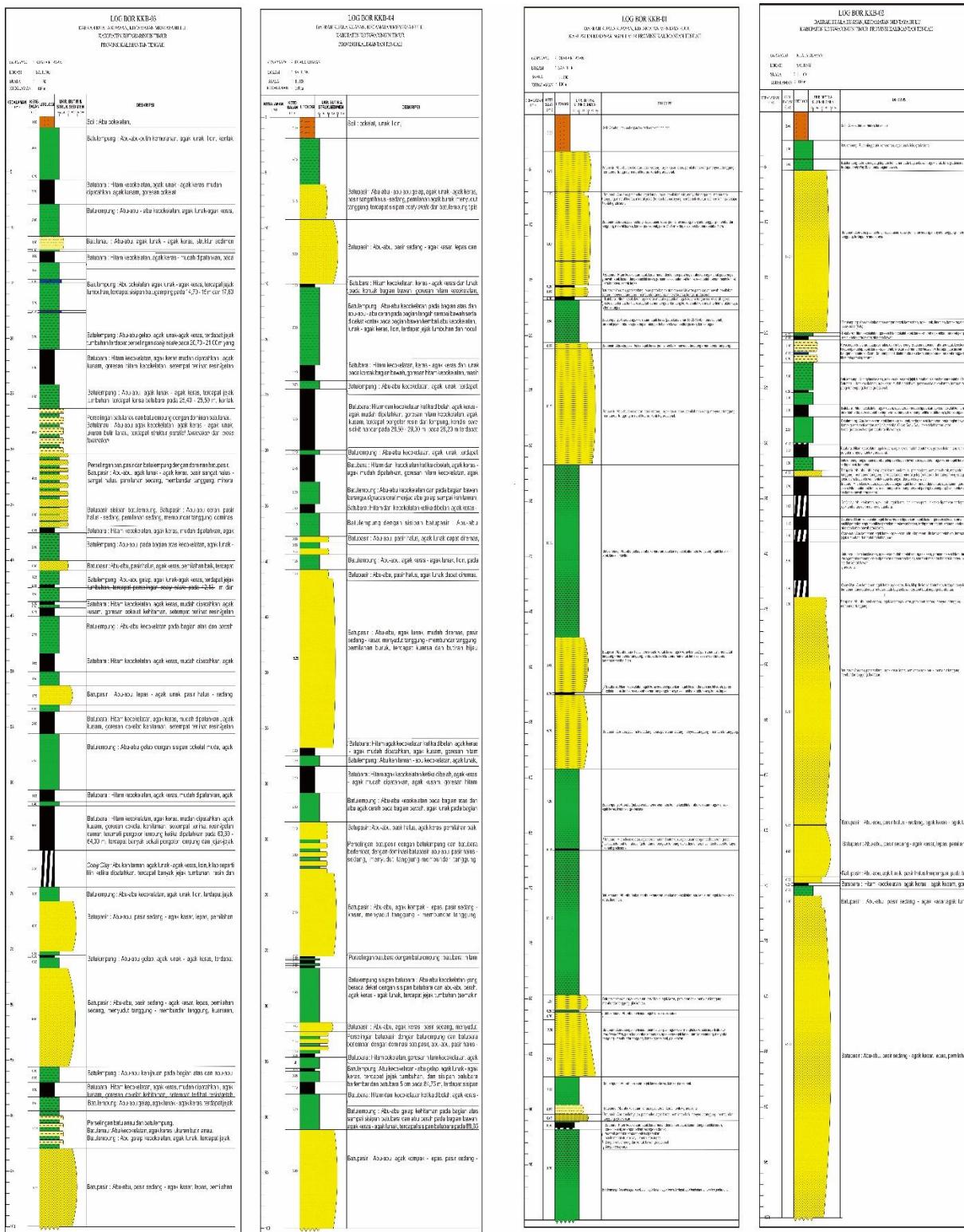


(a)



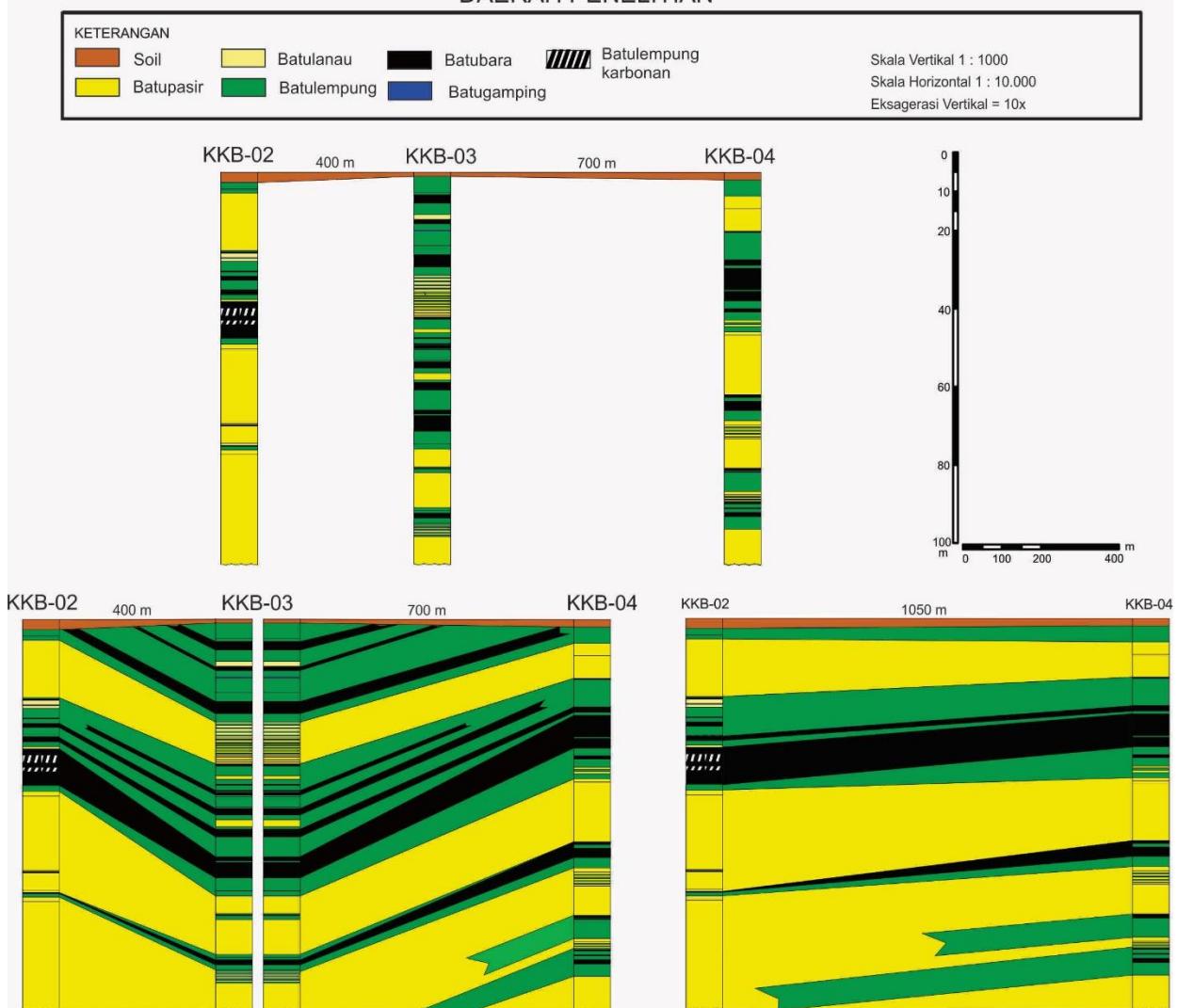
(b)

Gambar 11. Kenampakan batubara pada *core box* (a) inti bor batubara dengan pengotor berupa resin (b).

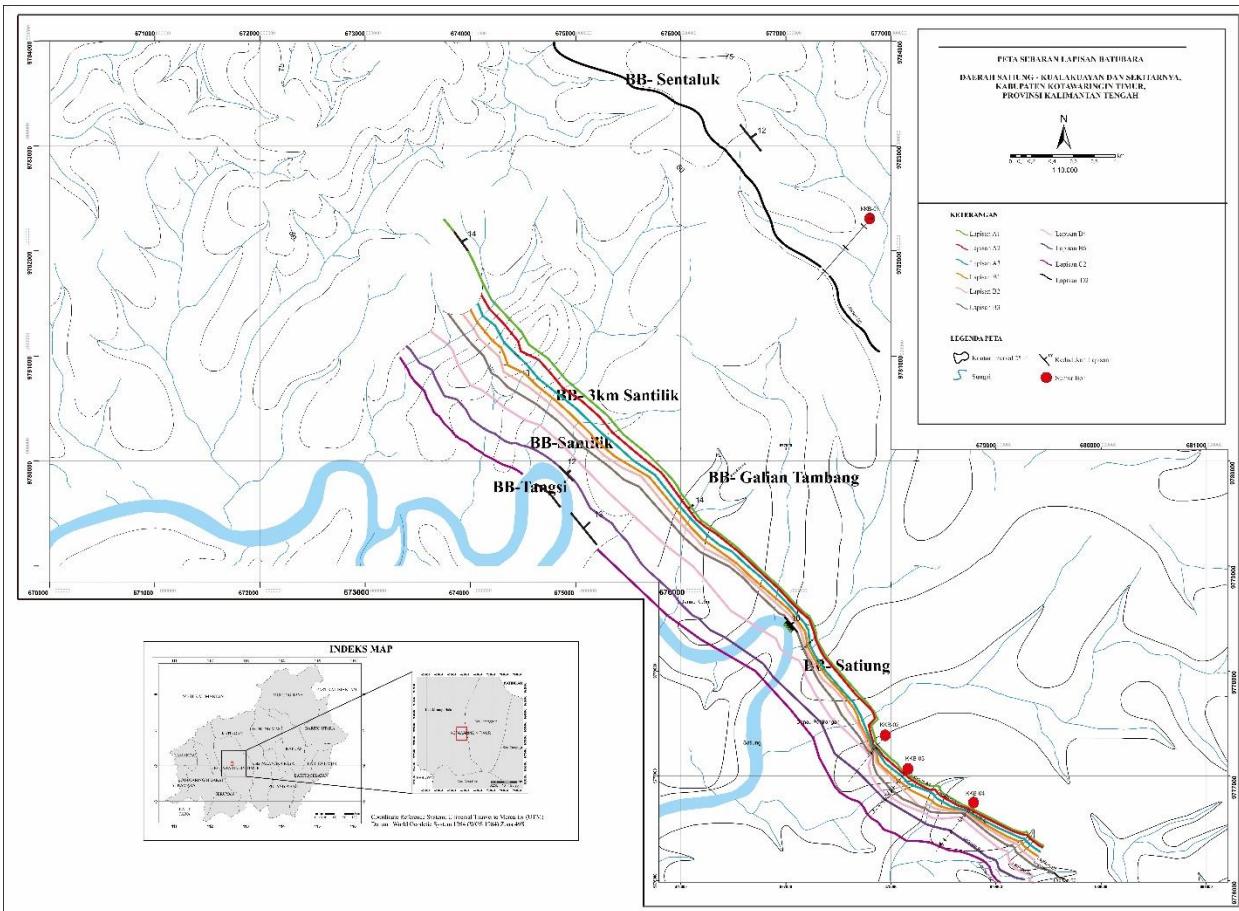


Gambar 12. Log bor sumur pemboran 01 dan 02.

KORELASI SUMUR BOR BATUBARA DAERAH PENELITIAN



Gambar 13. Penampang Korelasi Sumur Bor Batubara



Gambar 14. Peta Sebaran Lapisan Batubara Daerah Penelitian.

Tabel 1. Lapisan Batubara dari Singkapan dan Pemboran.

Lokasi Batubara	Lapisan Batubara	Deskripsi
Satiung	A1	Warna cokelat kehitaman, agak lunak – agak keras, mudah dipatahkan, agak kusam, goresan cokelat kehitaman, setempat terlihat resin, pengotor lempung, masih terlihat struktur kayu, terdapat <i>parting</i> batulempung.
	A2	Warna hitam kecokelatan, agak keras, mudah dipatahkan, agak kusam, goresan cokelat kehitaman, setempat terlihat resin, pengotor lempung, masih terlihat struktur kayu, terdapat <i>parting</i> batulempung.
	A3	Warna hitam kecokelatan, agak keras, mudah dipatahkan, agak kusam, goresan cokelat kehitaman, setempat terlihat resin, pengotor lempung, terlihat struktur kayu, terdapat <i>parting</i> siderit.
	A4	Warna cokelat kehitaman, agak keras, mudah dipatahkan, agak kusam, goresan cokelat kehitaman, setempat terlihat resin, pengotor lempung, masih terlihat struktur kayu.
	B1	Warna hitam kecokelatan, agak keras, mudah dipatahkan, agak kusam, goresan cokelat kehitaman, setempat terlihat resin, pengotor lempung, masih terlihat struktur kayu.
	B2	Warna hitam kecokelatan, agak keras, mudah dipatahkan, agak kusam, goresan cokelat kehitaman, setempat terlihat resin, pengotor lempung, struktur kayu.
	B3	Warna hitam kecokelatan, agak keras, mudah dipatahkan, agak kusam, goresan cokelat kehitaman, setempat pengotor resin, lempung, terlihat struktur kayu.
Satiung	B4	Warna hitam kecokelatan, agak keras, mudah dipatahkan, agak kusam, goresan cokelat kehitaman, setempat terlihat resin, banyak sekali pengotor lempung, jejak-jejak tumbuhan terlihat cukup jelas, terlihat struktur kayu.
	B5	Warna hitam kecokelatan, agak keras, mudah dipatahkan, agak kusam, goresan cokelat kehitaman, setempat terlihat resin, pengotor lempung.
	B6	Warna hitam kecokelatan, agak keras, mudah dipatahkan, agak kusam, goresan cokelat kehitaman, setempat terlihat resin, pengotor lempung, masih terlihat struktur kayu, terdapat

		<i>parting</i> batulempung.
C1		Warna hitam kecokelatan, agak keras, mudah dipatahkan, agak kusam, goresan cokelat kehitaman, setempat terlihat resin, pengotor lempung.
C2		Warna hitam kecokelatan, agak keras, mudah dipatahkan, agak kusam, gores cokelat kehitaman, setempat terlihat resin dan pengotor lempung.
Santilik	D1	Warna cokelat kehitaman, agak keras, mudah dipatahkan, agak kusam, goresan cokelat, tidak terlihat resin dan pengotor lempung, masih terlihat struktur kayu.
	D2	Warna cokelat kehitaman, agak keras, mudah dipatahkan, agak kusam, goresan cokelat, setempat terlihat resin, pengotor lempung, masih terlihat struktur kayu.
	D3	Warna cokelat kehitaman, agak keras, mudah dipatahkan, agak kusam, goresan cokelat, setempat terlihat resin, pengotor lempung, masih terlihat struktur kayu.
	D4	Warna cokelat kehitaman, agak keras, mudah dipatahkan, agak kusam, goresan cokelat, setempat terlihat resin, pengotor lempung, masih terlihat struktur kayu.

Tabel 2. Kualitas Batubara Daerah Penelitian.

Kode Sampel	Karbon	Hidrogen	Nitrogen	Sulfur	Oksigen	Kualitas Batubara
	% (daf)					
KKB-01-1	70,39	5,07	0,91	0,44	23,19	Subbituminus
KKB-01-2	70,18	4,5	0,69	0,38	24,26	Subbituminus
KKB-01-3	69,07	5,17	1	3,94	20,82	Lignit
KKB-02-1	68,72	4,92	0,97	0,49	24,9	Lignit
KKB-02-2	67,91	5,12	0,92	0,57	25,48	Lignit
KKB-02-3	68,01	5,15	0,91	0,43	25,49	Lignit
KKB-02-4	70,36	4,76	0,89	0,36	23,63	Subbituminus
KKB-02-5	69,39	4,84	0,84	0,75	24,18	Lignit
KKB-02-6	66,07	5,4	0,75	3,97	23,82	Lignit
KKB-02-7	68,86	5	0,92	0,92	24,29	Lignit
KKB-02-8	69,97	4,86	0,95	0,31	23,91	Lignit
KKB-02-9	70,19	5,13	0,86	0,42	23,4	Subbituminus
KKB-03-1	69,11	5,09	0,98	0,37	24,45	Lignit
KKB-03-2	66,14	5,33	0,87	0,51	27,15	Lignit
KKB-03-3	69,41	5,17	0,79	0,29	24,34	Lignit
KKB-03-4	69,92	5,23	0,98	0,27	23,59	Lignit
KKB-03-5	70,09	5,14	0,93	0,19	23,66	Subbituminus
KKB-03-6	69,91	4,93	0,98	0,27	23,9	Lignit
KKB-03-7	68,06	5,26	0,92	0,44	25,32	Lignit
KKB-03-8	66,58	5,38	0,82	0,41	26,81	Lignit
KKB-03-9	69,23	4,92	0,95	1,7	23,2	Lignit
KKB-03-10	68,47	4,83	0,92	0,73	25,04	Lignit
KKB-03-11	69,42	4,82	0,91	0,43	24,42	Lignit
KKB-03-12	68,19	5,12	0,85	1,08	24,77	Lignit
KKB-03-13	65,33	5,52	0,67	4,19	24,29	Lignit
KKB-03-14	66,89	5,22	0,72	4,38	22,79	Lignit
KKB-03-15	68,1	5,51	0,76	1,74	23,89	Lignit
KKB-03-16	70,06	4,89	0,91	0,76	23,39	Subbituminus
KKB-03-17	68,59	4,89	0,87	0,56	25,09	Lignit
KKB-03-18	70,19	4,86	0,98	0,75	23,22	Lignit
KKB-03-19	69,67	4,51	0,8	0,27	24,75	Lignit
KKB-04-1	69,17	4,77	0,47	0,22	25,37	Lignit
KKB-04-2	67,9	5,22	0,8	0,43	25,65	Lignit
KKB-04-3	69,57	5,09	0,91	0,16	24,28	Lignit
KKB-04-4	69,36	5,01	0,93	0,16	24,55	Lignit
KKB-04-5	69,3	4,99	0,86	0,12	24,73	Lignit
KKB-04-6	71,9	5,14	0,85	0,16	21,96	Subbituminus
KKB-04-7	70,97	5,32	0,86	0,21	22,64	Subbituminus
KKB-04-8	72,25	5,21	0,89	0,19	21,45	Subbituminus
KKB-04-9	70,01	5,36	0,87	0,27	23,48	Subbituminus
KKB-04-10	72,17	5,38	0,82	0,19	21,44	Subbituminus
KKB-04-11	70,75	4,81	1,03	0,29	23,12	Subbituminus
KKB-04-12	72,25	5	0,96	0,24	21,55	Subbituminus

KKB-04-13	71,69	5,27	0,92	0,23	21,9	Subbituminus
KKB-04-14	71,41	5,63	0,78	0,41	21,77	Subbituminus

Tabel 3. Sumberdaya Batubara Terukur Daerah Penelitian.

Lapisan Batubara	Dip (°)	Area Sumber Daya (m ²)	Tebal (m)	Berat Jenis (ton/m ³)	Sumber Daya (ton)
A1	11,00	1.133.765,4	2,30	1,56	4067950,3
	Jumlah Sumber Terukur Daya Lapisan A1				
A2	11,00	1.203.206,6	1,00	1,48	1780745,8
	Jumlah Sumber Terukur Daya Lapisan A2				
A3	10,00	1.361.666,6	3,15	1,45	6219412,2
	Jumlah Sumber Terukur Daya Lapisan A3				
B1	8,00	2.923.393,0	1,05	1,56	4788517,7
	Jumlah Sumber Terukur Daya Lapisan B1				
B2	8,00	3.900.205,2	1,38	1,55	8342538,9
	Jumlah Sumber Terukur Daya Lapisan B2				
B3	8,00	5.412.239,0	1,55	1,51	12667345,4
	Jumlah Sumber Terukur Daya Lapisan B3				
B4	8,00	5.724.767,4	5,05	1,58	45677919,1
	Jumlah Sumber Terukur Daya Lapisan B4				
B6	11,00	4.166.261,4	1,35	1,44	8099212,2
	Jumlah Sumber Terukur Daya Lapisan B6				
C2	12,00	2.546.256,4	1,10	1,53	4285349,5
	Jumlah Sumber Terukur Daya Lapisan C2				
Total Sumber Daya Terukur Batubara Daerah Penelitian					95.928.991,0

Tabel 4. Sumberdaya Batubara Tertunjuk Daerah Penelitian

Lapisan Batubara	Dip (°)	Area Sumber Daya (m ²)	Tebal (m)	Berat Jenis (ton/m ³)	Sumber Daya (ton)
A1	11	4.223.883,8	2,3	1,56	15155295,1
	Jumlah Sumberdaya Tertunjuk Lapisan A1				
A2	11	4.364.112,6	1	1,48	6458886,6
	Jumlah Sumberdaya Tertunjuk Lapisan A2				
A3	10	4.670.723,2	3,15	1,45	21.333.528,2
	Jumlah Sumberdaya Tertunjuk Lapisan A3				
B1	8	10.000.930	1,05	1,56	16.381.523,3
	Jumlah Sumberdaya Tertunjuk Lapisan B1				
B2	8	10.872.707	1,38	1,55	23.256.720,3
	Jumlah Sumberdaya Tertunjuk Lapisan B2				
B3	8	13.734.530,6	1,5	1,56	32.138.801,6
	Jumlah Sumberdaya Tertunjuk Lapisan B3				
B4	8	14.183.627,6	6,5	1,58	145.665.855,5
	Jumlah Sumberdaya Tertunjuk Lapisan B4				
B6	11	9.756.930,8	1,3	1,44	18.264.987,9
	Jumlah Sumberdaya Tertunjuk Lapisan B6				
C2	12	7.773.103	1,1	1,53	13.082.132,3
	Jumlah Sumberdaya Tertunjuk Lapisan C2				
Total Sumber Daya Tertunjuk Batubara Daerah Penelitian					195.808.739,9
Total Sumber Daya Terukur Batubara Daerah Penelitian (Dari Titik Ketebalan Diukur)					95.928.991,0
Total Sumber Daya Tertunjuk & Terukur Batubara Daerah Penelitian (Dari Titik Ketebalan Diukur)					291.737.730,9