

KOMPOSISI ORGANIK
ENDAPAN BATUBARA EOSEN
FORMASI NANGGULAN
DAERAH KALISONGGO,
KECAMATAN GIRIMULYO,
KABUPATEN KULON PROGO,
DAERAH ISTIMEWA
YOGYAKARTA

Submission date: 05-Apr-2019 01:54PM (UTC+0700)
by Basuki Rahmad

Submission ID: 1106394294

File name: SEMNAS_FTM_2014_BASUKI_RAHMAD.pdf (6.79M)

Word count: 3522

Character count: 20242

**KOMPOSISI ORGANIK ENDAPAN BATUBARA EOSEN FORMASI NANGGULAN
DAERAH KALISONGGO, KECAMATAN GIRIMULYO, KABUPATEN KULON PROGO,
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

¹Basuki Rahmad; ¹Mahap Maha; ¹Achmad Subandrio; ²Meriani Simamora
¹Program Studi Teknik Geologi; ²Mahasiswa Program Studi Teknik Geologi
Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Abstrak

Formasi Nanggulan merupakan formasi pembawa batubara, terdiri dari litologi batupasir, batupasir konglomeratan dan batulempung sisipan batubara. Ketebalan batubaranya 0,53 meter, Hasil pengamatan reflektan vitrinite mempunyai kisaran nilai 0.27 - 0.37, hal ini menjelaskan bahwa tingkat pematangan derajat pembatubaraan batubara Kalisonggo termasuk dalam peringkat lignite, dimana nilai reflektan vitrinit diukur berdasarkan sub-maseral telocollinite. termasuk peringkat batubara lignite.

Fosil golongan Moluska yang dijumpai Gastropoda dan Pelecypoda, fosil foraminifera benthik kecil yang ditemukan Elphidium discoidae, Ammonia beccari, Quinqueloculina spp., Bolivina spp., menunjukkan lingkungan transisi yang dipengaruhi oleh marin.

Fosil foraminifera besar yang dijumpai Nummulites djogjakartae dan Discocyclina omphalus, fosil foraminifera planktonik yang ditemukan Globigerina pseudo-ampliapertura, berumur Eosen Akhir.

Petrografi batubara Formasi Nanggulan komposisinya terdiri dari sub-maseral vitrinite berkisar 57,6 % - 68,8%, sub-maseral liptinite berkisar 3,4% - 6,6%, sub-maseral inertinite berkisar 0,6% - 2,4%.

Komposisi sub-maseral vitrinite terdiri dari maseral texto-ulminite, telocollinite, densinite dan desmocollinite, sub-maseral liptinite terdiri dari maseral cutinite, resinite, liptodetrinite, alginate dan eksudatinite; sub-maseral inertinite hanya mengandung sclerotinite.

Berdasarkan indeks tingkat pengawetan jaringan dan indeks tingkat gelifikasi, maka facies batubara Formasi Nanggulan terletak di lingkungan telmatik hingga marsh, yang merupakan rawa yang tumbuh hutan dengan kondisi sedikit kering hingga basah, dimana jaringan tumbuhan tersebut terawetkan dengan sempurna.

Kata Kunci : lignite, reflektan vitrinite, maseral, telmatik, marsh

Pendahuluan

Latar Belakang

Penelitian ini membahas tentang masalah fasies lingkungan pengendapan batuan sedimen pengapit batubara dan lapisan batubara Formasi Nanggulan. Untuk kepentingan tersebut, selain melakukan analisis fosil foraminifera kecil dan foraminifera besar, penulis juga melakukan analisis petrografi batubara melalui pengamatan maseral guna mendapatkan hasil yang lebih akurat tentang fasies lingkungan pengendapan Formasi Nanggulan. Analisis reflektan vitrinite dilakukan untuk mengetahui tingkat kematangan batubaranya.

Formasi Nanggulan merupakan batuan paling tua yang tersingkap di Cekungan Kulon Progo. Formasi ini tersingkap dengan baik di daerah Kalisonggo, Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Banyak ahli geologi yang melakukan penelitian mengenai geologi maupun paleontologinya di daerah tersebut, tetapi tidak semua menitik beratkan pada batubara yang ada di Formasi Nanggulan, dimana batubara tersebut dapat digunakan sebagai data, baik untuk

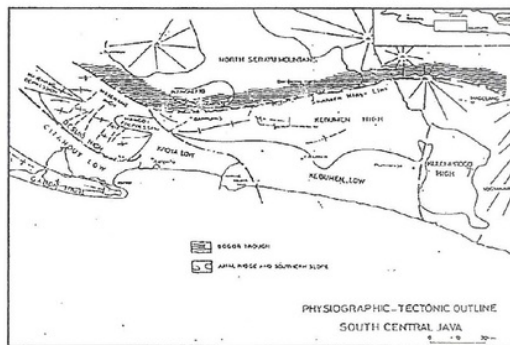
menentukan lingkungan pengendapan maupun tingkat kematangan guna mengetahui kualitas batubaranya.

Tujuan

Pada dasarnya penulisan karya tulis ini dilakukan untuk menjelaskan komposisi organik pembentuk Batubara Eosen Formasi Nanggulan yang unik.

Tatanan Geologi

Menurut Suyanto & Roskamil (1977) dalam *Journal Indonesian Association of Geologist* yang berjudul : *The Geology and Hydrocarbon aspects of southern Central Java*, Pegunungan Kulon Progo dibatasi oleh tinggian dan rendahan Kebumen di bagian Barat, dataran pantai selatan merupakan batas di sebelah selatan, sedangkan di sebelah timur merupakan rendahan Yogyakarta dan pegunungan Serayu Selatan merupakan batas di bagian utara (Gambar 1).



Gambar 1. Tektono fisiografi pulau Jawa Selatan (Suyanto dan Roskamil, 1977).

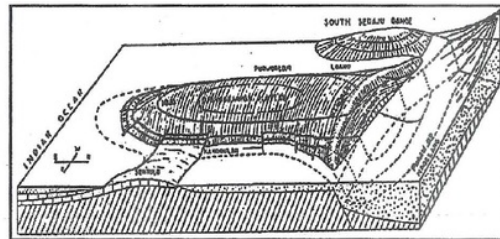
Menurut Van Bemmelen (1970), Pegunungan Kulon Progo merupakan sebuah kubah atau dome (*Oblong Dome*) yang bentuknya agak teratur membujur dengan arah NNE-SSW dengan garis tengah kurang lebih 32 km dan WNW-ESE dengan garis tengah sekitar 15 - 20 km. Ini dari kubah tersebut terdiri dari tiga vulkanik Andesit Tua. Vulkan Gajah terdapat dibagian pusat merupakan vulkan yang paling tua, kemudian disusul dengan vulkan Ijo yang terdapat di sebelah selatan, sedangkan dibagian utara dijumpai vulkan Menoreh.

Runtunan stratigrafi regional Pegunungan Progo Barat dari tua ke muda (Pringgoprawiro dan Riyanto, 1987, Gambar 2), adalah sebagai berikut:

Krono Stratigrafi	Lithostratigrafi	Deskripsi	Tebal	Lingkungan Pengendapan
Pleistosen	Volkanik Kwartar	Breksi, lava, lahar	?	darat
Miosen	Formasi Sentolo	Bag. bawah dominan napal pelagis sisipan batugamping	Tidak < 1100 m	Laut terbuka dangkal
		Bag. atas dominan batulempung	150 m	Laut terbuka dalam
		Batugamping terumbu Coral, mollusca, foram besar, & sisipan napal tipis		Litoral
Oligosen	Fm. Du Kuh	Perselingan breksi pasir kerikilan, gamping dengan lempung. <i>Gs. primordius</i> <i>Ga. dissimilis</i>	> 660 m	Laut terbuka
		Breksi darat, lahar, breksi berselingan dengan lava		Darat + kegiatan vulkanik
Eosen	Fm. Nanggungulan	Endapan kipas bawah laut + <i>Ga. selli</i> <i>Ga. tripartita</i>		Kipas laut dalam
		Anggota Seputih Fm. Nanggungulan	Napal pelagis <i>Ga. optima</i> <i>Ga. mexicana</i> <i>G. cerroazulensis</i>	± 100 m
Eosen	Fm. Nanggungulan	Napal dan batugamping berselingan dengan batupasir <i>Discocylina omphalus</i>		Sublittoral luar
		Napal pasir selang-seling dengan pasir dan lempung <i>Nummulites djogjakarta</i>	400 m	Sublittoral pinggir
		Batupasir dengan sisipan lignit <i>Araucario</i>		Littoral

Gambar 2. Stratigrafi regional Pegunungan Progo Barat (Pringgoprawiro dan Riyanto, 1987).

Perkembangan struktur geologi daerah telitian tidak terlepas dari proses geologi yang membentuk kubah Kulon Progo (Gambar 3). Mengenai gaya yang membentuk kubah Kulon Progo (Van Bemmelen, 1949) menyebutkan bahwa ada dua fase pengangkatan. Fase pertama terjadi pada akhir aktifitas G. Menoreh pada Kala Oligo-Miosen, yaitu pada waktu kubah terbentuk. Fase kedua terjadi pada Kala Plistosen, atau fase yang menyebabkan pegunungan ini terangkat kembali dan mengakibatkan terjadinya sesar-sesar yang secara umum membentuk pola radier.



Gambar 3. Skema blok diagram Kubah Kulon Progo (Van Bemmelen, 1949).

Geologi Rinci Daerah Penelitian

Satuan batuan yang dijumpai di daerah telitian, dari tua ke muda adalah Satuan Batupasir Formasi Nanggulan, Satuan Breksi Formasi Kaligesing dan Satuan Basalt.

Satuan Batupasir Formasi Nanggulan

Litologi penyusun satuan ini mulai dari bawah adalah batupasir konglomeratan dengan fragmen batuan beku dan kuarsa, batupasir, batulempung sisipan batubara dan batugamping dan batupasir kuarsa. Pada lapisan batupasir konglomeratan bagian bawah dijumpai fosil Moluska, sedangkan pd lapisan bagian atas terdapat kandungan fosil foraminifera besar yang cukup banyak.

Penentuan umur satuan ini, didasarkan atas fosil foraminifera besar yang ditemukan yakni *Nummulites djokjakartae* (Martin) dan *Discocyclina omphalus* (Verbeek), yang menunjukkan umur Eosen Akhir. Juga didukung dengan hadirnya fosil foraminifera planktonik *Globigerina pseudoampliapertura* Blow and Banner, yang menunjukkan umur P.16 – P.18 (Eosen Akhir), (Lampiran).

Lingkungan pengendapan, ditentukan berdasarkan kandungan fosil dan asosiasi litologi penyusunnya. Berdasarkan dijumpainya fosil Moluska (Pelecypoda dan Gastropoda) dan fosil foraminifera benthik kecil (*Elphidium discoidale*, *Ammonia beccarii*, *Quinqueloculina* spp. dan *Bolivina* spp.) dibagian bawah, dan terdapatnya foraminifera besar (*Dyscocyclina omphalus* dan *Nummulites djokjakartae*) di bagian atas, menunjukkan bahwa satuan batupasir Nanggulan diendapkan di lingkungan transisi hingga neritik tepi.

Satuan Breksi Formasi Kaligesing

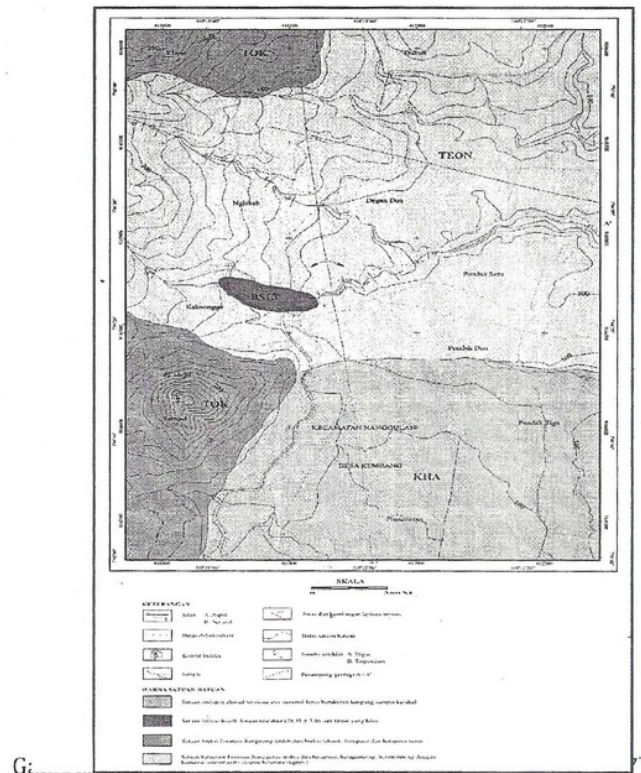
Satuan Breksi Formasi Kaligesing di daerah telitian didominasi oleh litologi breksi laharik, berupa breksi andesit sisipan batupasir tufan. Fragmen breksi laharik memperlihatkan orientasi hal ini disebabkan oleh arus pekat.

Berdasarkan hasil penelitian, pada satuan ini tidak dijumpai fosil foraminifera planktonik, sehingga dalam penentuan umurnya penulis merujuk pada peneliti terdahulu dan posisi stratigrafinya, dimana formasi ini terletak di atas Formasi Nanggulan, sehingga dapat disimpulkan bahwa Satuan Breksi ini berumur Oligosen awal.

Satuan Breksi Formasi Kaligesing tersusun oleh litologi breksi laharik dan batupasir tufan yang merupakan hasil kegiatan gunungapi, serta tidak mengandung fosil foraminifera benthik kecil marin. Kriteria tersebut menunjukkan bahwa satuan batuan ini terbentuk atau diendapkan pada lingkungan darat.

Satuan Basalt

Satuan basalt merupakan intrusi (batuan beku) tipe *dike*, dan berdasarkan hasil *dating* menunjukkan umur Oligosen Akhir atau $28,31 \pm 3,46$ juta tahun yang lalu (Sutanto *et al*, 1994). Penyebaran dan posisi stratigrafi satuan batuan di daerah telitian dapat dilihat dalam Gambar 4 dan 5.



ZAMAN	KALA	SATUAN	FORMASI	INTRUSI	SYMBOL LITOLOGI	PEMERIAN	KANDUNGAN FOSIL	LINGKUNGAN PENGENDAPAN
Kuarter	Holosen	Endapan aluvial				Endapan aluvial terdiri campuran batupasir dengan material lempung berukuran pasir sampai bongkahan.		Darat
						Kelabakan		Darat
Tertier	Oligosen	Breksi	Kalisonggo			Breksi andesit, batupasir tufan.		Darat
	Eosen	Batupasir	Nanggulan					
						Batupasir kuarsa, berlempung dengan susunan lignit, sekresi limasit dan batupasir konglomeratan.	<i>Discocyclus</i> <i>Nummulites</i>	Neritik (tepi)
							Gastropoda Pelecypoda	Transisi

Gambar 5. Stratigrafi daerah telitian (Widiyanto, 2007)

Komposisi Organik (Maseral) Batubara Eosen Formasi Nanggulan

Contoh batubara di ambil dengan cara *ply by ply*, sebanyak 12 sample batubara, setelah itu dilakukan analisa maseral.

Untuk mengetahui perkembangan maseral maka dilakukan pengelompokan mulai dari : kelompok (grup)-maseral, subgrup-maseral, dan maseral. Berdasarkan mikroskopis, komposisi maseral batubara Kalisonggo adalah *vitrinite* antara 39,8% - 67,4%; *liptinite* 3,6% - 14,8%; *inertinite* 0,8% - 12,4%; *sclerotinite* 0,8% - 5,6% dan *mineral matter* 26,2% - 56,8% dengan nilai *reflektan vitrinite* antara 0,27 - 0,43 % (Rr) termasuk peringkat batubara *Lignite*.

Kenampakan mikroskopis Grup-maseral *Vitrinite* seperti: *Telovitrinite* memperlihatkan *Texto-ulminite* kenampakan mikroskopis memperlihatkan sel-sel serat kayu semakin homogen dan lebih kompak bila dibandingkan *textinite*. *Telocollinite* kenampakan mikroskopis tidak lagi memperlihatkan sisa struktur serat kayu, material asalnya adalah lignin.

Persentase maseral terbesar dari *subgroup maseral detrovitrinite* didominasi oleh maseral *desmocollinite* berkisar antara kenampakan dibawah mikroskop berupa campuran atau kumpulan dari pecahan *vitrinite* yang berukuran halus, lebih rapat dan homogen.

Kenampakan mikroskopis Grup-maseral *Vitrinite* seperti: *Telovitrinite* memperlihatkan warna abu-abu sampai abu-abu gelap, membentuk lapisan-lapisan terang terdiri dari *telocollinite* yang tidak lagi memperlihatkan sisa struktur serat kayu; *Detrovitrinite* rata-rata 36,38%, berupa fragmen-fragmen yang terkepung dalam *inertinite*, *liptinite* ataupun bisa di dalam *mineral matter*. Persentase maseral terbesar dari sub grup maseral *detrovitrinite* didominasi oleh maseral *desmocollinite*. Maseral *densinite* berkisar antara rata-rata 14,92%, kenampakan di bawah mikroskop berupa campuran atau kumpulan dari pecahan *vitrinite* yang berukuran halus, lebih rapat dan homogen bila dibanding *atrinite*. *Gelovitrinite* tampak homogen, berbentuk bulat sampai oval, umumnya sering terisolasi di dalam *desmocollinite*. Sub grup maseral *gelovitrinite* hanya terdiri dari maseral *corpogelinite*. Grup-maseral *liptinite* rata-rata 10,46%, terdiri dari: maseral *cutinite* kenampakan mikroskopis seperti gigi atau jaring; maseral *resinite* berbentuk bundar, oval.

Maseral *Vitrinite* dan *Liptinite* berupa dinding (ruang) sel yang tipis bebrbentuk jaring terisi oleh suatu maseral lain, umumnya adalah maseral *detrovitrinitee*; maseral *sporinite* terbentuk dari bagian luar dinding sel spora dan kotak spora, kulit spora secara bersamaan bisa memperlihatkan saling tertindih. Maseral *alginite* terdapat pada sampel 1654

(2), 1655 (3), 1656 (4), 1657 (5), 1659 (7), 1661 (9), 1662 (10), 1663 (11), sebesar 0,6% - 1,6 %.

Grup maseral Inertinite Seam Kulonprogo terdiri dari sub grup-maseral: Telo-inertinite terdiri dari maseral sclerotinite saja; *Detro-inertinite* terdiri dari maseral inertodetrinite saja. Subgroup maseral telo-inertinite : *fusinite* dan *semifusinite* pada masing-masing nomor contoh tidak diketemukan maka prosentasenya adalah 0,0% .hanya terdapat *sclerotinite*. Maseral *semifusinite* berbentuk oval atau circular serta mempunyai reflektivitas yang tinggi, diduga berasal dari jamur *mycelia* yang mengandung melanin hitam. Komposisi rata-rata maseral *sclerotinite* semua conto adalah < 5% (Lampiran Foto 1 dan Tabel 1).

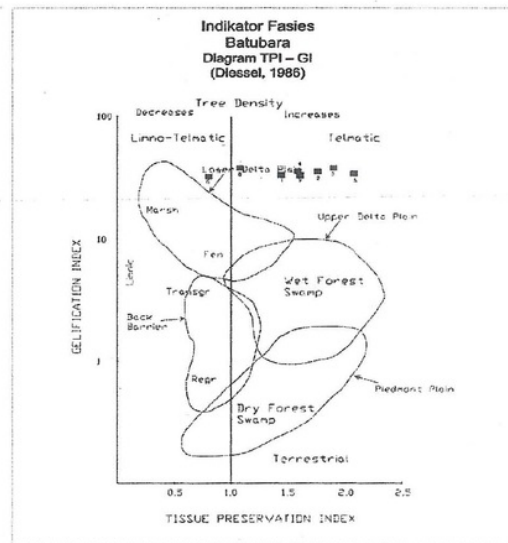
FASIES BATUBARA EOSEN FORMASI NANGGULAN

Seam Batubara Kalisonggo dari 12 conto yang diambil, *Gelification Index (GI)* dan *Tissue Preservation Index (TPI)* masing-masing contoh adalah sebagai berikut :

no. contoh 1 (tebal 10 cm) nilai GI = 67,8 dan TPI = 1,5, no. contoh 2 (tebal 8 cm) nilai GI = 66,2 dan TPI = 1,8), no. contoh 3 (tebal 9 cm) nilai GI = 67,6 dan TPI = 1,9, no. contoh 4 (tebal 6 cm) nilai GI = 67,0 dan TPI = 1,7, no. contoh 5 (tebal 5 cm) nilai GI = 66,2 dan TPI = 2,1), no. contoh 6 (tebal 3 cm) nilai GI = 57,6 dan TPI = 0,9, no. contoh 7 (tebal 3 cm) nilai GI = 66,8 dan TPI = 1,7), dan no. contoh 8 (tebal 9 cm) nilai GI = 67,4 dan TPI = 1,2). Nilai TPI lebih besar dari 1 (>1) terdapat di nomor contoh 1, 2, 3, 4,5,7,8. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ke 7 contoh batubara tersebut terletak di lingkungan telmatic, sedangkan nomor contoh 6 dengan nilai TPI kurang dari 1 (< 1), lingkungan pengendapannya terletak di marsh (gambar 6).

Penjelasan di atas memberikan arti bahwa lingkungan pengendapan seam batubara Kalisonggo secara umum terletak di daerah pasang surut di pantai, dan peat (gambut) tersebut terakumulasi di lingkungan lagoon. Data ini diperkuat lagi bahwa jenis piritnya adalah framboidal pirit yang merupakan produk ion sulfat air laut.

Jika nilai TPI-nya tinggi, maka tingkat pengawetan tumbuhannya akan berjalan dengan baik pada kondisi basah (*wet forest swamp*), demikian pula apabila nilai GI-nya tinggi, maka tingkat gelifikasinya akan berjalan dengan baik pada kondisi yang basah pula (*wet forest swamp*), sebaliknya jika nilai GI-nya rendah, maka tingkat gelifikasinya akan berjalan lambat pada kondisi kering, yang dapat menyebabkan terjadinya oksidasi atau pembakaran hutan. Sedangkan harga TPI sebesar 0,9 hingga 2,1 lebih mencerminkan tingkat populasi tumbuh-tumbuhan yang relatif sedikit, sebagai akibatnya material organik penyusun batubara yang diendapkan di daerah ini akan lebih banyak berasal dari daerah lain (allochthonous). Hal ini juga ditunjukkan dengan banyak dijumpainya asosiasi maseral A seperti telovitrinite, Corpogelinite, Suberinite, Resinite, Sporinite, Cutinite, dan Gelovitrinite, yang berasal dari fragmen-fragmen material organik yang resisten pada saat proses transportasi dari tempat lain. Sehingga fasies batubara ditafsirkan sebagai tipe A yaitu merupakan rawa yang tumbuh hutan dengan kondisi sedikit kering hingga basah, dimana jaringan tumbuhan tersebut terawetkan dengan sempurna (*forest swamp, mildly oxic to anoxic with good tissue preservation*); (Gambar 6).



Gambar 6. Fasies Batubara Eosen Formasi

Kesimpulan

Maseral batubara sebagai representasi komponen jenis tumbuhan asal pembentuk batubara sangat menentukan karakteristik batubara, terutama kualitas batubara, dengan terdapatnya variasi komposisi mikroskopi akan menunjukkan ketidakhomogenan kualitas batubara.

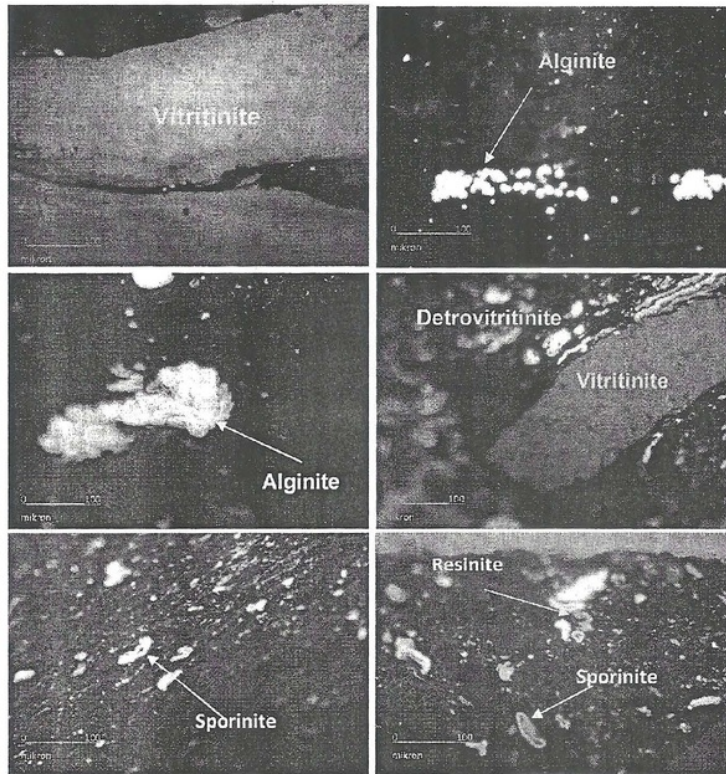
Komposisi organik (maseral) Batubara Eosen Formasi Nanggulan didominasi maseral detrovitrinite yang berlimpah, hal ini disebabkan fasies batubaranya yang diendapkan pada kondisi telmatik (kondisi dimana permukaan air rawa batubara selalu pasang-surut) menyebabkan tingkat perusakan vitrinitenya kuat.

Daftar Pustaka

- Adams, C.G., 1970. A reconsideration of the East Indian Letter Classification of the Tertiary. *Br. Mus. Nat. Hist. Bull. (Geol.)*, v. 19, n. 3, p. 87-137.
- American Society for Testing and Materials (ASTM), 1994. *Standard test method for microscopical determination of the reflectance of vitrinite in a polished specimen of coal: Annual book of ASTM standards: gaseous fuels; coal and coke, sec. 5, v. 5.05, D 2798-91*, p. 280-283.
- Bandy, O.L., 1967. *Foraminiferal indices in paleoecology*. EssoProduction Research Company, Houston, Texas, 77 p., 9 pls.
- Bemmelen, Van., R.W., 1949. *The Geology of Indonesia*, Vol. 1 A, The Hague, Government Printing Office, 2nd edition, 732 p.

- Blow, W.H., 1969. Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. In Bronnimann P., & Renz, H.H., eds., *1st. Conf. on planktonic microfossils, Proc.* (Geneva, 1967). E.J. Brill, Leiden, v. 1, p. 199-412, 43 figs., 54 pls.
- Bustin, R.M., Cameron, A.R., Grieve, D.A., Kalkreuth, W., 1983. *Coal Petrology Its Principles, Methods, and Applications*, Geological Association of Canada. Short Course Notes, vol.3 248p.
- Calder, J.H., Gibling, M.R., Mukhopadhyay, P.K., 1991. Peat formation in a Westphalian B piedmont setting, Cumberland basin, Nova Scotia: implications for the maceral-based interpretation of rethrophic and raised paleomires. *Bull. Soc. Geol. France*, t.162, n° 2. P.283-298.
- Diessel, C.F.K., 1986. On the correlation between coal facies and depositional environment, *Advances in the Study of the Sydney Basin/Proceedings of the 20th Symposium-The University Newcastle-Department of Geology*, Publ. No. 246; 19-22.
- Hunt, I.W., Smyth, M., 1989. Origin of inertinite-rich coals Australian cratonic basins. *International Journal of Coal Geology*, 11: 23-46
- Kalkreuth, W., 1987. *Introduction to Organic Petrology*. Institute of Sedimentary and Petroleum Geology Canada. 121p.
- Koesoemadinata, R.P., 2002. Outline of Tertiary Coal Basins of Indonesia. *Sedimentology Newsletter*. Number 17/1/2002. Published by The Indonesian Sedimentologist Forum, the sedimentology commission of the Indonesian Association of Geologist. p.2-13.
- Lamberson, M.N., Bustin, R.M., Kalkreuth, W., 1991. Lithotype (maceral) composition and variations correlated with paleo-wetland environments, Gates Formation, northeastern British Columbia. *International Journal of Coal Geology*, 18. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam. p.87 - 124.
- Pringgoprawiro, H., & Riyanto, B., 1987. Revisi Formasi Andesit Tua, Stratigrafi Daerah Kulonprogo dan Sekitarnya, *Prosiding PIT IAGI*.
- Rahardjo, W., Sukandarrumidi & Rosidi, H. M. S., 1995. *Peta Geologi Lembar Yogyakarta*, Jawa, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Stach, E., Mackowsky, M., Th., Teichmuller, M., Taylor, G.H., Chandra, D. & Techmuller, R., 1982. *Stach's Textbook of Coal Petrology* 3th edition. Gebr. Borntraeger, Berlin-Stuttgart. p.38-47.
- Taylor, G.H., Teichmuller, M., Davis, A., Diessel, C.F.K., Littke, R. & Robert, P., 1998. *Organic Petrology*, Gebruder Borntraeger . Berlin . Stuttgart. p. 227-237.
- Widiyanto, H., 2007. *Geologi dan Analisis Lingkungan Pengendapan Berdasarkan Petrografi Batubara Pada Formasi Nanggulan Daerah Kalisonggo, Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta*. Laporan Tugas Akhir (Skripsi). Tidak dipublikasikan
- Ward, C.R., 1984. *Coal Geology and Coal Technology*, Blackwell Scientific Publications, Singapore, p.40 - 73.

www.elsevier.com/locate/fuel, 2001. The New Inertinite Classification (ICCP System 1994),
Fuel 80 (2001), p.459-47.



Lampiran Foto 1. Kenampakan Maseral Batubara Eosen Formasi Nanggulan

Lampiran Tabel 1: Komposisi organik (maseral) batubara Eosen Formasi Kalisonggo

Grup	Subgrup	% Volume Per Nomor Contoh															
		1653 (1)	1654 (2)	1655 (3)	1656 (4)	1657 (5)	1658 (6)	1659 (7)	1660 (8)	1661 (9)	1662 (10)	1663 (11)	1664 (12)				
VITRINITE	Maseral	44.8	41.0	39.8	37.2	51.4	51.6	51.4	37.6	35.0	36.8	38.4	38.0				
	Telovitrinite	0.6	1.0	1.6	1.6	2.6	3.0	2.6	2.6	1.4	2.0	1.0	2.0				
	Textinite																
	Texto-ulminite																
	Eulminite																
	Telocollinite	0.6	1.0	1.6	1.6	2.6	3.0	2.6	2.6	1.4	2.0	1.0	2.0				
	Detrovitrinite	42.2	38.2	35.6	34.0	45.2	45.2	45.2	33.2	31.0	33.4	37.0	35.6				
	Attrinite																
	Densinite	15.6	18.2	12.0	13.6	19.6	20.4	19.6	14.8	20.0	18.4	9.6	9.6				
	Desmocollinite	26.6	20.0	23.6	20.4	25.6	24.8	25.6	18.4	11.0	15.0	27.4	26.0				
Gelovitrinite	2.0	1.8	2.6	1.6	3.6	3.4	3.6	1.8	2.6	1.4	0.4	0.4					
		2.0	1.8	2.6	1.6	3.6	3.4	3.6	1.8	2.6	1.4	0.4					
	Corpogelinite																
	Porigelinite																
	Eugelinite																
LPTINITE		5.4	6.5	10.0	8.6	9.2	8.6	9.2	3.2	4.8	4.4	6.8	5.4				
	Sporinite	1.0	1.0	4.2	4.0	3.6	3.4	3.6	1.2	0.4	1.4	1.4	1.0				
	Cutinite	1.0	1.0	0.4	0.4	1.0	0.6	1.0				0.6	0.6				
	Resinite	3.4	3.7	4.4	3.6	4.0	3.4	4.0	1.4	2.4	1.4	3.0	2.4				
	Liptodetrinite																
	Alginite		0.8	1.0	0.6	0.6	1.2	0.6	0.6	2.0	1.6	1.4	1.4				
	Suberinite																
	Flourinke																
	Exsudatinitite																
	Bituminite																
INERTINITE		7.0	2.4	2.8	2.2	1.0	1.0	1.0	1.4	1.0	2.0	0.0	1.4				
	Telo-inertinite	5.6	1.0	2.4	1.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.6	0.0	1.0				
	Fusinite																
	Semifusinite																
	Sclerotinitite	5.6	1.0	2.4	1.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.6	0.0	1.0				
	Detro-inertinite	1.4	1.4	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.4	0.0	0.4				
	Inertodetrinite	1.4	1.4	0.4	0.4				0.4		0.4		0.4				
	Micrinite																
	Gelo-inertinite	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	Macrinite																
MINERALS MATTER		42.8	50.1	47.4	52.0	38.4	38.8	38.4	57.8	59.2	56.8	54.8	55.2				
	Oksida			0.4	2.0	3.0	3.2	3.0	1.2	1.6	1.4	1.2	1.0				
	Pyrite	15.4	24.6	37.0	38.0	12.2	13.6	12.2	16.6	13.4	20.4	7.0	9.2				
	Clay	27.4	25.5	10.0	12.0	23.2	22.0	23.2	40.0	44.2	35.0	46.6	45.0				
	TOTAL (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0				

KOMPOSISI ORGANIK ENDAPAN BATUBARA EOSEN FORMASI NANGGULAN DAERAH KALISONGGO, KECAMATAN GIRIMULYO, KABUPATEN KULON PROGO, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

3%

★ Suarez-Ruiz Isabel. "Chapter 8 Organic Petrology:
An Overview", InTech, 2012

Publication

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off