

SUATU PEMIKIRAN UNTUK MEMANFAATKAN  
POTENSI BATUBARA FORMASI TANJUNG  
DIDAERAH LEMO, KALIMANTAN TENGAH  
SEBAGAI KOKAS

Oleh :  
Deddy Amarullah  
Kelompok Program Penelitian Energi Fosil Pusat Sumber Daya Geologi

**S a r i**

*Di daerah Lemo, Kabupaten Barito Utara, Provinsi Kalimantan Tengah terdapat dua formasi pembawa batubara, yaitu Formasi Tanjung yang berumur Eosen Akhir dan Formasi Warukin yang berumur Miosen Tengah-Akhir. Batubara yang terdapat pada Formasi Tanjung termasuk kedalam batubara peringkat tinggi ("high rank coal"), sedangkan yang terdapat pada Formasi Warukin termasuk kedalam kelompok batubara peringkat rendah-menengah ("low-medium rank coal"). Geologi batubara daerah Lemo seperti sebaran, ketebalan serta sumberdaya batubaranya telah diselidiki.*

*Berdasarkan hasil analisis proksimat, batubara pada Formasi Tanjung mempunyai potensi sebagai batubara kokas, dicirikan oleh kisaran angka "volatile matter", kandungan abu dan kandungan "sulphur" yang sesuai dengan yang diperlukan untuk kokas, { "volatile matter" (adb) 19 % - 31 %, kandungan abu (adb) 6 % - 12 %, dan kandungan "sulphur" (adb) 0,4 % - 1,0 %}. Diharapkan ada kajian lebih lanjut untuk batubara Formasi Tanjung agar bisa dimanfaatkan sebagai kokas, melalui analisis petrografi organik, "free swelling index", "fluidity", "dilatation", "gray king coke" dan "roga index".*

*Kata Kunci : Batubara, analisis, Kokas*

**Abstract**

*In Lemo area, Barito Utara District, Central Kalimantan Province there are two coal bearing formations have been identified, Late Eocene Tanjung Formation and Middle-Late Miocene Warukin Formation. Coal of the Tanjung Formation is catagorized as high rank coals, whereas the Warukin Formation coal is classified as low-medium rank coal. The geology of Lemo coal such as its distributions, thickness and coal resources has been investigated.*

*Proximate anlysis data, particularly volatile matter, ash content, and sulphur content shows that coal of the Tanjung Formation are suitable for coke, { volatile matter (adb) 19 % - 31 %, ash content (adb) 6 % - 12 %, and sulphur content (adb) 0,4 % - 1,0 %. Advanced study is needed to determine the possibility of developing the Tanjung Formation coals to be come coke by conducting analyses of organic petrography, free swelling index, fluidity, dilatation, gray king coke, and roga index.*

*Key word : Coal, Analysis, Coke*

**PENDAHULUAN**

Batubara merupakan salah satu komoditi yang diperlukan untuk bahan baku energi. Saat ini pemerintah sedang meningkatkan pemanfaatan batubara sebagai energi alternatif, baik untuk keperluan domestik seperti dalam sektor industri, pembangkit tenaga listrik maupun untuk ekspor.

Endapan batubara terdapat sangat melimpah di Indonesia terutama di Sumatera dan Kalimantan, berdasarkan umurnya batubara tersebut dibedakan menjadi dua kelompok yaitu kelompok batubara berumur Paleogen dan Neogen.

Didalam neraca batubara Indonesia, nilai kalori dijadikan patokan untuk menentukan peringkat batubara (Direktorat Inventarisasi

Sumberdaya Mineral, 2005). Batubara Paleogen umumnya termasuk kedalam batubara peringkat tinggi, sedangkan batubara Neogen umumnya termasuk kedalam batubara peringkat rendah sampai sedang. Batubara Paleogen biasanya dijadikan sebagai komoditi ekspor, sedangkan batubara Neogen biasa dimanfaatkan sebagai pembangkit tenaga listrik.

Didalam batubara berumur Paleogen yang termasuk kedalam batubara peringkat tinggi (*high rank coal*) diperkirakan terdapat batubara yang berpotensi untuk dijadikan kokas atau *coke (coking coal)*, tapi masih perlu dilakukan pengujian dengan parameter-parameter yang lain, karena persyaratan untuk *coke* tidak hanya nilai kalori saja.

Di daerah Lemo Kalimantan Tengah terdapat endapan batubara peringkat tinggi yang diduga berpotensi untuk dijadikan kokas, yaitu yang terdapat dalam Formasi Tanjung. Oleh karena itu didalam makalah ini akan dibahas karakteristik batubara daerah Lemo yang diharapkan batubara tersebut bisa dikembangkan menjadi kokas.

## GEOLOGI REGIONAL

Secara geologi daerah Lemo termasuk kedalam peta geologi Lembar Muaratewe (S. Supriatna dkk., 1995) dan peta geologi Lembar Buntok (Soetrisno dkk., 1994). Daerah Lemo terletak dipinggiran Cekungan Barito bagian utara yang terbentuk pada Awal Tersier. Didalam Cekungan Barito bagian utara terdapat beberapa kelompok formasi batuan, dengan dasar cekungan adalah batuan berumur Pra Tersier, yang terdiri dari batuan beku, batuan metamorf dan batuan meta sedimen.

Menurut S. Supriatna dkk. (1995) dan Sutrisno dkk (1994) stratigrafi batuan berumur Tersier Cekungan Barito bagian utara secara berurutan dari tua ke muda adalah sebagai berikut.

Formasi Tanjung merupakan batuan Tersier paling tua dan sebagai formasi pembawa batubara. Menurut S. Supriatna (1995) Formasi Tanjung seumur dengan Formasi Batu Kelau dan Batupasir Haloq yang terdapat di bagian Utara daerah Lemo, yaitu berumur Eosen Akhir. Selain itu terdapat batuan berumur Eosen Akhir namun terletak diatas Formasi Tanjung, Batu Kelau dan Batupasir Haloq yang dinamakan Formasi Batu Ayau. Selaras diatas Formasi Batu Ayau terdapat Formasi Ujohbilang yang berumur Oligosen Awal.

Diatas Formasi Ujohbilang terdapat Formasi Berai yang menjari jemari dengan Formasi Montalat, Karamuan dan Purukcahu yang berumur Oligosen Akhir. Didalam Formasi

Karamuan terdapat Anggota Batugamping Jangkan dan didalam Formasi Purukcahu terdapat Anggota Batugamping Penuut. Kedudukan ketiga formasi tersebut dengan formasi dibawahnya adalah tidak selaras, tetapi disebelah selatan daerah Lemo kontak antara Formasi Tanjung dengan Formasi Berai dan Montalat adalah selaras, dan tidak ditemukan endapan Formasi Karamuan, Formasi Purukcahu, Formasi Ujohbilang, Formasi Batu Kelau dan Batupasir Haloq.

Diatas Formasi Berai dan Montalat terdapat Formasi Warukin yang mengandung batubara, berumur Miosen Tengah-Akhir. Di bagian daerah Lemo diendapkan Formasi Kelinjau yang seumur dengan Formasi Warukin. Kontak antara Formasi Warukin dengan formasi dibawahnya tidak selaras.

Secara tidak selaras diatas Formasi Warukin terdapat Formasi Dahor yang berumur Plio-Plistosen. Endapan yang paling atas adalah Aluvium yang terdiri dari karakal, kerikil dan pasir.

Selain endapan-endapan yang telah disebutkan diatas terdapat terobosan-terobosan batuan beku bersifat andesitik dan dioritik yang terjadi pada Miosen Awal, dinamakan Intrusi Sintang.

Secara umum perlapisan batuan di daerah Lemo membentuk lipatan yang berarah Baratdaya- Timurlaut sampai Selatan Utara.

Di beberapa tempat lipatan-lipatan tersebut mengalami penunjaman dan pencuatan, bahkan ada yang tergeserkan akibat pengaruh sesar.

## ENDAPAN BATUBARA

Batubara di daerah Lemo terdapat dalam Formasi Tanjung dan Warukin. Berdasarkan letak singkapan yang ditemukan, batubara daerah Lemo dapat dikelompokkan menjadi beberapa blok, yaitu Blok Tangucin, Nyaung, Jelutung dan Blok Layang pada Formasi Tanjung, dan Blok Juloi serta Blok Berioi pada Formasi Warukin.

### Blok Tangucin

Batubara disini terdiri dari dua lapisan yang membentuk antiklin berarah Baratdaya-Timurlaut atau dengan arah jurus antara  $N30^{\circ}E-N40^{\circ}E$  dan antara  $N230^{\circ}E-N240^{\circ}E$  dengan sudut kemiringan berkisar antara  $20^{\circ} - 45^{\circ}$ . Tebal lapisan atas pada sayap bagian Barat sekitar 4,60m dengan panjang sebaran ke arah jurus sekitar 1.000m. Tebal lapisan ke dua sekitar 4.20 m dengan panjang sebaran sekitar 2.000m. Tebal lapisan atas pada sayap bagian

Timur sekitar 7,10 m, panjang sebaran sekitar 1.500 m. Tebal lapisan ke dua sekitar 2,50 m dengan panjang sebaran sekitar 1.000 m.

Blok Nyaung

Batubara pada blok ini hanya terdiri dari satu lapisan, tebalnya berkisar antara 2,10 m – 3,10 m, arah jurus berkisar antara N75°E-N80°E, besar sudut kemiringan lapisan sekitar 40°, panjang sebaran ke arah jurus sekitar 1.500 m.

Blok Jelutung

Batubara di Blok Jelutung terdiri dari dua lapisan dengan arah jurus lapisan berkisar antara N40°E-N60°E, tebal lapisan atas berkisar antara 1,50 m – 2,50 m, panjang sebara sekitar 1.500 m, kemiringan lapisan sekitar 25°. Tebal lapisan ke dua sekitar 1,50 m, panjang sebaran sekitar 1.500m, kemiringan lapisan berkisar antara 20°-35°.

Blok Layang

Batubara di blok ini terdiri dari satu lapisan yang membentuk antiklin dengan arah jurus N220°E dan N70°E, tebal lapisan sayap barat sekitar 1,00m, kemiringan lapisan sekitar 60°, tebal sayap Timur sekitar 2,25 m, kemiringan lapisan sekitar 25°, sebaran ke arah jurus sekitar 1.000m.

Blok Juloi

Terdiri dari dua lapisan batubara dengan jurus lapisan sekitar N60°E, tebal lapisan atas sekitar 2,50 m, kemiringan lapisan 20°. Tebal lapisan ke dua sekitar 1,25 m, kemiringan lapisan sekitar 35°, panjang sebaran ke arah jurus sekitar 1.000 m.

Blok Berioi

Terdiri dari satu lapisan batubara yang tebalnya sekitar 3,00 m, arah jurus N25°E, kemiringan lapisan sekitar 25°, panjang sebaran sekitar 1.000 m.

**KUALITAS BATUBARA**

Secara megaskopis batubara daerah Lemo yang ditemukan pada Formasi Tanjung berwarna hitam, mengkilap, rapuh atau *brittle*, pecahannya berbentuk kubus, kadang-kadang terdapat pirit. Sedangkan batubara yang ditemukan pada Formasi Warukin berwarna hitam kecoklat-coklatan, kusam sampai mengkilap, agak rapuh sampai keras, pecahannya konkoidal, kadang-kadang terdapat resin.

Hasil analisis proksimat, SG, dan Nilai Kalori dari beberapa conto batubara di laboratorium Direktorat Sumberdaya Mineral

(1992), menunjukkan nilai kalori batubara Formasi Tanjung (adb) berkisar antara 6970 cal/gr – 8310 cal/gr, kandungan abu (adb) 0,7 % - 10,2 %, dan *volatile matter* (adb) 6,6 % - 42,4 % (tabel 3). Apabila dikelompokan berdasarkan klasifikasi ASTM (*American Society for Testing and Materials*) batubara Formasi Tanjung termasuk kedalam kelompok *bituminous high volatile* sampai *low volatile*. Batubara yang termasuk kedalam kelompok *bituminous low volatile* adalah dari Blok Layang, yaitu dengan kandungan *volatile matter* 6,6 %.

Didalam pengelompokan batubara berdasarkan klasifikasi ASTM menggunakan dua parameter. Untuk batubara peringkat rendah sampai sedang (kelompok *lignite* sampai *bituminous high volatile*) digunakan nilai kalori. Untuk batubara peringkat tinggi (kelompok *bituminous medium volatile* sampai *anthracite*) digunakan *fixed carbon*. Oleh karena itu untuk batubara yang mempunyai *fixed carbon* tinggi maka nilai kalorinya tidak diperhatikan lagi.

**KOKAS ATAU COKE**

Kokas merupakan istilah yang digunakan untuk batubara yang mempunyai kemampuan untuk meleleh atau melebur dan membentuk residu yang koheren (*coherent residu*) pada saat dipanaskan, residu tersebut kemudian mengeras sehingga disebut *cake* (Coolin R. Ward, 1984). Batubara seperti ini digunakan dalam pabrik pengolahan besi dan baja, berfungsi sebagai energi panas dan sebagai bahan untuk bijih besi (*iron ore*) yang larut ketika berada dalam tungku (*blast furnace*). Oleh karena itu selain disebut kokas oleh R.M. Bustin (1983) disebut juga sebagai *metallurgical coke*.

Batubara yang bisa dijadikan sebagai kokas adalah batubara dengan kriteria-kriteria tertentu, jadi tidak setiap batubara bisa dijadikan kokas. H.C. Rance (1975) telah membuat kriteria-kriteria yang diperlukan untuk kokas seperti terlihat pada tabel 4.

Kriteria lain yang diperlukan untuk kokas adalah seperti yang dirangkum oleh Laver & Laverick (1978), pada tabel 5, yaitu data yang menggambarkan kualitas rata-rata batubara yang terpilih untuk kokas di Australia, U.S.A. dan Jerman.

**PEMBAHASAN**

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai kalori batubara Formasi Tanjung lebih tinggi dari batubara Formasi Warukin. Oleh karena itu dalam konteks batubara kokas, potensi batubara yang akan dibahas disini adalah batubara pada Formasi Tanjung.

Beberapa parameter yang diperlukan untuk memenuhi kriteria batubara kokas telah diungkapkan oleh H.C. Rance (1975) serta Laver & Laverick (1978) diantaranya parameter *volatile matter*, kandungan *ash* dan *sulphur*. Menurut H.C. Rance (1975) *volatile matter* yang diperlukan untuk kokas sangat bervariasi, untuk batubara *low volatile* berkisar antara 16 %-21 % (dmmf), untuk batubara *medium volatile* berkisar antara 21 %-26 % (dmmf), dan untuk batubara *high volatile* berkisar antara 26 % - 31 % (dmmf), sedangkan menurut Laver & Laverick (1978) berkisar antara 19 % - 37 % (adb).

*Volatile matter* batubara Lemo berdasarkan hasil analisis dalam *air dried basis* (adb) berkisar antara 6,6 % - 42,4 %, apabila nilai *volatile matter* batubara Lemo dikonversikan ke *dry mineral matter free* (dmmf) maka kisaran angkanya akan menjadi lebih kecil lagi. Sehingga *volatile matter* sebagian batubara Lemo sudah sesuai dengan kriteria yang diperlukan untuk batubara kokas menurut H.C. Rance (1975) atau Laver & Laverick (1978).

Kandungan abu atau *ash content* untuk kokas menurut H.C. Rance (1975) berkisar antara 6 % - 12 % (adb) atau menurut Laver & Laverick (1978) berkisar antara 6 % - 10 % (adb). Kandungan abu pada batubara Formasi Tanjung di daerah Lemo berkisar antara 0,7 % - 10,2 % (adb), berarti ditinjau dari parameter kandungan abu, menunjukkan bahwa batubara daerah Lemo sesuai untuk diolah sebagai batubara kokas.

Kandungan belerang atau *sulphur content* pada batubara daerah Lemo berkisar antara 0,31 % - 1,38 % (adb) sedangkan kandungan *sulphur* yang diperlukan untuk kokas menurut H.C. Rance (1975) berkisar antara 0,6 % - 1,0 % (adb) atau menurut Laver & Laverick (1978) berkisar antara 0,4 % - 1,0 %. Berdasarkan parameter kandungan *sulphur*, sebagian batubara daerah Lemo sudah sesuai dengan kandungan *sulphur* yang diperlukan untuk kokas.

Parameter-parameter lain yang masih diperlukan untuk kokas tapi belum dilakukan terhadap batubara Lemo, diantaranya adalah petrografi organik yaitu yang menentukan komposisi maseral dan nilai replektan pada vitrinit, *Free Swelling Index* atau *Crusible Swelling Number*, *Fluidity*, *Dilatation*, *Gray King Coke* dan *Roga Index*.

*Free Swelling Index* atau *Crusible Swelling Number* adalah pengujian untuk mengetahui tingkat pengembangan pada batubara yang disimpan pada *crusible* kemudian dipanaskan sampai sekitar 800°C, hasil pemanasan tersebut akan menyisakan *coke button*. Selanjutnya *coke button* tersebut diukur dengan standar yang dipakai pada *British*

*Standard*, dengan kisaran angka *swelling* dari 0 sampai 9.

*Fluidity* atau disebut juga *viscosity* adalah pengujian untuk mengetahui plastisitas atau kekenyalan batubara yang dipanaskan antara 300°C sampai 600°C dengan menggunakan alat yang disebut *Gieseler Plastometer*.

*Dilatation* adalah pengujian untuk mengetahui penyusutan atau pengembangan batubara yang dipanaskan secara perlahan. Alat yang biasa dipakai untuk menguji *dilatation* adalah *Dilatometer type Audibert-Arnu*.

*Gray King Coke* adalah pengujian untuk mengetahui karakteristik atau tipe batubara, seperti dalam hal kemudahan mengembang, menyusut, sifat koheren, atau *inert* ketika dipanaskan antara 300°C-600°C. Pengelompokannya mengacu pada klasifikasi dari *British standard* dengan menggunakan huruf, yang berkisar dari huruf A sampai G dan G1 sampai G14.

*Roga Index* adalah pengujian untuk mengetahui kapasitas kepaduan (*cohesion*) residu yang mengeras atau *cake*, yaitu dengan cara mencampurkan 1 gr conto batubara dengan 5 gr standar antrasit kemudian dipress dan dipanaskan sampai 850°C pada *crusible* standar selama 15 menit. *Roga Index* ditentukan dari presentase material kasar yang tersisa.

Diharapkan dari data awal ini, dapat dilakukan studi lanjut mengenai potensi batubara Lemo untuk dikembangkan menjadi kokas, terutama melalui beberapa analisis seperti disebutkan diatas.

## KESIMPULAN

Dari pembahasan diatas, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Di daerah Lemo, Kabupaten Barito Utara, Provinsi Kalimantan Tengah terdapat endapan batubara peringkat tinggi (*high rank coal*) yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai batubara kokas, yaitu yang terdapat pada Formasi Tanjung yang berumur Eosen Akhir.
2. Dari hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa batubara pada Formasi Tanjung dicirikan oleh kisaran angka *volatile matter* (adb) 6,6 % - 42,4 %, kandungan abu (adb) 0,7 % - 10,2 %, dan kandungan *sulphur* (adb) 0,31 % - 1,38 %.
3. Menurut H.C. Rance (1975) *volatile matter* yang diperlukan untuk kokas sangat bervariasi, untuk batubara *low volatile*

berkisar antara 16 %-21 % (dmmf), untuk batubara *medium volatile* berkisar antara 21 %-26 % (dmmf), dan untuk batubara *high volatile* berkisar antara 26 % - 31 % (dmmf), sedangkan menurut Laver & Laverick (1978) berkisar antara 19 % - 37 % (adb).

4. Kandungan abu atau *ash content* untuk kokas menurut H.C. Rance (1975) berkisar antara 6 % - 12 % (adb) atau menurut Laver & Laverick (1978) berkisar antara 6 % - 10 % (adb). Kandungan abu pada batubara Formasi Tanjung di daerah Lemo berkisar antara 0,7 % - 10,2 % (adb), berarti ditinjau dari parameter kandungan abu, menunjukkan bahwa batubara daerah Lemo sesuai untuk diolah sebagai batubara kokas.
5. Kandungan belerang atau *sulphur content* pada batubara daerah Lemo berkisar antara 0,31 % - 1,38 % (adb) sedangkan kandungan *sulphur* yang diperlukan untuk kokas menurut H.C. Rance (1975) berkisar antara 0,6 % - 1,0 % (adb) atau menurut Laver & Laverick (1978) berkisar antara 0,4 % - 1,0 %. Berdasarkan parameter kandungan *sulphur*, sebagian batubara

daerah Lemo sudah sesuai dengan kandungan *sulphur* yang diperlukan untuk kokas.

6. Parameter-parameter lain yang masih diperlukan untuk kokas tapi belum dilakukan terhadap batubara Lemo, diantaranya adalah petrografi organik yaitu yang menentukan komposisi maseral dan nilai replektan pada vitrinit, *Free Swelling Index* atau *Crusible Swelling Number*, *Fluidity*, *Dilatation*, *Gray King Coke* dan *Roga Index*.
7. Diharapkan dari data awal ini, dapat dilakukan studi lanjut mengenai potensi batubara Lemo untuk dikembangkan menjadi kokas, terutama melalui beberapa analisis seperti disebutkan diatas.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Pak Herudiyanto yang telah memeriksa dan mengedit tulisan ini.

#### ACUAN

- Amarullah D., Margani U., Saksono, Priatna N., Priono, Sudiro, 2002 : *Inventarisasi dan Evaluasi Endapan Batubara Kabupaten Barito dan Barito Utara Provinsi Kalimantan Tengah*, Proyek Inventarisasi dan Evaluasi Bahan Galian Mineral Indonesia, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, Laporan.
- Bustin R.M., Cameron A.R., Grieve D.A., Kalkreuth W.D., 1983 : *Coal Petrology Its Principles, Methods, and Applications*, Geological Association of Canada, Short Course Notes, Volume 3.
- Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral, 2005 : *Neraca Batubara Indonesia*, Laporan.
- Rance H. C., 1975 : *Coal Quality Parameters and their Influence in Coal Utilisation*, Shell International Petroleum Co. Ltd, Technical Reports on Coal.
- Soetrisno, Supriatna S., Russtandi E., Sanyoto P., Hasan K., 1994 : *Peta Geologi Lembar Buntok, Peta Geologi Bersistem Indonesia Skala 1 : 250.000*, PPPG.
- Supriatna S., Sudradjat A., Abidin H. Z., 1995 : *Peta Geologi Lembar Muaratewe, Peta Geologi Bersistem Indonesia Skala 1 : 250.000*, PPPG.
- Ward Colin R., 1984 : *Coal Geology and Coal Technology*, Blackwell Scientific Publications.



Gambar 1. Peta Lokasi Daerah Lemo

Tabel : 1 STRATIGRAFI CEKUNGAN BARITO BAGIAN UTARA

UMUR		FORMASI		
KUARTER	HOLOSEN	Aluvium		
	PLISTOSEN	Dahor		
TERSIER	PLIOSEN			
	MIOSEN	AKHIR	Warukin	Kelinjau
		TENGAH		
		AWAL		
	OLIGOSEN	AKHIR	Berai Montalat	Karamuan Purukcahu ABtg Jangkan ABtg Penuut
		AWAL	Ujohbilang	
	EOSEN	AKHIR	Tanjung	Batu ayau Bt. Pasir Haloq Bt. Pasir Haloq & Batu Kelau
		TENGAH		
		AWAL		
	PALEOSEN			
PRA TERSIER	Batuau beku, metamorf dan meta sedimen			

Intrusi Sintang

Sumber : Supriatna S dkk (1995) & Sutrisno dkk (1994)

Tabel 2. Endapan Batubara Daerah Lemo

Formasi	Blok	Endapan Batubara		
		No. Seam	Dip (..°)	Tebal (m)
Tanjung	Tangucin	1	20°-45°	5,85
		2	20°-45°	3,35
	Nyaung	1	40°	2,60
	Jelutung	1	25°	2,00
		2	20°-35°	1,50
	Layang	1	40°	1,63
Warukin	Juloi	1	20°	2,50
		2	35°	1,25
	Berioi	1	25°	3,00

Sumber : Deddy Amarullah (2002)

Tabel 3. Kualitas Batubara Daerah Lemo

Formasi	Blok	No. Seam	FM ar (%)	TM ar (%)	M adb (%)	VM adb (%)	FC adb (%)	Ash adb (%)	S Adb (%)	CV adb (Cal/gr)	SG
Tanjung	Tanguchin	1	1,5	4,0	2,9	42,4	48,3	6,4	0,33	7540	1,25
		2	1,0	3,8	3,1	39,6	47,1	10,2	0,43	6970	1,28
	Nyaung	1	1,4	3,3	2,1	39,1	58,1	0,7	0,61	8310	1,23
	Jelutung	1	4,3	6,5	2,3	29,9	61,7	6,1	1,38	7840	1,28
		2	3,8	9,0	5,2	25,1	67,8	1,9	0,62	7500	1,27
	Layang	1	2,7	6,3	2,1	6,6	86,0	3,8	0,74	7825	1,40
Warukin	Juloi	1	6,9	29,9	17,7	39,8	40,5	2,0	0,31	5385	1,28
		2*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Berioi	1*	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Catatan \* = conto batubara tidak dianalisa



Tabel 4. Rangkuman Kualitas Batubara yang diperlukan untuk Kokas  
(H.C. Rance, 1975)

PARAMETER	DESIRED	*TYPICAL LIMITS	COMMENTS
Total Moisture (ar) %	5-10	Max 12 (Max. 15)	Limited for easy handling and grinding
Ash (air dried) %	Low	Max. 6-8 (Max. 10-12)	Ash content of coke should be low to reduce slag loading in blast furnace
Volatile Matter (dmmf) %	Various	16-21 21-26 26-31	Low volatile coals Medium volatile coals High volatile coals
Total Sulphur (air dried) %	Low	Max 0.6-0.8 (Max. 1.0)	Sulphur content of coke should be low to limit take up of sulphur by pig iron in blast furnace
Phosphorus (air dried) %	Low	Max. 0.1	Phosphorus has an embrittling effect on basic carbon steel
Free Swelling Index	7-9	Min. 6	
Roga Index	60-90	Min. 50	
Gray King Coke type	G6-G14	Min. G4-G5	
Dilatometry Max. dilatation (Audibert-Arnu)	25-70 80-140 150-350	Min. 20 Min. 60 Min. 100	Low volatile coals Medium volatile coals High volatile coals
Plastometry Fluidity Range	Above 80 Above 100 Above 130	Min. 70 Min. 80 Min. 100	Low volatile coals Medium volatile coals High volatile coals
Individually, the above caking/coking data serve only to indicate the coals potential for coke manufacture ; a confident prediction of a coals performance in the coke oven can only be made after more extensive testing. Prime coking coals would be expected to exhibit properties in the upper part of the range mentioned ; depending on the other coals available, blend coking coals need not comply strictly with these limits.			

\*Note : Typical limits are those commonly quoted by consumers ; those in brackets indicate outer limits acceptable in certain cases.

Tabel 5. Data Kualitas rata-rata Batubara yang terpilih untuk Kokas  
(Laver & Laverick, 1978)

	A U S T R A L I A			U S A			GERMANY
	SYDNEY BASIN		BOWEN BASIN	Low volatile	Medium volatile	High volatile	RUHR
	south	north	(range)				
Maceral (mmf) %							
Vitrinite %	45	75	45-75	72	72	74	70
Liptinite %		5	0-7	10	10	10	10
Inertinite %	55	20	20-55	18	18	16	20
Rvmax %	1.3	0.8	1.0-1.35	1.7	1.2	1.0	1.3
CSN	5	6	6-8	8	7	7	8
Fluidity (ddm)	200	300	500-3000	20	1000	5000	400
Ash (db) %	10	9	8-9	7	8	7	6
VM (db) %	24	37	23-32	19	28	35	24
S (db) %	0.4	0.6	0.5-0.7	0.7	0.8	0.9	1.0

Note : mmf = Mineral matter free  
ddm = Dial divisions per minute  
db = Dry basis  
CSN = Crucible swelling number