

ANALISIS KUALITAS BATUBARA DI PIT DAN STOCKPILE DENGAN METODA ANALISIS PROKSIMAT DI PT. SURYA ANUGRAH SEJAHTERA KECAMATAN RANTAU PANDAN KABUPATEN BUNGO PROVINSI JAMBI

Zahratul Nur *, Marisa Oktavia*, Desmawita*
Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Muara Bungo
Jl. Pendidikan, Sungai Binjai, Bungo, Jambi, Indonesia

ABSTRAK

Untuk menentukan kualitas batubara dilakukan analisa kimia pada batubara yang diantaranya berupa analisis proksimat dan analisis ultimat. Analisis proksimat dilakukan untuk menentukan jumlah air (*moisture*), zat terbang (*volatile matter*), karbon padat (*fixed carbon*), dan kadar abu (*ash*), sedangkan analisis ultimat dilakukan untuk menentukan kandungan unsur kimia pada batubara seperti karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, unsur tambahan dan juga unsur jarang. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas batubara adalah umur, temperatur, dan tekanan. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung nilai kualitas batubara di *pit* dan *stockpile* menggunakan metoda analisis proksimat dan menganalisis faktor apa saja yang mempengaruhi nilai kualitas dari batubara di *pit* dan *stockpile*. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kuantitatif dengan mengumpulkan data primer dan sekunder, melakukan pengolahan data primer dan sekunder, analisis data berdasarkan perhitungan yang dilakukan dan pengamatan dilapangan serta mengambil kesimpulan. Dari pengamatan dan pengolahan data yang telah dilakukan, maka di dapat hasil analisis proksimat batubara di *pit* yaitu rata-rata nilai *Total Moisture* sebesar 20,4 %, *Inherent Moisture* sebesar 8,335 %, Kandungan *Ash* sebesar 12,47 %, *Volatile Matter* sebesar 25,005 %, dan *Fix Carbon* sebesar 40,85 % dengan rata-rata nilai kalori sebesar 6116 Kcal/Kg. Hasil analisis proksimat batubara di *stockpile* yaitu rata-rata nilai *Total Moisture* sebesar 22,9 %, *Inherent Moisture* sebesar 7,33 %, Kandungan *Ash* sebesar 12,83 %, *Volatile Matter* sebesar 25,65 %, dan *Fix Carbon* sebesar 40,85 % dengan rata-rata nilai kalori sebesar 5.916 Kcal/Kg. Sehingga diambil kesimpulan sebagai berikut, dari hasil analisis proksimat didapatkan nilai kalori batubara pada *pit* sebesar 6103 Kcal/Kg dan pada *stockpile* sebesar 6017Kcal/Kg. Batubara di PT. Surya Anugrah Sejahtera termasuk batubara *high calori*. Faktor yang mempengaruhi nilai kualitas batubara di *pit* dan di *stockpile* adalah air yang terkandung dalam batubara tersebut. Batubara pada *stockpile* mengandung air yang lebih banyak karena berada ditempat terbuka.

Kata kunci : *Pit*, *Stockpile*, Analisis Proksimat

PENDAHULUAN

Kualitas batubara adalah sifat fisika dan kimia dari batubara yang mempengaruhi potensi kegunaannya. Kualitas batubara ditentukan oleh maseral dan *mineral matter* penyusunnya, serta oleh derajat *coalification* (*rank*). Umumnya, untuk menentukan kualitas batubara dilakukan analisa kimia pada batubara yang diantaranya berupa analisis proksimat dan analisis ultimat. Analisis proksimat dilakukan untuk menentukan jumlah air (*moisture*), zat terbang (*volatile matter*), karbon padat (*fixed carbon*), dan kadar abu (*ash*), sedangkan analisis ultimat dilakukan untuk menentukan kandungan unsur kimia pada batubara seperti : karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, unsur tambahan dan juga unsur jarang. Kualitas batubara ditentukan dengan analisis batubara di laboratorium.

Penilaian kualitas batubara ditentukan oleh beberapa parameter yang terkandung dalam batubara yang ditentukan dari sejumlah analisis di laboratorium, parameter kualitas batubara umumnya terdiri dari, *calorific value*, total sulfur, total *moisture*, *ash content*. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas batubara adalah umur, temperatur, dan tekanan (PT. Geoservice, LTD).

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghitung nilai kualitas batubara di *pit* dan *stockpile* menggunakan metode analisis proksimat.

2. Menganalisis faktor apa saja yang mempengaruhi nilai kualitas dari batubara di *pit* dan *stockpile*.

Dalam penelitian ini penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu menghitung nilai kualitas batubara di *pit* dan *stockpile* menggunakan metoda analisis proksimat serta faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kualitas batubara tersebut.

LANDASAN TEORI

Proses Pembentukan Batubara

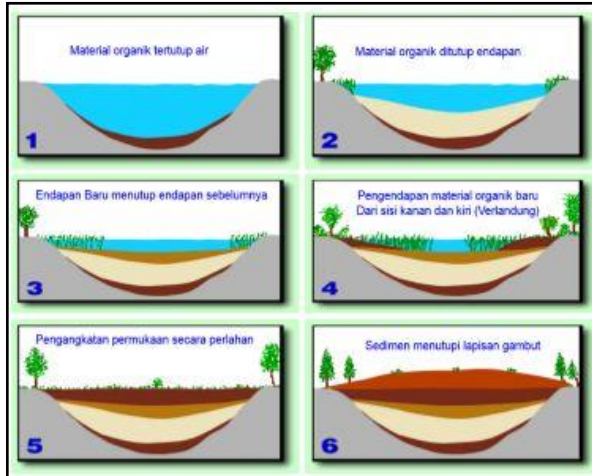
Proses pembentukan batubara terdiri atas dua tahap, yaitu :

1. Tahap biokimia (penggambutan) adalah tahap ketika sisa-sisa tumbuhan yang terakumulasi tersimpan dalam kondisi bebas oksigen (anaeorobik) di daerah rawa dengan sistem penisiran (*drainage system*) yang buruk dan selalu tergenang air beberapa inci dari permukaan air rawa. Selanjutnya oleh bakteri anaerobik dan fungi, material tumbuhan itu diubah menjadi gambut (Stach, 1982).
2. Tahap pembatubaraan (*coalification*) merupakan proses diagenesis terhadap komponen organik dari gambut yang menimbulkan peningkatan temperatur dan tekanan sebagai gabungan proses biokimia, kimia dan fisika yang terjadi

karena pengaruh pembebanan sedimen yang menutupinya dalam kurun waktu geologi. Teori yang menerangkan terjadinya batubara yaitu :

a. Teori *Insitu*

Batubara terbentuk dari tumbuhan atau pohon yang berasal dari hutan di tempat dimana batubara tersebut.

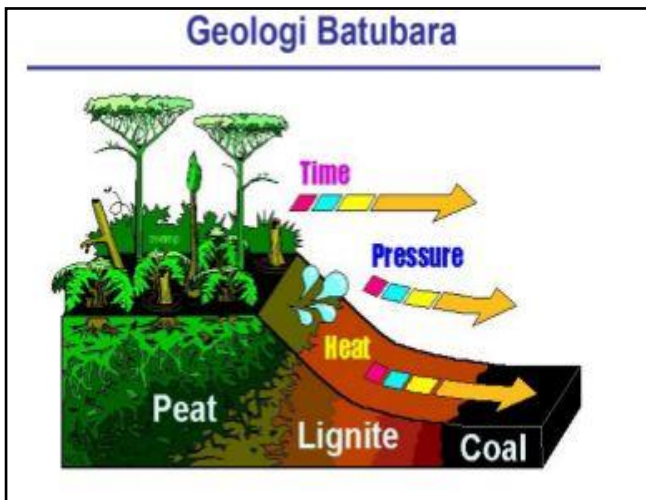


(Sumber : Mustasim Billah, 2010)

Gambar 1. Teori *Insitu*

b. Teori *Drift*

Batubara terbentuk dari tumbuhan atau pohon yang berasal dari hutan yang bukan ditempat dimana batubara tersebut.



(Sumber : Mustasim Billah, 2010)

Gambar 2. Teori *Drift*

Klasifikasi Berdasarkan Peringkat Menurut ASTM

Klasifikasi ini dikembangkan di Amerika oleh *Bureau of Mines* yang akhirnya dikenal dengan Klasifikasi menurut ASTM (*America Society for Testing and Material*). Klasifikasi ini berdasarkan *rank* dari batubara itu atau berdasarkan derajat metamorphismnya atau perubahan selama proses *coalifikasi* (mulai dari *lignite* hingga *antrasit*). Untuk menentukan *rank* batubara diperlukan data *fixed carbon*, *volatile matter* dan nilai kalori dalam Btu/lb. Cara pengklasifikasian :

1. Untuk batubara dengan kandungan VM lebih kecil dari 31 % maka klasifikasi didasarkan atas FC nya, untuk ini dibagi menjadi 5 group, yaitu :
 - a. FC lebih besar dari 98 % disebut meta antrasit
 - b. FC antara 92-98 % disebut antrasit
 - c. FC antara 86-92 % disebut semi antrasit
 - d. FC antara 78-86 % disebut *low volatile*
 - e. FC antara 69-78 % disebut *medium volatile*
2. Untuk batubara dengan kandungan *volatile matter* lebih besar dari 31 %, maka klasifikasi didasarkan atas nilai kalorinya.
 - a. 3 group *bituminous coal* yang mempunyai *moisture* nilai kalori antara 14.000-13.000 Btu/lb yaitu :
 - 1) *High Volatile A Bituminuos coal* (>14.000)
 - 2) *High Volatile B Bituminuos coal* (13.000-14.000)
 - 3) *High Volatile C Bituminuos coal* (<13.000)
 - b. Group *Sub-Bituminous coal* yang mempunyai *moisture* nilai kalori antara 13.000-8.300 Btu/lb yaitu :
 - 1) *Sub-Bituminuos A coal* (11.000-13.000)
 - 2) *Sub-Bituminuos B coal* (9.000-11.000)
 - 3) *Sub-Bituminuos C coal* (8.300-9.500)
3. Untuk batubara jenis lignit
 - a. 2 group *Lignite coal* dengan *moist* nilai kalori di bawah 8.300 Btu/lb yaitu : Lignit (8.300-6.300)
4. *Brown Coal* (<6.300)

Tabel 1. Spesifikasi ASTM Untuk Bahan Bakar Padat

Class	Group		Fixed carbon Dry %	Volatile matter Dry %	Heating values Dry basis (Kcal/kg)
	Name	Symbol			
I. Anthracite	meta-anthracite	ma	> 98	>2	7740
	anthracite	an	92-98	2.0-8.0	8000
	semianthracite	sa	86-92	8.0-15	8300
II. Bituminous	low-volatile	lvb	78-86	14-22	8741
	medium volatile	mvb	89-78	22-31	8640
	high-volatile A	hvAb	<69	>31	8160
	high-volatile B	hvBb	57	57	6750 - 8160
	high-volatile C	hvCb	54	54	7410 - 8375
					6765 - 7410
III. Subbituminous	subbituminous A	subA	55	55	6880 - 7540
	subbituminous B	subB	56	56	6540 - 7230
	subbituminous C	subC	53	53	5990 - 6860
IV. Lignite	lignite A	ligA	52	52	4830 - 6360
	lignite B	ligB	52	52	<5250

Analisis Kualitas Batubara

Secara garis besar, analisis dan pengujian batubara dibagi menjadi dua kelompok, yaitu :

1. Analisis Proksimat (Analisa Pendekatan)
 - a. *Moisture* ini mencakup pula nilai :
 - 1) *Free moisture*
 - 2) *Inherent moisture*

- 3) Total *moisture*
Untuk menghitung total *moisture* dengan menggunakan rumus :

$$TM = FM + IM$$

(Muchjidin, 2006)

Keterangan :

TM : Total *Moisture*

FM : *Free Moisture*

IM : *Inherent Moisture*

- b. Zat terbang (*Volatile matter*)
Zat terbang (*Volatile matter*) merupakan nilai yang menunjukkan persentasi jumlah zat-zat terbang yang terkandung di dalam batubara.
Menghitung nilai *volatile matter* menggunakan rumus :

$$\%VM = (\% \text{ yang terbakar} + \% \text{ yang menguap}) - \% M$$

(Muchjidin, 2006)

Keterangan :

VM = *Volatile matter*

M = *Moisture*

- c. Kadar Abu
Menghitung presentasi kadar abu dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Abu} = \frac{(M3-M4)}{(M2-M1)} \times 100\%$$

(Sukandarrumidi, 2006)

- d. Karbon tetap (*Fixed carbon*)
Fixed carbon merupakan karbon yang tertinggal sesudah pendeterminasian zat terbang. Nilai *fix carbon* didapat dengan rumus :

$$FC = 100\% - \% M - \% A - VM$$

(Muchjidin, 2006)

Keterangan :

FC : *Fix Carbon* %

M : *Moisture* %

A : *Ash* %

VM : *Volatile matter* %

2. Analisa Ultimat (Analisa Elementer)
Analisa Ultimat dilakukan untuk menentukan kadar karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), dan sulfur (S) dalam batubara.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Batubara

Ada tiga faktor yang mempengaruhi kualitas batubara yaitu umur, temperatur dan tekanan.

1. Umur
Umur batubara adalah kapan suatu batubara atau *coalification* terjadi. Untuk menyederhanakan periode waktu khususnya pada periode kapan

kebanyakan batubara terbentuk, maka para ahli geologi membuat suatu tabel yang membagi-bagi umur atau zaman menjadi beberapa periode seperti terlihat pada tabel 2 (*Simplified Geological Time Scale*).

Tabel 2. *Simplified Geological Time Scale*

PERIODE	KURUN WAKTU
<i>Quarternary</i>	Sekarang – 2 Juta tahun lalu
<i>Tertiary</i>	2 – 65 Juta tahun lalu
<i>Cretaceous</i>	65 – 135 Juta tahun lalu
<i>Jurassic</i>	135 – 180 Juta tahun lalu
<i>Triassic</i>	180 – 225 Juta tahun lalu
<i>Permian</i>	225 – 275 Juta tahun lalu
<i>Carboniferous</i>	275 – 350 Juta tahun lalu
<i>Devonian</i>	350 – 410 Juta tahun lalu

(PT. Geoservice, LTD)

2. Temperatur

Temperatur adalah salah satu faktor yang mempengaruhi *rank* atau kualitas batubara atau. Sumber panas tersebut dapat berasal dari :

a. *Geothermal Gradient*

b. *Igneous Intrusion*

3. Tekanan

Efek tekanan sangat berperan pada saat awal pembentukan batubara atau *coalification* sampai tercapainya *rank high volatile bituminous*. Efek ini merupakan pemerasan atau “*squeezing out of the water*”.

METODOLOGI PENELITIAN

Data-data yang diambil didapatkan melalui pengamatan di lapangan, arsip perusahaan serta melalui buku dan literatur yang berhubungan dengan masalah analisis kualitas batubara di *pit* dan *stockpile*, yang antara lain meliputi :

1. Data Primer

Data yang didapatkan langsung dari pengamatan di lapangan yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan. Pada penelitian ini data primer meliputi :

a. Pengambilan Sampel Batubara

b. Preparasi Sampel

c. Pengujian Sampel

2. Data Sekunder

Data yang diberi langsung dari perusahaan dan data lain yang mendukung, diambil dari literatur-literatur yang berhubungan dengan penelitian, antara lain :

a. Sejarah Perusahaan

b. Struktur Organisasi

c. Kondisi Geologi dan Stratigrafi

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Hasil analisis proksimat untuk sampel dari *pit* PT. SAS dapat dilihat pada tabel 3..

Tabel 3 Hasil Analisis Proksimat Batubara di Pit PT. SAS

No	Analisis Proksimat (%)					Nilai Kalor (Kcal/Kg)
	TM	IM	Ash	VM	FC	
Sampel 1	20,32	8,32	12,46	26,78	40,44	6044
Sampel 2	20,48	8,35	13,02	25,23	41,27	6189
Rata-rata	20,4	8,335	12,47	26,005	40,85	6116

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa batubara di *pit* memiliki kadar air (*moisture*) rata-rata sebesar 20.4 %, kadar abu rata-rata sebesar 12,47 %, kadar VM rata-rata sebesar 26,005 %, kadar FC rata-rata sebesar 40,85 %. Dengan kadar FC 40,85 % didapat nilai kalor rata-rata pada batubara di *pit* PT. SAS sebesar 6.116 Kcal/Kg. Batubara pada PT. SAS termasuk batubara yang *high calori*.

Hasil analisis proksimat untuk sampel dari *stockpile* PT. SAS dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Proksimat Batubara di Stockpile PT. SAS

No	Analisis Proksimat (%)					Nilai Kalor (Kcal/Kg)
	TM	IM	Ash	VM	FC	
Sampel 1	21,23	7,34	13,04	24,67	41,06	6.044
Sampel 2	24,58	7,32	12,61	26,63	36,18	5.789
Rata-rata	22,9	7,33	12,83	25,65	40,85	5.916

Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa batubara di *stockpile* memiliki kadar air (*moisture*) rata-rata sebesar 22,9 %, kadar abu rata-rata sebesar 12,83 %, kadar VM rata-rata sebesar 25,65 %, kadar FC rata-rata sebesar 40,85 %. Dengan kadar FC 38,62 % didapat nilai kalor rata-rata pada batubara di *pit* PT. SAS sebesar 5.916 Kcal/Kg. Batubara pada PT. SAS termasuk batubara yang *high calori*.

PEMBAHASAN

Dari hasil analisis proksimat pada tabel 3 dan 4 dapat kita lihat bahwa dari kedua sampel yang diuji terdapat perbedaan yang sangat signifikan dinilai TM. Dimana nilai TM pada sampel batubara dari *stockpile* memiliki nilai yang lebih tinggi dengan rata-rata kandungan air sebesar 22,9 %. Hal ini dapat terjadi karena batubara di *stockpile* mudah terpapar air dari air permukaan. Kandungan air yang lebih tinggi mempengaruhi nilai kalori yang didapat. Pada tabel 4 dapat kita lihat dengan tingginya kandungan air maka yang terjadi adalah nilai kalori rata-rata batubara di *stockpile* sebesar 5.916 Kcal/Kg, nilai kalori ini lebih kecil daripada nilai kalori rata-rata pada sampel batubara di *pit* dengan rata-rata nilai kalori batubara di *pit* sebesar 6.116 Kcal/Kg.

Kandungan air yang tinggi juga mempengaruhi nilai FC. Pada tabel 4 dapat dilihat pada sampel 2 dengan nilai kandungan air sebesar 24,58 % didapatkan nilai FC sebesar 36,18 %. Nilai FC yang menurun berbanding lurus dengan nilai kalori yang didapat pada sampel

batubara *stockpile* dengan nilai FC sebesar 36,18 % didapatkan nilai kalori sebesar 5.789 Kcal/kg.

Dari masing-masing dua sampel yang dianalisis, nilai kalori sangat dipengaruhi oleh kandungan air dan nilai *fix carbon*. Ketika kandungan air pada batubara tinggi maka nilai FC dan nilai kalori akan mengalami penurunan. Ketika kandungan air pada batubara rendah maka nilai FC dan nilai kalor akan meningkat.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengamatan di lapangan, pengolahan data dan analisis mengenai evaluasi nilai kalori batubara yang dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu sebagai berikut :

1. Dari hasil analisis proksimat didapatkan nilai kalor batubara pada *pit* sebesar 6.103 dan pada *stockpile* sebesar 6.017 Kcal/Kg. Batubara di PT. Surya Anugrah Sejahtera termasuk batubara *high calori*.
2. Faktor yang mempengaruhi nilai kalori batubara di *pit* dan *stockpile* yaitu kandungan air dan nilai *fix carbon*. Ketika kandungan air pada batubara tinggi maka nilai *fix carbon* dan nilai kalori akan mengalami penurunan. Ketika kandungan air pada batubara rendah maka nilai *fix carbon* dan nilai kalori akan meningkat. Sampel yang kurang baik (terkontaminasi material lain) dan proses penyimpanan batubara juga mempengaruhi nilai kalori.

SARAN

Setelah dilakukan pengamatan di lapangan, pengolahan data dan analisis mengenai evaluasi nilai kalori batubara yang dilakukan, maka penulis memberi saran yaitu disekitar *stockpile* dibuat paritan sehingga air permukaan tidak mengalir ke dalam tumpukan batubara.

DAFTAR PUSTAKA

- American Society of Testing Materials (ASTM)*
<https://kamuslengkap.com> (12 Januari 2019)
[https://www.google.com/search?q=klasifikasi+batubara+pdf&oq=klasifi&aqs=chrome.3.69i59j69i57j0j35i35i39j69i60.5360j0j4&client=ms-android-oppo & sourceid=chrome-mobile&UTF-8](https://www.google.com/search?q=klasifikasi+batubara+pdf&oq=klasifi&aqs=chrome.3.69i59j69i57j0j35i35i39j69i60.5360j0j4&client=ms-android-oppo&sourceid=chrome-mobile&UTF-8)
- Muchjidin.(2006).*Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara*. Institut Teknologi Bandung, ISBN 979-3507-756.
- Mustasim Billah.(2010).*Peningkatan Nilai Kalori Batubara Peringkat Rendah Dengan Menggunakan Minyak Tanah Dan Minyak Residu*. Universitas Pembangunan Nasional. Press. Jawa Timur.
- Stach, E., *et all.*, 1982. “*Stach’s Textbook of Coal Petrology*”, Gebruder Borntraeger, Berlin.

Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Sukandarrumidi. 2006. Batubara Dan Pemanfaatannya, (Pengantar Teknologi Batubara Menuju Lingkungan Bersih), Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Yunita, P. 2000. Pembuatan Briket Dari Batubara Kualitas Rendah Dengan Proses Non Karbonisasi Dengan Menambahkan MgO dan MgCl₂. UPN Veteran Jawa Timur. 35 Hal.