

ANALISIS PROKSIMAT BATUBARA MENGGUNAKAN STANDAR ASTM PADA PT. CAHAYA BUMI PERDANA KABUPATEN SAWAHLUNTO PROVINSI SUMATERA BARAT

Surya Ardinata ¹⁾, Dwi Herniti ²⁾, Andi Pranajati ³⁾

^{1) 2) 3)} Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Yogyakarta
email: suryaardinata@gmail.com ¹⁾

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara kepulauan yang banyak menyimpan sumber daya alam. Dari catatan sejarah masa lalu dapat diketahui bahwa indikasi endapan mineral batubara telah ditemukan di berbagai daerah di Indonesia. PT. Cahaya Bumi Perdana merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan dan telah berinvestasi di Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatra Barat.

Penelitian ini menggunakan metode analisis ASTM (American Society For Testing) pada batubara, dimana nilai - nilai kualitas batubara yang akan di ukur seperti : Kandungan Air Lembab (Inherent Moisture), Kandungan Ash (Ash Content), Kandungan Zat Terbang (Volatile Matter), Kandungan Karbon Tertambat (Fixed Carbon), Nilai Kalori (Calorific Value), dan Kandungan Belerang (Total Sulfur).

Berdasarkan penelitian analisis proksimat dengan menggunakan standar ASTM (American Society For Testing) didapatkan hasil rata-rata kandungan batubara pada PT. Cahaya Bumi Perdana yaitu, Kadar Air Lembab (IM) 3,90% adb, Kadar Abu (AC) 32,42% adb, Zat Terbang (VM) 29,23% adb, Kandungan Karbon Tertambat (FC) 33,41% adb, Nilai Kalori (CV) 4966 cal/gr adb, dan nilai Total Sulfur (TS) 1,23% adb. Batubara pada PT. Cahaya Bumi Perdana merupakan batubara dengan jenis klasifikasi High Volatile B Bituminous Coal, yang dimana batubara memiliki hasil Zat Terbang (VM) rata-rata 48,34% dmmf. Kandungan Karbon Tertambat (FC) 51,66% dmmf. Nilai kalori (CV) 13801,77 Btu/lb.

Kata Kunci : Batubara, Analisis Proksimat, ASTM (*American society For Testing*).

PROXIMATE ANALYSIS OF COAL USING ASTM STANDARD AT PT. CAHAYA BUMI PERDANA SAWAHLUNTO REGENCY, WEST SUMATRA PROVINCE

ABSTRACT

Indonesia is an archipelagic country that has a lot of natural resources. From past historical records, it can be seen that indications of coal mineral deposits have been found in various regions in Indonesia. PT. Cahaya Bumi Perdana is one of the companies engaged in mining and has invested in Sawahlunto City, West Sumatra Province.

This research uses the ASTM (American Society For Testing) analysis method on coal, where the quality values of coal to be measured are as follows: Moisture Content (Inherent Moisture), Ash Content (Ash Content), Volatile Matter Content, Fixed Carbon Content, Calorific Value, and Sulfur Content (Total Sulfur).

Based on proximate analysis research using the ASTM (American Society For Testing) standard, the average coal content of PT. Cahaya Bumi Perdana, namely, Moisture Content (IM) 3.90% adb, Ash Content (AC) 32.42% adb, Flying Substance (VM) 29.23% adb, Moored Carbon Content (FC) 33.41% adb, Calorific value (CV) 4966 cal/gr adb, and Total Sulfur (TS) value 1.23% adb. Coal at PT. Cahaya Bumi Perdana is a coal classified as High Volatile B Bituminous Coal, in which the coal has an average yield of 48.34% dmmf of volatile matter (VM). Moored Carbon Content (FC) 51.66% dmmf. Calorific value (CV) 13801.77 Btu/lb.

Keywords: Coal, Proximate Analysis, ASTM (American Society For Testing).

PENDAHULUAN

PT. Cahaya Bumi Perdana merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan dan telah berinvestasi di Kota Sawahlunto. Bahan galian yang telah di tambang adalah batubara. Kegiatan penambangan batubara telah dilaksanakan sejak tahun 2006. PT. Cahaya Bumi Perdana memiliki Izin Usaha Pertambangan (IUP) oprasi produksi dengan nomor SK : 544-462-2017, tanggal berlaku SK : 12-28-2017, tanggal berakhir SK : 6-05-2023.

Kegiatan Penambangan yang di diterapkan adalah sistem tambang terbuka dengan metode open pit, pada akhir penambangan akan dilakukan sistem back filling terhadap lahan bekas tambang dari luas wilayah 103,10 Ha, kegiatan penambangan yang telah dilakukan pada area seluas 2,5 Ha. Oprasional penambangan dilakukan dengan pola tambangan terbuka dengan jumlah produksi sebesar ±42.000 ton

per bulan. Untuk mengetahui besaran parameter yang terkandung dalam batubara pada PT. Cahaya Bumi Perdana maka dilakukan uji proksimat pada laboratorium dengan standar ASTM. Analisis proksimat yaitu analisis batubara yang dilakukan untuk mengetahui nilai – nilai kualitas batubara seperti : Kandungan Air Lembab (*Inherent Moisture*), Kandungan Ash (*Ash Content*), Kandungan Zat Terbang (*Volatile Matter*), Kandungan Karbon Tertambat (*Fixed Carbon*), Nilai Kalori (*Calorific Value*), dan Kandungan Belerang (*Total Sulfur*).

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisa batubara menggunakan metode analisis proksimat dengan menggunakan standar ASTM (*American society For Testing*) yang dilaksanakan di laboratorium Pusat dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara (Puslitbang TEKMIRA) Bandung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pengujian analisis proksimat batubara pada PT. Cahaya Bumi Perdana yang dilaksanakan di Laboratorium Pusat dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara (Puslitbang TEKMIRA) Bandung, maka di dapatkan hasil pengujian Analisis proksimat batubara dengan standar ASTM (*American Society For Testing*).

Tabel.1 Hasil Uji Proksimat Basis Adb (*air dried Basis*)

NO	PARAMETER ANALISIS	SATUAN	KODE SAMPEL		HASIL RATA-RATA
			BT -01	BT-02	
1	Kadar air lembab (IM)	% (adb)	4,05	3,80	3,90
2	Kadar abu (Ash Content)	% (adb)	31,17	33,68	32,42
3	Zat Terbang (VM)	% (adb)	29,60	28,86	29,23
4	Karbon Tertambat (FC)	% (adb)	35,18	33,66	34,42
5	Nilai Kalori (CV)	Cal/gr (adb)	5036	4897	4966,5
		Btu/lb	9064,8	8814,6	8939,7
6	Total Sulfur (TS)	% (adb)	1,41	1,15	1,23

Tabel. 2 Hasil Konversi Uji Proksimat Basis Adb (*Air Dry Basis*) Ke Dmmf (*Dry mineral matter free*)

NO	PARAMETER ANALISIS	SATUAN	HASIL
1	Zat Terbang (VM)	% (dmmf)	48,34
2	Karbon Tertambat (FC)	% (dmmf)	51,66
3	Nilai Kalori (CV)	Btu/lb	13801,77

Pembahasan Analisis Proksimat Kandungan Air lembab (IM)

Pada analisis kandungan air lembab, kedua sampel dipanaskan pada suhu 105-110°C dengan menggunakan oven. Dari analisis tersebut di dapatkan hasil analisis : BT-01 4,05% adb, BT-02 3,80% adb dengan hasil rata-rata 3,90%.

Kandungan Kadar Abu (AC)

Pada analisis kadar abu, kedua sampel dipijarkan pada suhu 750°C selama 4 jam. Dari analisis tersebut didapatkan hasil kadar abu batubara pada PT. Cahaya Bumi Perdana dengan menggunakan standar ASTM (*American Society For Testing*) yaitu kode sampel BT-01- 31,17% adb. Kode sampel BT-02 33,68% adb dengan hasil rata-rata kadar abu pada PT. Cahaya Bumi Perdana 32,42% adb.

Kandungan Zat Terbang (VM)

Pada analisis kandungan zat terbang (VM), kedua sampel dipijarkan dengan suhu 900-950°C selama 7 menit. Dari analisis tersebut didapatkan hasil kandungan zat terbang (VM) batubara pada PT. Cahaya Bumi Perdana dengan menggunakan standar ASTM (*American Society For Testing*) yaitu : Kode sampel BT-01 29,60% adb, kode sampel BT-02 28,86% adb dengan hasil rata-rata kadar zat terbang pada PT. Cahaya Bumi Perdana sebesar 29,23% adb.

Kandungan karbon tertambat (FC)

Pada analisis karbon tertambat (FC), hasil di dapatkan oleh perhitungan dengan nilai kadar air lembab (IM), kadar abu (AC), kadar zat terbang (VM). Hasil yang di dapatkan dari perhitungan karbon tertambat (FC) pada PT. Cahaya Bumi Perdana yaitu : kode sampel BT-01 35,18% adb, kode sampel BT-02 33,66% adb. Maka didapatkan hasil rata-rata karbon tertambat pada PT. Cahaya Bumi Perdana sebesar 33,41 adb%.

Nilai kalori (GVC)

Pada analisis kandungan nilai kalori, nilai kalori ditentukan dengan mesin *bomb calorimeter* secara otomatis. Terjadinya pembakaran batubara pada analisis ini dibantu dengan gas O₂ dan aliran listrik. Maka di dapatkan hasil nilai kalori (GVC) yaitu : Kode sampel BT-01 5036 cal/gr adb dan Kode sampel BT-02 4897 cal/gr adb dengan rata-rata nilai kalori pada PT. Cahaya Bumi Perdana adalah 4966 cal/gr adb.

Kandungan Total Sulfur

Pada analisis total sulfur, kedua sampel batubara dipanaskan diatas tungku pada suhu 1350°C dan di aliri gas O₂ dengan kederasan air 1 liter/menit membentuk gas SO₂ yang ditampung pada bejana yang berisi hidrogen peroksida membentuk asam sulfat. Maka hasil dari pengujian total sulfur batubara pada PT. Cahaya Bumi Perdana adalah : Kode sampel BT-01 1,4% adb dan kode sampel BT-02 1,15% adb dengan nilai total sulfur rata-rata pada PT. Cahaya Bumi Perdana 1,23% adb.

Pembahasan Klasifikasi Batubara Menurut ASTM

Klasifikasi ini dikembangkan di Amerika oleh Bureau of Mines yang akhirnya dikenal dengan Klasifikasi menurut ASTM D388. (*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 (dmmf)*, *volatile matter (dmmf)* dan nilai kalor dalam Btu/lb dengan basis *dmmf (moist, mmf)*. Untuk menentukan klasifikasi batubara menurut ASTM dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel.3 Klasifikasi batubara menurut ASTM

NO	American Clasification		Fixed Carbon dmmf (%)	Volatile Matter dmmf (%)	Calorivic Value mmmf (Btu/lb)
	Class	Group			
1	Lignit	B			<6300
		A			6300-8300
2	Sub-bituminous	C			8300-9500
		B			9500-10500
		A			10500-11500
3	Bituminous	High volatile C			11500-13000
		High volatile B			13000-14000

NO	American Clasification		Fixed Carbon dmmf (%)	Volatile Matter dmmf (%)	Calorific Value mmmf (Btu/lb)
	Class	Group			
		High volatile A	<69	>31	>14000
		Medium volatile	69 – 78	22-31	
		Low volatile	78 – 86	14 – 22	
4	Anthracite	Semianthracite	86 – 92	8 – 14	
		Anthracite	92 – 98	2 – 8	
		Meta-anthra cite	>98	<2	

Sumber : Geiger and Gigson, 1981; in Sukandarrumidi, 2009.

Keterangan :

dmmf = Dry Mineral Matter Free

Mmmf = Moist Mineral Matter Free

Dalam konversi basis ADB (*Air Dried Base*) ke basis dmmf (*Dry Mineral Matter Free*) dapat dilihat pada Tabel.2 maka di dapatkan hasil Zat Terbang (VM) rata-rata 48,34% dmmf. Kandungan Karbon Tertambat (FC) 51,66% dmmf. Nilai kalori (CV) 13801,77 Btu/lb.

Sesuai dengan tabel.3 klasifikasi batubara menurut ASTM, batubara pada PT.Cahaya Bumi Perdana memiliki kandungan karbon tertambat (FC_{dmmf}) 51,66% lebih kecil dari 62%, nilai kandungan Zat Terbang (VM_{dmmf}) 48,34% lebih besar dari 31% dan nilai Kalori (CV_{mmmf}) 13801,77 Btu/lb. Maka dapat diklasifikasikan kategori kualitas batubara pada PT. Cahaya Bumi Perdana yaitu *high volatile b bituminous coal*.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan penelitian analisis proksimat dengan menggunakan standar ASTM (*American Society For Testing*) didapatkan hasil rata-rata kandungan batubara pada PT. Cahaya Bumi Perdana yaitu, Kadar Air Lembab (IM) 3,90% adb, Kadar Abu (AC) 32,42% adb, Zat Terbang (VM) 29,23% adb, Kandungan Karbon Tertambat (FC) 33,41% adb, Nilai Kalori (CV) 4966 cal/gr adb, dan nilai Total Sulfur (TS) 1,23% adb.
2. Batubara pada PT. Cahaya Bumi Perdana merupakan batubara dengan jenis klasifikasi *High Volatile B Bituminous Coal*, yang dimana batubara memiliki hasil Zat Terbang (VM) rata-rata 48,34% dmmf. Kandungan Karbon Tertambat (FC) 51,66% dmmf. Nilai kalori (CV) 13801,77 Btu/lb.

SARAN

1. Untuk pengambilan conto batubara pada PT. Cahaya Bumi Perdana lebih diperhatikan teknik pengambilan sampel, teknik pengemasan sampel, dan pengiriman sampel agar conto batubara yang akan di uji pada laboratorium tidak jauh berbeda dengan kondisi aslinya.
2. Melakukan pengujian selanjutnya dengan metode proksimat ASTM dalam basis Ar (Ash Received), dimana conto batubara dinyatakan sebagai persentase terhadap batubara sesuai keadaan diambil langsung dari lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aladin, A., 2011, Sumber Daya Alam Batubara, Lubuk Agung, Bandung.
- Arif, Irwandi. 2014, Batubara Indonesia, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- ASTM D 388. 1994. *Standard Classification Of Coal By Rank, American society For Testing Materials, Annual Book of Astm Standars, Philadelphia, PA. USA,*

- 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*
- Anjaya Purtomo, Tovan. 2008. Analisis Proksimat Untuk Menentukan Kualitas Batubara Sebagai Bahan Bakar PLTU Dengan Menggunakan Standar ASTM Di Coal Laboratory PT. Survindotama Persada Balikpapan Kalimantan Timur. Yogyakarta. Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
- Anriani Tri, Dkk. (2014). Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya. Penambangan Dan Stockpile Di Tambang Air Laya Sumatera Selatan *Comparative Analysis Of Coal Quality Te-67 At Mining Front And Stockpile In Tambang Air Laya Pt. Bukit Asam (Persero), Tbk . Tanjung Enim Sumatera Selatan*. November 26, 2020. <https://media.neliti.com/media/publications/102825-ID-none.pdf>.
- Apriyaleva, V. Hidayat, B. Dan Aulia, S. 2016. Simulasi Dan Analisis Sistem Klasifikasi Batubara Menggunakan *Discrete Wavelet Transform (DWT)*, *Fuzzy Color Histogram (FCH)* Dan *K-Nearest Neighbor (K-NN)* Pada Citra Digital, Prosiding Of Engineering, Vol. 3 No.2 Agustus 2016, ISSN: 2355-9365.
- Budiman, Agus Ardianto. Anshariah. (2017). Penentuan Kualitas Batubara Pada Kabupaten Enrekang Berdasarkan Analisis Proksimat Dan Ultimat. *Jurnal Geomine*. 5. November 19, 2020. <https://jurnal.teknologiindustriumi.ac.id/index.php/JG/article/view/126>.
- Erna Komariah, Wulan. 2012. Peningkatan Kualitas Batubara Indonesia Kualitas Rendah Melalui Penghilangan Moisture Dengan Pemanasan Gelombang Mikro. Depok. Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Geiger and Gigson, 1981; in Sukandarrumidi, 2009. Batubara Dan Pemanfaatannya. Gajah Mada University Press.*
- Huseini, Faisal Solihin Pramusanto. (2018). Kajian Kualitas Batubara Berdasarkan Analisis Proksimat, Total Sulfur dan Nilai Kalor Untuk Pembakaran Bahan Baku Semen di PT Semen Padang Kelurahan Batu Gadang, Kecamatan Lubuk Kilangan, Kota Padang Provinsi Sumatera Barat. Prosiding Teknik Pertambangan. 4. November 22, 2020 <http://karyailmiah.unisba.ac.id/index.php/pertambangan/article/view/13420>.
- International Committee for Coal Petrology, & International Committee for Coal Petrology. Nomenclature Sub-committee. (1971). International Handbook of Coal Petrography: Supplement to the 2nd Edition. Centre national de la recherche scientifique.*
- Handbook of Energy & Economic Statistic of Indonesia*, Sumber Daya dan Cadangan Batubara Indonesia. 2016.
- Kadir, Abd Razak Widodo. Dkk. (2017). Analisis Proksimat Terhadap Kualitas Batubara Di Kecamatan Tanah Grogot Kabupaten Paser Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Geomine*. 5. November 23, 2020. <https://jurnal.teknologiindustriumi.ac.id/index.php/JG/article/view/128>.
- Kastowo dan Silitonga, P.H.. "Peta Geologi Lembar Solok, Sumatera". Direktorat Geologi, Bandung, Edisi 2.
- Koesoemadinata, R.P., dan Matasak, Th., 1981. "Stratigraphy and Sedimentation Ombilin Basin Central Sumatera (West Sumatera Province)". *Proceeding IPA10th Annual Convention*.
- Miller, B.G. (2005). *Coal Energy Systems*. Elsevier Academic Press, USA. 526 p.
- PT. Bukit Asam. 2014. Pengertian Batubara. November 22, 2020. <http://www.ptba.co.id/id/berita/detail/563/getting-to-know-coal>.
- Soedjoko, TS, dan Abdurrochman, 1993, Kecenderungan dan Permintaan Jangka Panjang Sub-Sektor Batubara, Berita Batubara dan Gambut, Jakarta, no 1, th 9. 3-6.
- Susilawati. 1992. Proses Pembentukan Batubara, Analisa Penelitian dan Pengembangan Geologi. Institut Teknologi Bandung.
- Speight, G. James. (2005). *Handbook of Coal Analysis*, Volume 166, Wiley-Interscience.
- Sukandarrumidi. (1995). Batubara dan Gambut. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sukandarrumidi. (2009). Batubara Dan Pemanfaatannya. *Gajah Mada University Press*.