



Analisis Kualitas Batubara Pada *Stockpile* Muara Bengalun PT Mitraba Adiperdana Tbk Kabupaten Malinau Kalimantan Utara

Dzulkifli Hariyanto Pratama Putra, Nur Asmiani, Citra Aulian Chalik

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar Indonesia

*Email: yogandrea14@gmail.com

ABSTRAK

Batubara dapat dimanfaatkan sesuai dengan kualitasnya, perlu dilakukan pengujian kualitas terhadap batubara, sehingga dapat diketahui peringkat (*rank*) Lokasi penelitian yaitu PT Mitraba Adiperdana Tbk., Kabupaten Malinau Kalimantan Utara Karakteristik batubara didapatkan dengan melakukan beberapa analisis yaitu analisis proksimat. Kualitas batubara pada *stockpile* berdasarkan total *moisture*, *inherent moisture*, *ash*, *volatile matter*, *fixed carbon*, total sulfur dan nilai kalori. Kemudian diklasifikasikan menggunakan ASTM D388. Hasil penelitian dapat berdasarkan nilai *total moisture* 23,28% adb, *inherent moisture* 11,69% adb, abu (*ash*) 7,57% adb, *volatile matter* 37,46% dmmf, *fixed carbon* 35,14% dmmf, total sulfur 0,37% adb dan nilai kalori 10,404 btu/lb dan 24,199 MJ/kg. Hasil analisis proksimat kemudian dikonversi dari adb ke dmmf untuk mengetahui *rank* batubara, sehingga didapatkan nilai (*volatile matter*) 46,82% dmmf, nilai (*fixed carbon*) 43,92% dmmf, nilai kalori (*calorific value*) adalah 10,404 Btu/lb dan 24,199 MJ/kg. Penentuan jenis batubara berdasarkan *rank* disimpulkan pada lokasi penelitian termasuk jenis *high volatile B Subbituminous coal*.

Kata kunci: Analisis proksimat, ASTM D388, Batubara, *Rank* batubara, dan *Stockpile*.

ABSTRACT

Coal can be utilized according to its quality. Quality testing is necessary to determine the coal's rank. The research location is PT Mitraba Adiperdana Tbk., Malinau Regency, North Kalimantan. Coal characteristics were obtained through several analyses, including proximate analysis. The quality of the coal in the stockpile was determined based on total moisture, inherent moisture, ash, volatile matter, fixed carbon, total sulfur, and calorific value. Then, it was classified using ASTM D388. The results of the study were based on total moisture of 23.28% adb, inherent moisture of 11.69% adb, ash of 7.57% adb, volatile matter of 37.46% dmmf, fixed carbon of 35.14% dmmf, total sulfur of 0.37% adb, and calorific values of 10,404 Btu/lb and 24,199 MJ/kg. The proximate analysis results were then converted from adb to dmmf to determine the coal rank. The resulting volatile matter value was 46.82% dmmf, the fixed carbon value was 43.92% dmmf, and the calorific value was 10,404 Btu/lb and 24,199 MJ/kg. The coal type based on rank was concluded at the study site to be high volatile B subbituminous coal.

Keywords: Proximate analysis, ASTM D388, Coal, Coal Rank, and Stockpile.

PENDAHULUAN

Batubara merupakan hasil tambang yang memiliki beragam manfaat. Pada umumnya, batubara di Indonesia dimanfaatkan sebagai bahan bakar yang biasa disebut batubara uap atau sebagai bahan baku industri baja yang biasa disebut batubara kokas [3]. Batubara dapat dimanfaatkan sesuai dengan kualitasnya, perlu dilakukan pengujian kualitas terhadap batubara, sehingga dapat diketahui peringkat (*rank*), tipe (*type*) dan mutu (*grade*), adalah tiga parameter yang mempengaruhi kualitas serta pemanfaatan batubara [6].

Beberapa peneliti melakukan penelitian tentang karakteristik batubara untuk menjadi bahan pertimbangan kualitas batubara yang akan dijadikan bahan baku industri [5]. Cekungan Sumatera Selatan merupakan lokasi penambangan batubara yang memiliki *rank* batubara



peringkat rendah (lignit), Cekungan Sumatera Tengah memiliki *rank* batubara vitrinit yang sedikit lebih tinggi dibanding batubara Cekungan Sumatera Selatan [2]. Salah satu perusahaan ternama yang melakukan penambangan batubara di Kalimantan Timur memiliki kualitas batubara tertinggi yaitu antrasit [8].

Lokasi penelitian yaitu PT Mitraba Adiperdana Tbk., Kabupaten Malinau Kalimantan Utara merupakan perusahaan swasta Nasional yang bergerak di bidang pertambangan batubara. Karakteristik batubara didapatkan dengan melakukan beberapa analisis yaitu analisis sifat fisik dan analisis proksimat. Parameter kualitas

METODOLOGI

Dalam upaya penyelesaian masalah, penulis melakukan serangkaian metodologi penelitian guna mendapatkan data yang valid yang kemudian akan digunakan dalam menganalisis kualitas batubara, terbagi kedalam 4 (empat) tahapan utama, yaitu sebagai berikut tahapan pendahuluan, tahapan pengambilan data, tahapan pengolahan dan analisis data menggunakan klasifikasikan ASTM D388.

Tahap Pendahuluan

Tahapan pendahuluan meliputi beberapa tahapan seperti persiapan administrasi, pengenalan lapangan, dan studi literatur.

Teknik Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan adalah tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan untuk melakukan analisis yang terdiri dari data primer dan data penunjang lainnya yang dianggap perlu (sekunder). Pengumpulan data Primer dilakukan untuk mendapatkan data yang berhubungan langsung dengan objek masalah seperti observasi, pengamatan, pengambilan, dokumentasi dan analisis. Sedangkan data sekunder seperti mengetahui lokasi daerah penelitian.

Teknik Pengambilan Data

Kegiatan ini dilakukan dengan mengambil sampel batubara, sampel batubara diambil pada *stockpile* Muara Bengalun PT Mitraba Adiperdana Tbk., dan dimasukkan sampel batubara ke dalam wadah untuk dibawa ke laboratorium.

Tahap Pengolahan Data

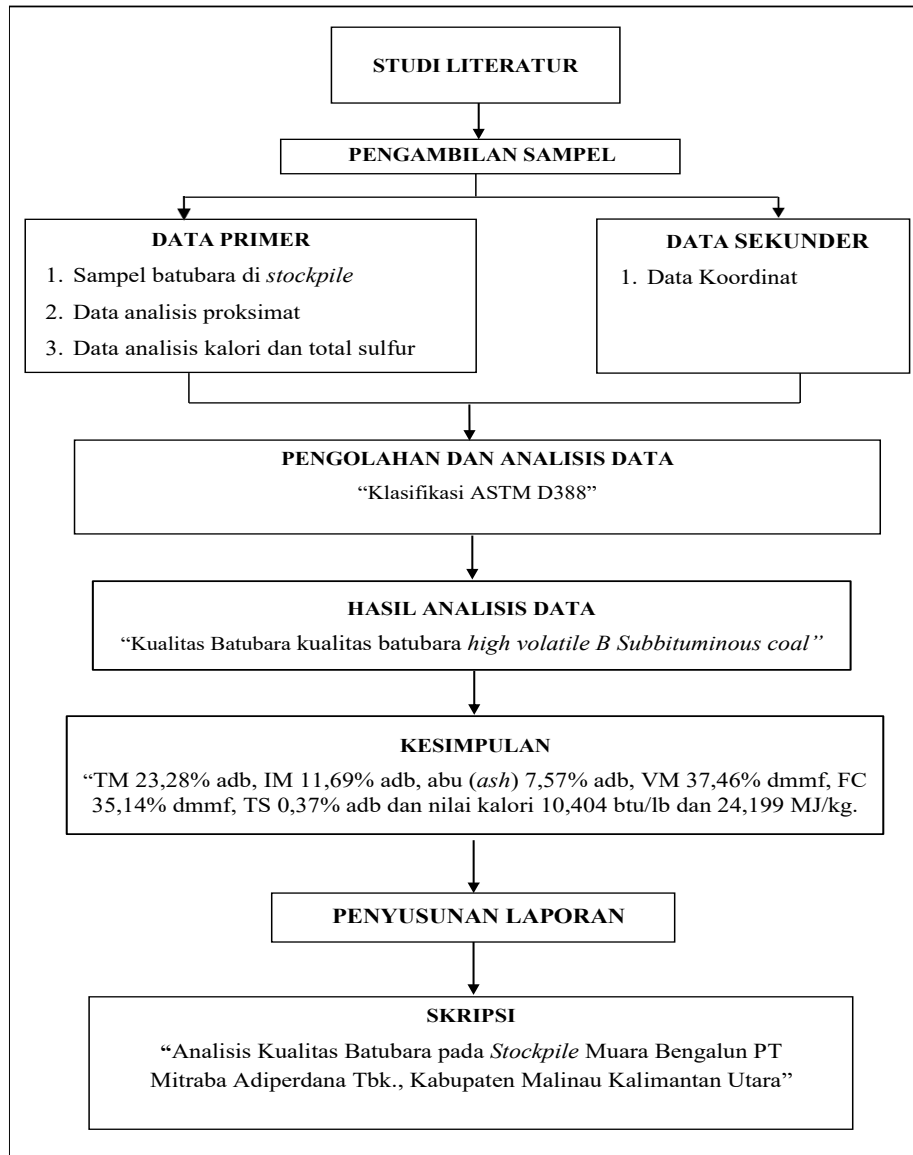
Analisis laboratorium yang akan dilakukan pada penelitian yang diusulkan ini secara umum terdiri atas dua jenis berdasarkan tujuannya, yaitu analisis proksimat dan analisis kalori dan total sulfur.

Analisis proksimat yaitu menentukan nilai dari total *moisture*, *inherent moisture*, *ash*, *volatile matter*, dan *fixed carbon*.

Analisis kalori dan total sulfur dilakukan dengan mengetahui nilai dari kalori batubara menggunakan satuan *btu/lb* dan *MJ/kg*, serta mengetahui total sulfur batubara untuk mengetahui nilai dari mineral *matter*.

Klasifikasi ASTM D388, Kegiatan ini dilakukan dengan mengklasifikasikan jenis batubara berdasarkan hasil analisis proksimat yaitu *fixed carbon*, *volatile matter*, dan nilai kalori. Basis penelitian berbeda-beda yaitu *as received basis (a.r.b)* dan *air dried basis (a.d.b)* [1].

Luaran-luaran utama (indikator capaian) dari setiap metode analisis laboratorium tersebut adalah kualitas *rank* batubara di daerah penelitian



Gambar-1. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN DISKUSI

1. Deskripsi Batubara

Penelitian ini menganalisis batubara secara megaskopis terkhusus pada *stockpile* Muara Bengalun di PT Mitraba Adiperdana Tbk., *stockpile* dilokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2 Lokasi pasca tambang

Beberapa parameter digunakan untuk mendeskripsikan sampel batubara, antara lain meliputi warna, tekstur, struktur dan komposisi mineralnya. Sampel yang diambil pada *stockpile* memiliki warna segar berupa hitam mengkilap, dan warna lapuk putih kecoklatan. Jenis sampel merupakan batuan sedimen dengan tekstur *non klastik*, berdasarkan ciri khas warna dan struktur dari batuan ini dapat dikatakan sebagai batuan sedimen bernama batubara. Gambar 3 memperlihatkan sampel batubara yang diambil pada *stockpile* Muara Bengalun.



Gambar 3. Sampel batubara pada *stockpile* Muara Bengalun

2. Kualitas *Rank* Batubara

Peringkat batubara dianalisis menggunakan data proksimat sampel batubara pada *stockpile* Muara Bengalun. Terdapat beberapa parameter analisis yang dilakukan dalam perhitungan nilai proksimat batubara, yaitu kelembaban total, kelembaban inheren, zat terbang, sulfur total, karbon tertambat, kandungan abu dan nilai kalori. Analisis proksimat yang dilakukan menggunakan basis yang berbeda-beda yaitu *as received basis (a.r.b)* dan *air dried basis (a.d.b)*. Data analisis proksimat ditampilkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Data proksimat sampel batubara pada *stockpile* Muara Bengalun

No	Kode Sampel	Berat (kg)	Parameter Analisis						
			TM (%) ar	IM (%) adb	ASH (%) adb	VM (%) adb	FC (%) adb	TS (%) adb	CV (%) adb
1	Bg. Florentcia	10,305	23,28	11,69	7,57	37,46	35,14	0,37	5,780

Hasil laboratorium pengujian analisis proksimat batubara berdasarkan standar ASTM, diperoleh dengan menunjukkan sampel batubara di lokasi penelitian memiliki kandungan air lembab (*total moisture*) adalah 23,28% ar, kelembaban inheren (*inherent moisture*) sebesar 11,69% adb, kandungan abu (*ash*) 7,57% adb, jumlah zat terbang (*volatile matter*) adalah 37,46% adb dan karbon padat (*fixed carbon*) sebesar 35,14% adb, sedangkan jumlah belerang total (total sulfur) mencapai 0,37% adb dan nilai kalori (*calorific value*) 5.780 kcal/g adb.

Dari data tersebut maka dapat diketahui *rank* batubara pada *stockpile* Muara Bengalun. Sebelum mengklasifikasikan hasil uji proksimat, hasil-hasil yang diperoleh kemudian dikonversi berdasarkan parameter yang digunakan dalam penentuan kualitas batubara. Untuk menentukan *rank* batubara diperlukan data *fixed carbon* (dmmf), *volatile matter* (dmmf) dan nilai kalori dalam Btu/lb dan MJ/kg. Sehingga hasil uji proksimat akan dikonversi terlebih dahulu sebelum diklasifikasikan *rank* dari batubara di lokasi penelitian. Nilai *total moisture* (ar) dikonversi terlebih dahulu (adb) dengan rumus:

$$\text{ar} - \text{adb} : \frac{100 - \text{mad}}{100 - \text{mar}}$$

$$\text{mad} = \text{nilai IM (inherent moisture)} = 11,69$$

$$\text{mar} = \text{nilai TM (total moisture)} = 23,28$$

$$\text{TM} = 23,8 \% \text{ ar} = \frac{100 - 11,69}{100 - 23,28} = \frac{88,31}{76,72} = 1,15 \% \text{ adb}$$

Nilai TM diketahui sebesar 1,15 % adb. Setelah diketahui nilai *total moisture* (TM) kemudian nilai *volatile matter* (VM), dan *fixed carbon* (FC) dikonversi dari adb ke dmmf, dengan rumus berikut:

$$\text{adb} - \text{dmmf} : \frac{100}{100 - \text{mad} - \text{mmad}}$$

$$\text{mad} = \text{nilai IM (inherent moisture)} = 11,69$$

$$\text{mmad} = \text{nilai mineral matter}$$

$$= (1,08 \times \text{nilai ash } 7,57) + (0,55 \times \text{nilai total sulfur } 0,37)$$

$$= 8,17 + 0,20$$

$$= 8,37$$

$$\text{adb} - \text{dmmf} : \frac{100}{100 - \text{mad} - \text{mmad}} = \frac{100}{100 - 11,69 - 8,37}$$

$$= \frac{100}{79,94} = 1,25$$

Didapatkan,

- a. *Volatile matter* (VM)
 - = 37,46 x 1,25
 - = 46,82% (dmmf)
- b. *Fixed carbon* (FC)
 - = 35,14 x 1,25
 - = 43,92 % (dmmf)

Nilai kalori yang didapatkan sebesar 5.780 (kcal/kg) adb dan akan dikonversi ke (Mmmf atau btu/lb) dan ke MJ/kg, rumus yang digunakan yaitu:

$$1 \text{ kcal/kg} = 1,8 \text{ btu/lb}$$

Didapatkan,

$$5.780 \text{ (kcal/kg)} = 5.780 \times 1,8 = 10,404 \text{ btu/lb}$$

$$1 \text{ kcal/kg} = 0,0041868 \text{ MJ/kg}$$

Didapatkan,

$$5,780 \text{ (kcal/kg)} = 5,780 \times 0,0041868 = 24,199 \text{ MJ/kg}$$

Nilai-nilai yang telah dikonversi kemudian akan disesuaikan dengan klasifikasi ASTM D388 untuk diketahui *rank* dari batubara pada *stockpile* Muara Bengalun. Tabel 2 memperlihatkan hasil konversi nilai *volatile matter* (VM), dan *fixed carbon* (FC) dan nilai kalori (*calorific value*).

Tabel 2 Hasil konversi nilai *volatile matter* (VM), dan *fixed carbon* (FC) dan nilai kalori (*calorific value*)

No	Kode Sampel	Berat (kg)	Parameter Analisis			
			VM (%) dmmf	FC (%) dmmf	CV	
					Btu/lb	MJ/kg
1	Bg. Florentcia	10,305	46,82	43,92	10,404	24,199

Klasifikasi ini dikembangkan di Amerika oleh *Bureau of Mines* yang akhirnya dikenal dengan Klasifikasi menurut ASTM D388. (*America Society for Testing and Material*) [7]. Klasifikasi ini berdasarkan *rank* dari batubara tersebut atau berdasarkan derajat metamorphismnya atau perubahan selama proses coalifikasi (mulai dari lignit hingga antrasit). Tabel klasifikasi batubara menurut ASTM dapat dilihat pada Tabel 3.

Dalam konversi basis adb ke basis dmmf dapat dilihat pada Tabel 4.2 maka di dapatkan hasil terbang (*volatile matter*) rata-rata 46,82% dmmf. Kandungan karbon tertambat (*fixed carbon*) 43,92% dmmf. Dan nilai kalori (*calorific value*) adalah 10,404 Btu/lb dan 24,199 MJ/kg. Sesuai dengan Tabel 4.3 klasifikasi batubara menurut ASTM, batubara pada *stockpile* Muara Bengalun di PT Mitraba Adiperdana Tbk., diklasifikasikan pada kategori kualitas batubara *high volatile B Subbituminous coal*.

Class/Group	FC, dmmf Limits, %		VM, dmmf Limits, %		GCV, mmmf Limits				Agglomerating Character
	Equal or Greater Than	Less Than	Greater Than	Equal or Less Than	Btu/lb		MJ/kg c		
					Equal or Greater Than	Less Than	Equal or Greater Than	Less Than	
Anthracite:									
Meta-anthracite	98	2	non-agglomerating
Anthracite	92	98	2	8	...	...	...	...
Semianthracite	86	92	8	14	...	...	...	...
Bituminous:									
Low volatile bituminous coal	78	86	14	22	commonly agglomerating
Medium volatile bituminous coal	69	78	22	31	...	...	...	...
High volatile A bituminous coal	...	69	31	...	14 000	...	32.557	...	
High volatile B bituminous coal	...	...	...	...	13 000	14 000	30.232	32.557
High volatile C bituminous coal	11 500	13 000	26.743	30.232	agglomerating
					10 500	11 500	24.418	26.743	
Subbituminous:									
Subbituminous A coal	10 500	11 500	24.418	26.743	non-agglomerating
Subbituminous B coal	...	...	...	...	9 500	10 500	22.09	24.418
Subbituminous C coal	...	...	...	...	8 300	9 500	19.30	22.09
Lignitic:									
Lignite A	6 300	8 300	14.65	19.30	non-agglomerating
Lignite B	...	...	...	...	...	6 300	...	14.65

Gambar 4. Klasifikasi Batubara menurut ASTM D388



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan batubara lokasi penelitian memiliki nilai *total moisture* 23,28% adb, *inherent moisture* 11,69% adb, abu (*ash*) 7,57% adb, *volatile*

matter 37,46% dmmf, *fixed carbon* 35,14% dmmf, total sulfur 0,37% adb dan nilai kalori 10,404 btu/lb dan 24,199 MJ/kg. Penentuan jenis batubara berdasarkan *rank* nilai (*volatile matter*) 46,82% dmmf, nilai (*fixed carbon*) 43,92% dmmf, nilai kalori (*calorific value*) adalah 10,404 Btu/lb dan 24,199 MJ/kg disimpulkan pada lokasi penelitian termasuk jenis *high volatile B Subbituminous coal*.

Saran

Saran yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat menganalisis lanjut tentang analisis ultimate batubara pada *stockpile* Muara Bengalun di PT Mitraba Adiperdana Tbk.,

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terkhusus kedua Orang Tua, keluarga, dan teman-teman angkatan 2016 teknik pertambangan telah memberi dukungan dalam bentuk finansial, fasilitas, atau legalitas terhadap penelitian ini. Kepada instansi Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia, sebagai wadah penulis berkarya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alim, M.N., Widodo, S., Budiman, A.A. (2016). Pemodelan Endapan Batubara Kabupaten Bulungan Provinsi Kalimantan Utara", *Jurnal Geomine*, 4(3), 87-89.
- Azzam, M.A., Syafri, I., Haryanto, A.D. and Suwarna, N., 2019. Karakteristik Batubara Formasi Latih Daerah Gunung Tabur, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur. *Geoscience Journal*, 3(5), pp.331-336.
- Budiman, A. A., dan Hafram, A. (2017). Penentuan Kualitas Batubara Pada Kabupaten Enrekang Berdasarkan Analisis Proksimat dan Ultimat", *Jurnal Geomine*, 5(2), 53–58.
- Kadir, A. R., Widodo, S., dan Anshariah. 2016. Analisis Proksimat Terhadap Kualitas Batubara Di Kecamatan Tanah Grogot Kabupaten Paser Provinsi Kalimantan Timur", *Jurnal Geomine*, 4(3), 118–122.
- Sufriadin, Widodo, S., dan Mendaun, Y. 2016. Analisis Petrografi dan Kualitas Batubara Sinjai", Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 20(2), 21–25.
- Speight, J.G., 2015. Handbook of coal analysis, John Wiley & Sons.
- Sukandarumidi. 2017. Batubara dan Pemanfaatannya (Cetakan ketiga)". Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Talla, H., Amijaya, H., Harijoko, A. and Huda, M., 2013. Karakteristik Batubara dan Pengaruhnya terhadap Proses Pencairan. *Reaktor*, 14(4), pp.267-271.