

PENENTUAN KADAR AIR, KADAR ABU, ZAT TERBANG DAN FIXED CARBON DALAM BATUBARA PT.TAMBANG BATUBARA BUKIT ASAM (PERSERO) TBK, TANJUNG ENIM

Renny Futeri¹, Gustiarini Rika Putri²

¹ Program Studi Analisis Kimia, Politeknik ATI Padang
Jl. Bungo Pasang, Tabing, Padang, 25171

² Program Studi Teknik Industri Agro, Politeknik ATI Padang
Jl. Bungo Pasang, Tabing, Padang, 25171

¹email : rennyfuteri@yahoo.com

²email : gustiatini.rika@gmail.com

Abstrak

Batubara adalah salah satu bahan bakar fosil yang pada umumnya merupakan batuan sedimen yang dapat terbakar, terbentuk dari endapan organik, utamanya adalah sisa-sisa tumbuhan dan terbentuk melalui proses pembatubaraan. Batubara memiliki masing-masing sifat yang berbeda satu sama lainnya tergantung tingkatan batubara itu sendiri. Kualitas batubara adalah sifat fisika dan kimia dari batubara yang mempengaruhi potensi kegunaannya. Parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas batubara antara lain dengan menghitung kadar air, kadar abu, kadar zat terbang dan fixed carbon. Dari hasil uji sampel batubara yang dilakukan nilai kadar air yang di dapat berkisar antara 6,26-12,42%: nilai kadar abu yang di dapat 3,06-7,87%; nilai zat terbang yang didapat 36,94-44,23% dan nilai fixed carbon yang didapat berkisar 41,96-48,86% dengan standar kadar air 1,29-21,66%, kadar abu 2,93-16,73%; kadar zat terbang 22,38-46,42% dan fixed carbon 37,8-98%. Dari data analisis dapat disimpulkan bahwa kadar air, kadar abu, dan zat terbang yang terkandung di dalam sampel telah memenuhi standar ASTM (American Society for Testing and Materials) yang digunakan oleh PT.Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk, Tanjung Enim.

Kata kunci : batu bara, kadar abu, kadar air, fixed carbon.

DETERMINATION OF WATER CONTENT, ASH CONTENT, FLYING AND FIXED CARBON IN COAL PT. BUKIT ASAM COAL MINE (PERSERO) TBK, TANJUNG ENIM

Abstract

Coal is one of the fossil fuels which in general are sedimentary rocks that can be burned, formed from organic deposits, mainly are plant remnants and are formed through coalification processes. Coal has each characteristic that is different from each other depending on the level of the coal itself. The quality of coal is the nature of the physical and chemical properties of coal which affect its potential usefulness. Parameters used to determine coal quality include calculating water content, ash content, levels of flying and fixed carbon substances. From the test results of coal samples carried out the value of the water content can range from 6.26-12.42 %: ash content values obtained 3.06-7.87 %; the value of the flying substances obtained 36.94-44, 23% and the fixed carbon values obtained ranged from 41.96 to 48.86% with a standard water content of 1.29-21.66 %, ash

content of 2.93-16.73 %; flying substance levels of 22.38-46.42 % and fixed carbon 37.8-98% . From the analysis data, it can be concluded that the water content, ash content, and flying substances contained in the sample have met the standards of the ASTM (American Society for Testing and Materials) used by PT. Coal Mine Bukit Asam (Persero) Tbk, Tanjung Enim

Keywords: coal, ash content, moisture content, fixed carbon.

PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini, kebutuhan dunia akan energi akan terus mengalami peningkatan yang sangat drastis. Hal ini sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk dunia yang semakin meningkat. Dengan kenaikan jumlah penduduk dan peningkatan standar kehidupan serta perubahan dunia industri, akan berhubungan erat dengan volume konsumsi energi. Di Indonesia kecenderungan untuk meningkatkan minyak bumi sebagai sumber energi terbesar sudah sangat jelas terlihat pada era ini dan upaya untuk mencari energi alternatif sumber energi lain sedang dikembangkan salah satunya adalah batubara.

Secara umum batubara di definisikan sebagai batuan organik berwarna gelap yang terbentuk dari jasad tumbuh-tumbuhan. Jenis-jenis dari batubara yaitu *antrasit*, *bituminus*, *sub-bituminus*, *lignit* dan gambut. Kandungan utama batubara adalah atom karbon, hidrogen, dan oksigen. Selain mengandung ketiga atom tersebut batubara juga mengandung air, abu, zat terbang dan *fixed carbon*.

Batubara merupakan salah satu bahan bakar yang cukup penting. Batubara digunakan oleh industri untuk kebutuhan energi mereka. Salah satu tambang batubara yang ada Indonesia adalah di PT.Tambang Batubara (Persero) Tbk yang terletak di Tanjung Enim provinsi Sumatera Selatan. Oleh adanya tuntutan dan konsumen terutama

pada kualitas batubara tertentu yang diperuntukan sebagai bahan bakar , maka perlu di tentukan kualitasnya yang ditetapkan berdasarkan standar ASTM (*American Society for Testing and Materials*) untuk menentukan kualitas batubara tersebut.

Kualitas batubara adalah sifat fisika dan kimia dari batubara yang mempengaruhi potensi kegunaannya. Secara fisik batubara yang memiliki kualitas yang tinggi berwarna hitam berkilauan (*luster*) metalik sedangkan batubara yang memiliki kualitas rendah batubara tersebut berpori. Selain itu kualitas batubara dapat ditentukan dengan menghitung kadar air, kadar abu, zat terbang, *fixed carbon* , sulfur dan kalor dalam batubara tersebut. Batubara yang memiliki kualitas yang tinggi mengandung *fixed carbon* yang tinggi serta kalor yang tinggi dan mengandung kadar air, abu, zat terbang, dan sulfur yang rendah. Urututan klasifikasi jenis batubara dari kualitas tingkat tertinggi sampai terendah adalah batubara *antrasit*, *bituminus*, *sub-bituminus* , *lignit* dan yang paling rendah kualitasnya adalah gambut.

Di laboratorium PT. Tambang Batubara (Persero) Tbk di Tanjung Enim dilakukan analisis untuk menghitung kandungan air, abu, zat terbang dan *fixed carbon*, analisis ini penting dilakukan agar dapat diketahui kualitas batubara tersebut serta mengetahui apakah nilai dari kandungan air, kadar abu , zat terbang dan *fixed carbon* telah memenuhi standar ASTM (*American Society for*

Testing and Materials) yang di gunakan di PT.Tambang Batubara (Persero) Tbk di Tanjung Enim atau belum. Maka dari itulah dilakukan analisis sampel batubara di Laboratorium PT.Tambang Bukit Asam (Persero) Tbk.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dari tanggal 04 Agustus 2017 sampai dengan tanggal 05 September 2017 yang dilaksanakan di Laboratorium PT. Tambang Batubara Bukit Asam (Persero),Tbk Tanjung Enim,Sumatera Selatan. Sampel batubara yang akan di analisis di datangkan ke laboratorium PT. Tambang Batubara Bukit Asam (persero) oleh petugas sampling dalam bentuk bongkahan batubara yang cukup besar yang telah dimasukkan ke dalam plastik dengan jumlah berat batubara \pm 18 kg. Sampel batubara yang di analisis adalah 51.097, 51.098, 51.099, 51.101, 51.102, 51.103, 51.105, 51.106, 51.108, 51.109. Sampel batubara yang di analisis pada hari yang berbeda. Di lakukan pengecilan ukuran batubara terlebih dahulu yang disebut dengan preparasi sampel. Sampel di gerus dengan menggunakan alat *jaw crusher* hingga berukuran 13 mm. Ditimbang 1 kg contoh kemudian dimasukkan ke dalam nampan. Di hidupkan alat CDLT (Coal Drying Low Temperature) Kemudian di masukkan nampan yang berisi sampel tersebut ke dalam CDLT (Coal Drying Low Temperature) selama 3 jam. Setelah mencapai waktu 3 jam di gerus dengan menggunakan alat Hammer Mill dengan berukuran 4,75 mm dengan menggunakan saringan yang berukuran 4,75 mm yang dipakai di dalam alat kemudian di masukkan kembali ke dalam CDLT (*Coal Drying Low Temperature*) selama 3 jam. Di gerus lagi dengan menggunakan *Cross Beater Mill* di mana pada alat ini terdapat saringan yang berukuran 0,250 mm sehingga ukuran

batubara menjadi 0,250 mm (menjadi seperti serbuk halus). Setelah itu sampel yang telah digerus tadi dimasukkan ke dalam ruang *dry room* dengan waktu 24 jam. Sampel yang telah dilakukan preparasi.

Peralatan yang digunakan adalah *thermogravimetric analyzer* (TGA), *crucible*, *crucible tang* dan *glass scope*. bahan-bahan yang digunakan adalah sampel, gas nitrogen, gas oksigen dan sampel batubara yang akan dianalisis.

PROSEDUR KERJA PENENTUAN KADAR AIR, KADAR ABU, KADAR ZAT TERBANG DAN FIXED CARBON

Dibuka tabung gas Oksigen dan nitrogen. Dihidupkan ampere, computer, serta alat *thermogravimetric analyzer* (TGA). Di pilih file pada layar computer kemudian klik *June* . Di pilih *analyzer* setelah itu klik add sampel pada layar komputer. Kemudian pilih *analyzer* pada keypad alat setelah itu *analyze* pada layar komputer. Dipilih *collect* pada komputer setelah proses selesai alat akan terbuka dan meminta *crucible* kosong. Di letakkan satu persatu *crucible* kosong (menggunakan *crucible tang*) pada *corousel*. Ditekan start pada keypad *analyzer* pada layar computer. Furnace akan menutup secara otomatis, semua *crucible* di inialisasi dan di tare oleh system. Furnace akan terbuka kembali setelah proses selesai. Di isi sampel pada masing-masing *crucible* yang terletak pada tanda panah sebanyak \pm 1 gram dengan menggunakan *glass scope*. Kemudian di tekan next pada keypad alat sampai semua *crucible* terisi sampel maka secara otomatis alat akan tertutup. Pada alat telah di atur dengan suhu 105 °C, 750 °C, dan 950 °C. analisis di lakukan dari suhu rendah sampai suhu tinggi. Di mana pada suhu 0°C hingga suhu 105°C ini dilakukan proses analisis kadar air. Air yang terkandung di dalam

batubara akan menguap. Setelah itu suhu akan naik dari 105⁰C sampai suhu 750⁰C proses ini di namakan analisis zat terbang. Kemudian suhu akan naik kembali menjadi 950⁰C pada suhu ini terjadi proses analisis kadar abu. Hasil ketiga analisis tersebut telah di konversi alat sehingga akan tampil di layar computer secara otomatis. Sedangkan untuk analisis kadar *fixed carbon* bisa di dapat setelah didapatkan hasil dari

analisis kadar air, kadar abu, dan zat terbang dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Fixed carbon} = 100 - (\text{Kadar Air} + \text{Kadar Abu} + \text{kadar zat terbang})$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan didapat hasil uji sampel batubara pada yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Penelitian Kadar Air , Kadar Abu , Zat Terbang dan *Fixed Carbon*

Sampel	Initial Weight (gram)	Kadar Air (%)	Zat terbang (%)	Kadar Abu (%)	Fixed Carbon (%)
51.097	1.216	9.74	44.23	3.26	42.77
51.098	1.003	7.14	39.57	4.43	48.86
51.099	1.045	12.42	38.39	3.92	45.27
51.101	1.284	7.63	42.19	4.04	46.14
51.102	1.327	6.58	44.12	3.06	46.3
51.103	1.159	6.26	41.93	6.03	45.79
51.105	0.996	11.67	38.26	3.60	46.47
51.106	1.069	11.26	36.94	7.87	43.93
51.108	1.121	10.95	43.39	3.70	41.96
51.109	1.029	8.73	40.29	4.29	46.69
Standar ASTM	-	1.29-21.66	22.38-46.42	2.93 -16.73	37.8 – 98

PEMBAHASAN

Analisis kadar air merupakan kandungan air yang terdapat dalam batubara. Penentuan kadar air ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kadar air bawaan yang terkandung dalam sampel batubara yang di uji, sehingga dapat menentukan kualitas batubara tersebut cocok digunakan dalam proses industri karena semakin besar kandungan air dalam sampel maka diperlukan energi yang cukup banyak dalam proses pembakaran batubara dalam suatu industri. Kandungan air sangat mempengaruhi proses pembakaran batubara. Semakin besar nilai kandungan air maka akan semakin buruk pula

kualitas suatu batubara, karena jika kandungan air terlalu tinggi akan mempersulit terjadinya proses pembakaran dan mengakibatkan kurun waktu lama untuk proses pembakaran.

Zat terbang merupakan zat yang dapat menguap sebagai hasil dekomposisi senyawa-senyawa yang terdapat di dalam batubara selain air. Pada umumnya terdiri dari gas-gas yang mudah terbakar seperti hidrogen, karbon monoksida dan metan. Analisis zat terbang ini di lakukan tanpa adanya oksigen. Dalam pembakaran batubara, zat terbang merupakan parameter penting karena memberikan indikasi kasar tentang karakteristik pembakaran. Zat terbang juga sangat erat

kaitannya dengan rank batubara dan mempengaruhi proses pembakaran, semakin tinggi kandungan zat terbangnya maka semakin rendah kelas atau kualitasnya. Dalam pembakaran batubara dengan kandungan zat terbang tinggi akan mempercepat pembakaran karbon padat (*Fixed Carbon*), sebaliknya jika kandungan zat terbang rendah maka akan sulit proses pembakaran terjadi. Kadar zat terbang yang tinggi di dalam batubara juga akan menyebabkan asap yang lebih banyak.

Abu batubara merupakan bagian yang tersisa dari hasil pembakaran, unsur penyusunan abu batubara berasal dari mineral yang terikat kuat pada batubara seperti silica, aluminium oksida, ferri oksida, dan oksida alkali. Analisis abu sangat penting dalam penggunaan energi batubara dalam industri. Selain itu kadar abu juga biasanya dipakai sebagai indikasi kualitas atau grade batubara karena kadar abu merupakan ukuran material yang tidak terbakar. Kadar abu batubara dapat mempengaruhi jumlah bahan bakar yang dibutuhkan. Semakin tinggi kadar abu maka semakin rendah kualitas batubara.

Analisis *Fixed carbon* penting dilakukan karena untuk melihat kadar karbon terikat yang ada di dalam batubara tersebut. Kadar karbon inilah yang menentukan panas yang akan dihasilkan pada saat pemanasan. Jika kandungan karbon tertambat di dalam batubara tinggi maka panas yang di hasilkan akan banyak. *Fixed carbon* merupakan karbon terikat yang tertinggal setelah penentuan nilai zat terbang (*Volatile Matter*). Dengan adanya pengeluaran zat terbang dan kandungan air, maka karbon terikat secara otomatis akan naik sehingga makin tinggi kandungan karbonnya maka kelas batubara makin naik.

Dari penelitian yang telah dilakukan didapat hasil uji sampel batubara pada

sampel dapat dilihat pada tabel 1 kadar air yang didapat berkisar 6,26 sampai 12,42 %; kadar abu yang didapat berkisar 3,06 sampai 7,87%; kadar zat terbang yang didapat berkisar 36,94 sampai 44,23 %, dan kadar *Fixed carbon* yang di dapat berkisar antara 41,96 sampai 48,86 , dengan standar menurut standar ASTM (*American Society for Testing and Materials*) kadar air 1,29-21,66%, kadar abu 2,93-16,73%; kadar zat terbang 22,38-46,42% dan *fixed carbon* 37,8-98%. Dari data analisis dapat disimpulkan bahwa kadar air, kadar abu, dan zat terbang yang terkandung di dalam sampel telah memenuhi standar ASTM (*American Society for Testing and Materials*) yang digunakan oleh PT.Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk, Tanjung Enim

dengan demikian dari hasil analisis kadar air, kadar abu, zat terbang, dan *fixed carbon* yang terkandung di dalam sampel memenuhi range dari standar ASTM (*American Society for Testing and Materials*) yang digunakan oleh PT.Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk, Tanjung Enim. Sampel batubara yang telah di analisis termasuk batubara *Low Volatile Sub-bituminus* dan *sub-bituminus* di mana golongan ini termasuk batubara yang muda dan kualitas rendah.

KESIMPULAN

Dari pengamatan yang dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa :

Hasil analisis sampel batubara pada sampel 51 yang dapat dilihat pada tabel 1 kadar air yang didapat berkisar 6,26 sampai 12,42 % ; kadar abu yang didapat berkisar 3,06 sampai 7,87 %; kadar zat terbang yang didapat berkisar 36,94 sampai 44,23%, dan kadar *Fixed carbon* yang di dapat berkisar antara 41,96 sampai 48,86%, dengan demikian dari hasil analisis kadar air, kadar abu dan zat terbang yang terkandung di dalam sampel

memenuhi range dari standar ASTM (*American Society for Testing and Materials*) yang digunakan oleh PT.Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk, Tanjung Enim. Dan sampel batubara yang telah di analisis termasuk batubara *Low Volatile Sub-bituminus* dan *sub-bituminus* di mana golongan ini termasuk batubara yang muda dan kualitas rendah.

SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium pengujian batubara di PT.Bukit Asam (Persero) Tbk , maka penulis menyarankan untuk selanjutnya melakukan pengujian pada parameter lain seperti penentuan nilai Karbon, Hidrogen, Nitrogen, Sulfur, Oksigen.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashadisasonko. 2012. *Terbentuknya Batubara*. Staff.ipb.ac.id/2012/tag/terbentuknya batubara diakses: 10 april 2015/ 20.00 WIB
- Bisman, S dan Thoufiq, R (2014). *Pengujian Kualitas Batubara*. PT. Bukit Asam (Persero), Tbk: Tanjung Enim.
- Bisman, S dan Thoufiq, R (2014). *Tata Cara Kerja Analisis proksimat*. PT. Bukit Asam(Persero), Tbk: Tanjung Enim.
- Budi Raharjo, Iman. 2006. *Artikel Iptek Bidang Energi dan Sumber Daya Alam (mengenal batubara)*.
- Firmansyah, M. *Kontrol Kualitas Batubara*. PT .Bukit Asam (Persero) Tbk,. Tanjung Enim
- Pasyami. 2008. *Batubara(Jilid-1)*. Padang : Bung Hatta University Press.
- Probowati, Dyah. 2008. *Batubara Potensi, Penambangan dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta : PT.Citra Aji Pratama.
- Sunarijanto, dkk. 2008. *Batubara*. PT. Bukit Asam (Persero) Tbk : Jakarta.
- Sukkandarrumidi. 1995. *Batubara dan Gambut*. Gajah Mada University Press. Bulaksumur : Yogyakarta.
- Sukkandarrumidi. 2006. *Batubara dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Utami Galuh. 2010. *Peta Pengendalian kualitas Batubara PT. Bukit Asam (Persero),Tbk, Tanjung Enim*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wahyudiono, B. T. 2002. *Pengaruh Posisi Statigrafi Terhadap Mutu Batubara Formasi Warukin Sebagai Energi Panas Kontak Langsung*. Thesis, Yogyakarta: Pascasarjana, Universitas Gajah Mada