Bidang: Teknik dan Analisis Kimia Mineral Topik: Kimia Analisis, Kimia Mineral & Kimia Terapan

PERBANDINGAN METODE BS TERHADAP METODE ASTM DALAM ANALISIS PROKSIMAT BATUBARA

Rivaldo Dafa Arifki[1], Muhammad Abdul Ghony [2], Nur Belatri[3]
[1,2,3] Program Studi Teknik Pengolahan Hasil Tambang Mineral dan Batubara, AkademiKomunitas Industri Pertambangan Bukit Asam
rivaldodaffa69@gmail.com[1], m.abdulghony@akipba.ac.id[2], bellatri1205@gmail.com[3]

ABSTRAK

Potensi Batubara dalam pemanfaatan dan pengolahannya diperlukan parameter untuk menunjukkan tingkat kualitasnya. Analisa Proximate merupakan awal dalam penentuan kualitas batubara yang meliputi penentuan kandungan kadar air, zat terbang, abu dan karbon tertambat dalam batubara. Metode ASTM dan BS merupakan dua metode yang menjadi rujukan dalam analisa proksimat dengan perbedaan waktu dan ekonomis pengujian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa perbandingan metode BS terhadap metode ASTM dalam analisa proximate batubara. Parameter analisa proksimat yang diujikan meliputi *moisture air dry, ash, volatil matter*, dan *fixed carbon*. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa selisih paling besar untuk empat parameter berturut-turut adalah nilai *moisture air dry* sebesar 0,1%, nilai *volatil matter* sebesar 1%, nilai *ash content* sebesar 0,2% dan nilai *fixed carbon* sebesar 1,3% . Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa metode BS dapat digunakan dalam analisa proksimat meskipun dalam waktu pengujian yang relatif lebih cepat. Hasil ini diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan bagi pemangku kepentingan dalam keperluan pengujian proksimat batubara.

Kata kunci: Batubara, proximate, ASTM, BS.

ABSTRACT

The potential of coal in its utilization and processing is the parameters needed to indicate the level of quality. Proximate analysis is the beginning in presenting coal quality which includes air content, volatile matter, ash and carbon anchored in coal. ASTM and BS methods are two methods that become references in analyzing proximate base on time and economical testing differences. This study aims to analyze the comparison of BS against the ASTM method in coal proximate analysis. Parameters of the proximate analysis tested included moisture air dry, ash, volatile matter, and fixed carbon. The results showed that the biggest difference for the four parameters in a row was the moisture air dry value of 0.1%, the volatile matter value of 1%, the ash content value of 0.2% and the fixed carbon value of 1.3%. Thus, the results show that the BS method can be used in proximate analysis even though the testing time is relatively faster. These results are expected to be a basic consideration for stakeholders in the needs of coal proximate testing.

Keywords: Coal, proximate, ASTM, BS.

PENDAHULUAN

Batubara merupakan bahan bakar hidrokarbon padat yang terbentuk dari proses penggambutan dan pembatubaraan di dalam suatu cekungan (daerah rawa) dalam jangka waktu geologis yang meliputi aktivitas bio- geokimia terhadap akumulasi flora di alam yang mengandung selulosa dan lignin. Proses pembatubaraan juga dibantu oleh faktor tekanan (berhubungan dengan kedalaman), dan suhu (berhubungan dengan pengurangan kadar air dalam batubara) [1]. Perubahan yang terjadi dalam kandungan bahan tersebut disebabkan oleh adanya tekanan, pemanasan yang kemudian membentuk lapisan tebal

sebagai akibat pengaruh panas bumi dalam jangka waktu berjuta-juta tahun, sehingga lapisan tersebut akhirnya memadat dan mengeras [2].

Untuk dapat menjadi potensi atau komoditi besar diperlukan tindak lanjut dalam pemanfaatan dan pengolahannya dengan memperhatikan parameter–parameter yang menunjukkan tingkat keekonomisan suatu sumber daya batubara, salah satu parameter yang harus diperhatikan adalah informasi tentang kualitas batubara yang terdapat pada daerah tersebut dan salah satu parameter yang harus di perhatikan itu ialah analisis Proximate. Pengujian Proximate merupakan metode awal dalam penentuan kualitas batubara yang meliputi penentuan kandungan kadar air, zat terbang, abu dan karbon tertambat dalam batubara [3]. Keberadaan zat terbang yang tinggi dapat menyebabkan batubara terbakar dengan sendiri (Self Burning). analisis yang presisi dan akurat dalam metode analisanya sangat diperlukan terhadap parameter proksimat batubara [4].

Analisis proksimat dapat dilakukan menggunakan metode ASTM dan metode BS. ASTM (*American Society for Testing Materials*) adalah adalah sebusah organisasi dunia yang mengembangkan standardisasi teknik untuk material, produk, sistem dan jasa. Pada pengujian proksimat digunakan ASTM D7582-15 tentang *Standard test Methods for Proximate Analysis of Coal and Coke by macro Thermogravimetric Analysis*. Metode ini menggunakan alat TGA 701 [5]. Sedangkan, BS (*British Standard)* adalah suatu standar yang diterbitkan oleh BSI *British Standards*, suatu divisi dari BSI Group. Keberadaannya dinyatakan dalam suatu *Royal Charter* dan secara formal ditunjuk sebagai badan standardisasi nasional (*national standards body*) untuk Britania Raya. Pada penelitian ini digunakan BS ISO 17246 : 2010 : *Coal – Proxymate Analysis* [6]. Metode ASTM memerlukan waktu yang cukup lama selama 4-6 jam pengujian, sedangkan metode BS memerlukan waktu yang lebih singkat yaitu kurang dari 4 jam. Pengujian menggunakan metode BS bisa dikatakan lebih ekonomis dikarenakan hanya memerlukan gas nitrogen berbanding metode ASTM dengan kebutuhan oksigen dan nitrogen.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas batubara dari analisis uji proksimat dengan beberapa parameter yaitu *Moisture Content, Ash Content, Volatile Matter* serta *Fixed Carbon* dengan membandingkan metode yang dipakai dalam melakukan analisanya yaitu metode ASTM dan metode BS.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merujuk pada ASTM D758-15, BS ISO 17246 : 2010, BS 1016 Part 104.1:1999 dan BS ISO 11722:2013. Paramater yang diujikan antara lain *moisture air dry* (MAD), ash *content, volatil matter* dan *fixed carbon*. Sampel penelitian ini menggunakan batubara dengan nilai kalori 5300 kcal.

Moisture air dry

Timbang cawan sebagai M1. Kemudian timbang 1 gr sampel ke dalam cawan yang sudah diketahui beratnya (M2). kemudian, masukan sampel ke dalam MFSO selama 60 menit. Setelah itu timbang sampel yang sudah di oven (M3). Untuk memperoleh nilai *Moisture* maka masukkan nilai ke dalam rumus perhitungan berikut ini :

$$Mad = \frac{M2-M3}{M2-M1}\ x\ 100\% \quad (1)$$

Ash Content

Timbang berat cawan kosong (b). Kemudian timbang 1 gr sampel ke dalam cawan kosong (c). Setelah itu masukan sampel Dalam Ash Furnance Suhu 500 ± 10^{o}C Selama 30 Menit Lalu Naikan Suhu 850^{o}C Selama 60 Menit. Kemudian, timbang sampel + cawan (a). Untuk memperoleh nilai *ash* maka masukkan nilai ke dalam rumus perhitungan berikut ini :

$$Ash = \frac{a-b}{c}\ x\ 100\% \quad (2)$$

Volatill Matter

Timbang 1 gr Sampel ke dalam cawan + tutup yang telah diketahui beratnya (a). Kemudian, letakan cawan berisi sampel pada kaitan kawat nicrom dilanjutkan dengan masukan sampel ke dalam *volatille furnance* suhu 900 ± 5oc selama 7 menit. Kemudian timbang sampel yang telah dipanaskan. Untuk memperoleh nilai *Volatile matter* maka masukkan nilai ke dalam rumus perhitungan berikut ini :

$$VM = \frac{a-b}{c}\ x\ 100\% \quad (3)$$

Fixed Carbon

Untuk memperoleh nilai Fixed Carbon maka masukkan nilai ke dalam rumus perhitungan berikut ini :

$$FC = 100 - (Mad + Ash + Vm) \quad (4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil data penelitian analisa proksimat menggunakan metode BS dengan berbagai parameter berurutan ditunjukkan dalam bentuk Tabel 1 untuk *moisture air dry*, Tabel 2 untuk *ash content*, Tabel 3 untuk *volatil matter*, dan Tabel 4 untuk *fixed carbon*.

Tabel 1. Rata-rata nilai *moisture air dry*

No Tempat	Rata - Rata
1	15,1
2	15,2
3	15,1
4	15,2
5	15,1

Data hasil perhitungan diatas dilakukan menggunakan satu jenis sampel dan pengujiannya 5 kali pengulangan, dari pengujian MAD ini didapatkan hasil yang konstan.

Tabel 2. Rata-rata nilai *ash content*

No Tempat	Rata - Rata
1	7,5
2	7,5
3	7,5
4	7,5
5	7,5

Data hasil perhitungan diatas dilakukan menggunakan satu jenis sampel dan pengujiannya 5 kali pengulangan, dari pengujian *Ash Content* ini didapatkan hasil yang konstan.

Tabel 3. Rata-rata nilai volatille matter

No Tempat	Rata - Rata
1	38,01
2	38,1
3	38,0
4	38,1
5	38,3

Data hasil perhitungan diatas dilakukan menggunakan satu jenis sampel dan pengujiannya 5 kali pengulangan, dari pengujian *Volatille Matter* ini didapatkan hasil yang konstan.

Tabel 4. Rata-rata nilai fixed carbon

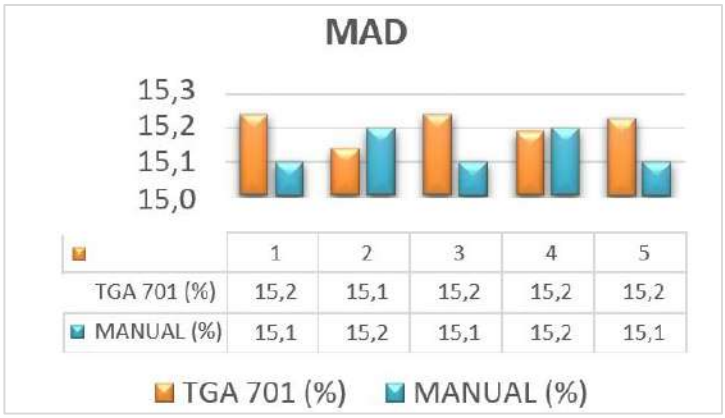
No Tempat	Rata - Rata
1	39,4
2	39,2
3	39,4
4	39,2
5	39,1

Data hasil perhitungan diatas dilakukan menggunakan satu jenis sampel dan pengujiannya 5 kali pengulangan, dari pengujian *Fixed Carbon* ini didapatkan hasil yang konstan.

Hasil Perbandingan Metode ASTM DAN BS

1. Moisture Air Dry

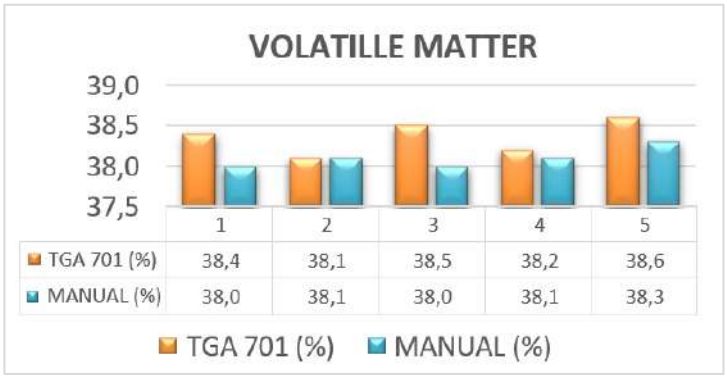
Perbandingan nilai Moisture Air Dry dengan menggunakan dua metode dapat dilihat pada gambar 1. Dari hasil peneltian didapatkan bahwa nilai rata-rata MAD yang didapatkan dari kedua metode yang digunakan tidak menunjukan selisih yang signifikan yaitu hanya berbeda 0,1%. Adapun terdapat juga hasil yang sama diantara kedua metode ini. Data ini sejalan dengan hasil penelitian lain, bahwa hasil mositure adb dari rank batubara 5300 sebesar 15% [7].



Gambar 1. Grafik perbandingan nilai mad ASTM dan BS

2. Volatille Matter

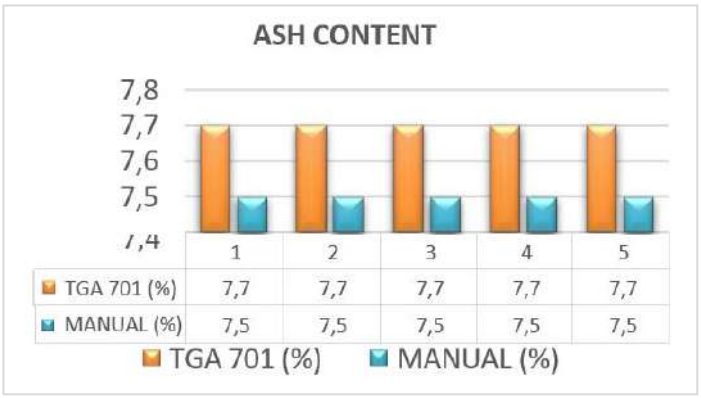
Perbandingan nilai *Volatille Matter* dengan menggunakan dua metode dapat dilihat pada gambar 2. Nilai *volatile matter* yang didapatkan sejalan dengan hasil penelitian sifat kimia batubara dalam penelitian lainnya dengan *range* nilai 35-9% – 42,8%[5]. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hanya terdapat selisih paling besar 1% dari kedua metode.



Gambar 2. Grafik perbandngan nilai VM ASTM dan BS

3. Ash Content

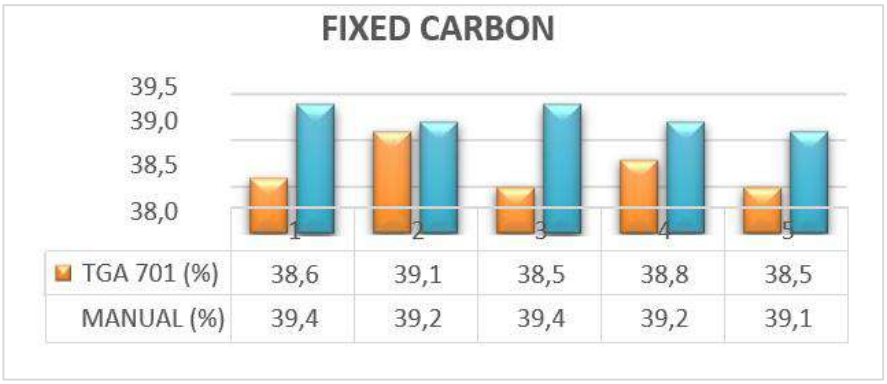
Perbandingan nilai *Ash Content* dengan menggunakan dua metode dapat dilihat pada gambar 3. Penelitian ini menunjukkan bahwa nilai *Ash Content* masing-masing dari kedua metode menunjukan hasil yang seragam dan untuk perbandingan nilai dari keduanya dapat disimpulkan bawa tidak adanya perbedaan yang signifikan. Selisih nilai dua metode hanya sebesar 0,2%.



Gambar 3. Grafik perbandingan nilai ash ASTM dan BS

4. Fixed Carbon

Perbandingan nilai *Fixed Carbon* dengan menggunakan dua metode dapat dilihat pada gambar 4. Data ini sejalan dengan hasil penelitian lain, bahwa hasil *fixed carbon* dari rank batubara 5300 sebesar 39,64% [7]. Perbedaan nilai hasil pengujian hanya sebesar 1,3%.



Gambar 4. Grafik perbandingan nilai FC ASTM dan BS

Hasil pengujian ASTM yang didapatkan telah sesuai dengan perbedaan nilai yang diizinkan terhadap metode ASTM D758-15 seperti pada tabel 5 [8].

Tabel 5. Perbedaan yang diizinkan metode ASTM

Parameter	Repeatibilty	Reproducibilty
Kadar Air	0,20 + 0,012 Y	0,24 + 0,034 Y
Kadar Abu	0,07 + 0,029 Y	0,14 + 0,023 Y
Kadar Zat Terbang	0,20 + 0,014 Y	0,62 + 0,047 Y

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan metodemanakah yang lebih sesuai untuk digunakan dalam pengujian secara cepat (*Quick Test*) maupun yang digunakan pengujian secara normal (*Normal Test*). Berdasarkan waktu, metode BS dapat digunakan dalam pengujian secara cepat(*Quick Test*) dikarenakan selisih yang relative sangat kecil untuk setiap paramater pengujian proksimat batubara terhadap metode ASTM. Metode ASTM lebih tepat untuk digunakan dalam normal test dikarenakan dengan

menggunakan metode ASTM ini dapat mengurangi Human Error pada saat pengujian. Lebih lanjut, hasil pengujian proksimat batubara yang didapatkan untuk kedua metode telah diketahui bahwa tidak adanya perbedaan yang signifikan. Sehingga, dapat disimpulkan kedua metode ini dapat digunakan di laboratorium sesuai pemangku kepentingan dalam pengujian proksimat batubara.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak laboratorium yang telah membantu dalam penelitian dan mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian berskala laboratorium untuk membandingkan metode yang dipakai.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Sukandarrumidi. *Batubara dan Gambut*. Yogyakarta: Gadjah Mada University press. 2008.
[2] B. Mutasim. *Peningkatan Nilai Kalor Batubara Peringkat Rendah Dengan Menggunakan Minyak Tanah dan Minyak Residu*. Yogyakarta: UPN press. 2010.
[3] Sepfitrah. "Analisis proximate hasil tambang di riau (studi kasus logas , selensen dan pangkalan lesung)". *Jurnal Sainstek STT Pekanbaru*, vol. 4, no. 1, pp. 18–26. 2016.
[4] Fitria. "Penyusunan standar operasional prosedur (SOP) analisa kimia proksimat batubara*". J. Chem. Inf. Model*., vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699. 2013.
[5] A. Aulia, F. Farid, and W. Zahar. "Korelasi parameter analisis proksimat dan analisis ultimat terhadap nilai kalori batubara". *Jurnal Pertambangan dan Lingkungan*, vol. 2, no. 1, pp. 21–30, 2021.
[6] R. N. F. Majid and S. K. , M. Yusuf. "Studi pengaruh rotasi per menit terhadap parameter kualitas blending batubara mine brand MT-46 dan AL-55 PT. Bukit Asam, Tbk". *Jurnal Pertambangan*, vol. 3, no. 4, pp. 23–27. 2019.
[7] M. Huda and Dedy yaskuri."Pengaruh laju umpan batubara pada efektivitas proses pertambangan". *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, vol. 11, no. Im, pp. 18–28. 2015.
[8] PT Bukit Asam, *Tata Cara Kerja Analisis Proksimat*. Tanjung Enim: PT Bukit Asam Tbk, 2019.