



ANALISA TOTAL *MOISTURE* DAN *ASH CONTENT* PADA BRIKET BATUBARA

Nurlela

Dosen Tetap Program Studi Teknik Kimia
Universitas PGRI Palembang
e-mail : Lela_dj79@yahoo.co.id

ABSTRAK

Selain minyak bumi dan gas alam, bahan bakar alternatif yang dapat dikembangkan secara luas dalam waktu singkat dan peralatan yang digunakan relative sederhana dan ramah lingkungan yaitu briket batubara. Namun penggunaan bahan bakar briket batu bara memiliki keterbatasan, yaitu membutuhkan waktu penyalaan awal yang cukup lama dibandingkan penggunaan bahan bakar cair dan gas, yaitu sekitar 10 – 15 menit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai *moisture* dan *Ash content* pada briket batubara

Kata kunci : briket, batubara, enceng gondok

PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini harga bahan bakar minyak dunia meningkat pesat yang berdampak pada meningkatnya harga jual bahan bakar minyak termasuk minyak tanah. Minyak tanah di Indonesia yang selama ini di subsidi menjadi beban yang sangat berat bagi pemerintah Indonesia karena nilai subsidinya meningkat pesat menjadi lebih dari 49 trilion rupiah per tahun dengan penggunaan lebih kurang 10 juta kilo liter per tahun.

Jika pada triwulan kedua tahun 2017 harga minyak dunia masih berkisar 55 dolar per barel maka, Indonesia dan dunia harus bersiap-siap menerima kenyataan melambungnya harga minyak West Texas Intermediate/WTI (yang menjadi acuan perdagangan minyak mentah dunia-red) akan mencapai 60 dolar per barel.

Biasanya berdasarkan perilaku permintaan minyak di pasar dunia, pada triwulan kedua harga minyak akan tertekan sehingga menjadi lebih rendah dibandingkan dengan harga minyak pada triwulan sebelumnya meskipun tidak akan lebih rendah dari 40 dolar per barel (batas bawah patokan harga minyak OPEC).

Namun hingga memasuki masa-masa awal triwulan kedua tahun 2017 harga minyak di pasaran dunia sama sekali tidak mengalami penurunan. “Hal ini terjadi karena faktor fundamental dimana permintaan minyak dunia sangat tinggi pada tahun berikutnya. Saya perkirakan jumlahnya mencapai 84 juta barel per hari atau sekitar 2 juta barel lebih banyak dibandingkan permintaan minyak tahun 2017 yang hanya 82,5 juta barel per hari. Tingginya laju permintaan minyak pada tahun 2017 itu menurut dia disebabkan oleh masih tingginya laju permintaan minyak dari China yang belakangan ini juga diikuti oleh India.

Karena semakin menurunnya sumber energy yang tidak dapat diperbaharui seperti minyak bumi ini maka peluang sebagai sumber daya alam alternative atau energi-energi alternatif, khususnya bagi energi yang dapat diperbaharui (*renewable energy*). Sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui di Indonesia relatif lebih banyak, satu diantaranya adalah biomassa ataupun bahan-bahan limbah organik (Yansyah, 2010). Biomassa ataupun bahan-bahan limbah organik ini dapat diolah dan

dijadikan sebagai bahan bakar alternatif, maka peneliti mencoba meneliti Penetapan Nilai Kalori Pada Briket Batubara dan Menganalisa *Total Moisture* dan *Ash Content* Pada Briket Batubara

TINJAUAN PUSTAKA

Batubara

Batubara terbentuk dari perubahan fisik dan kimia dari peat dengan proses-proses yang melibatkan bakteri pengurai, pemadatan, panas, tekanan dan waktu. Batubara terbentuk dari adanya endapan organik yang merupakan sisa-sisa tumbuhan yang terendapkan di lingkungan delta, pantai, rawa maupun cekungan antar gunung yang berupa danau, dimana lapisan batuan dasarnya merupakan lapisan batuan yang kedap air, sehingga memungkinkan tidak terjadinya sirkulasi air yang tinggi. Vegetasi yang terus-menerus tumbuh memungkinkan terjadinya hutan rawa, pohon-pohon yang mati akan terendam dan mengalami pembusukan anaerob. Zat air yang terkandung dalam tumbuhan akan lepas dan menyebabkan bertambahnya persentase karbon (Ariyanto, 2007).

Batubara terbentuk dari gambut (peat) dengan mengalami proses penumpukan. Dengan adanya penumpukan ini maka gambut mengalami proses pemanasan dan penekanan yang menyebabkan adanya tingkatan (ranks) dalam batubara.

Ada dua teori tentang terjadinya terbentuknya gambut dalam bentuk lapisan (Junior, 2008) :

1. Teori Insitu

Teori ini menganggap bahwa penumpukan sisa tumbuhan terjadi ditempat di mana tumbuhan tersebut tumbuh. Sisa-sisa tumbuhan terakumulasi pada rawa-rawa dan kemudian akan terjadi pengubahan yang akan menghasilkan batubara mulai dari gambut hingga antrasit. Teori ini didasarkan pada kenyataan bahwa :

- a. Batubara yang terbentuk mempunyai kadar bahan mineral yang rendah sebagai bukti tidak adanya transportasi bahan dari tempat lain.
- b. Susunan dan kondisi dari tumbuhan serta keadaan tanah.

2. Teori drift

Teori ini menganggap bahwa penumpukan sisa tumbuhan terjadi di tempat lain. Karena mengalami pengangkutan oleh air maka terjadi pengendapan di delta muara sungai tersebut. Teori ini didasarkan pada kenyataan bahwa ;

- a. Adanya fosil hewan sungai (seperti ikan) dalam lapisan batubara yang terbentuk
- b. Terdapatnya lapisan gambut maupun lignit yang terbentuk di muara sungai
- c. Terdapat fosil tumbuhan yang berada dalam kedudukan terbalik
- d. Adanya lapisan tanah dan batuan sedimen pada batubara yang terbentuk yang butirannya makin lama makin halus

Tabel 1. Perbedaan Teori Insitu dan Drift

<i>Teori Insitu</i>	<i>Teori Drift</i>
Penumpukan tinggi	Penumpukan rendah
Tambang dalam (terdapat di Ombilin)	Tambang terbuka (open pit mining), pengupasan tanah penutup (over burden) terdapat di daerah Tanjung enim
Batubara yang dihasilkan bagus (mineral rendah)	Batubara dengan kadar mineral tinggi (abu >>)

Teori Terbentuknya Batubara

Proses terbentuknya batubara terjadi dalam 2 tahap :

1. Biokimia

Tahap ini merupakan suatu tahap dimana terjadi perubahan dari tumbuhan menjadi gambut yang diakibatkan oleh bakteri dan fungi dalam air yang tergenang. Laju pertumbuhan gambut tergantung dari :

- 1) Laju pertumbuhan dan pembusukan tumbuh - tumbuhan
- 2) Keadaan tanah, tanah harus subur dan sukar kering
- 3) Iklim harus basah, supaya sisa tumbuhan dapat tergenang dalam air yang memungkinkan terjadi pembusukan sebagian oleh bakteri anaerobik.

Tahap biokimia ini terdiri dari beberapa proses yaitu :

- Proses Merapuh



- Proses Pembusukan



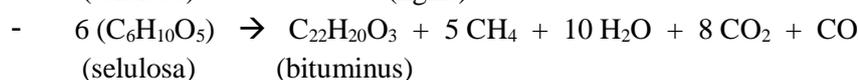
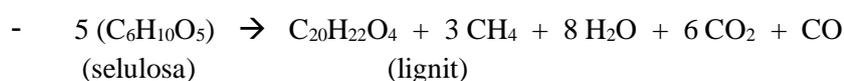
1. Penggambutan (Peatifikasi)
Terjadi dalam lingkungan reduksi dan adanya bakteri anaerobik sehingga terbentuk gambut.
2. Putrefaction
Terjadi dalam air yang diam (stagnant) → membentuk sapwofel (batubara saproperik) → batubara muda (brown coal).
3. Seri dari tahap biokimia ini adalah : lignit → bituminus coal → *high / medium / low volatile* bituminus coal → antrasit

Bermacam-macam variasi batubara ini menunjukkan derajat perubahan (rank) dari gambut menjadi antrasit. Jadi antrasit merupakan maksimum transformasi dari gambut yang merupakan rank tertinggi sedangkan lignit adalah rank terendah.

2. Tahap Geokimia

Tahap ini merupakan suatu periode dimana terjadi perubahan gambut menjadi antrasit yang diakibatkan oleh tekanan dan suhu dalam waktu yang lama, seperti proses metamorfisme.

Syarat terjadinya proses pembentukan batubara ini adalah pembusukan dan pemanasan terjadi pada kondisi lingkungan yang oksigennya kurang, sehingga terjadi pembakaran tidak sempurna.



Parameter Kualitas Batubara

Analisa batubara dapat dikelompokkan menjadi 3 kategori, yaitu :

- Analisa proksimat
- Analisa ultimat
- Analisa lainnya

Termasuk dalam analisis proksimat ialah analisis : air, zat terbang, abu dan *fixed carbon* (dihitung), Untuk lebih lengkapnya lihat di tabel 2

Analisis ultimat meliputi analisis penentuan kandungan karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, total sulfur dan klor. Analisis lainnya berkaitan dengan nilai kalori, temperatur pelunakan abu, bentuk sulfur, mineral karbon dioksida, dan uji khusus seperti *Free swelling index, plastic properties, grindability* dan analisi ukuran.

Hasil analisis batubara yang mencerminkan parameter kualitas batubara akan sangat menentukan pemanfaatan dari batubara tersebut. Seperti telah disinggung sebelumnya. Ada sekitar 16 atau lebih parameter penentu kualitas batubara yang secara umum disajikan walaupun sekitar 16 atau lebih parameter penentu kualitas batubara namun dalam pemanfaatannya, tidak semua parameter dijadikan patokan tetapi hanya sebagian parameter yang persyaratannya harus dipenuhi sesuai kebutuhan pemanfaatannya (Sukandarrumidi, 2009).

Parameter kualitas batubara merupakan faktor penting dalam pengklasifikasian batubara. Parameter-parameter tersebut antara lain:

1. Kandungan Air.

Kandungan air dibedakan atas :

a. Kandungan Air Total (*Total Moisture*)

Merupakan banyaknya air yang terkandung dalam batubara sesuai kondisi lapangan, baik yang terikat secara kimia maupun akibat pengaruh kondisi luar. Kandungan air total ini sangat dipengaruhi oleh faktor keadaan, seperti iklim, ukuran butiran, kelembaban, dan sebagainya.

b. Kandungan Air Bebas (*Free Moisture*)

Merupakan air yang diserap pada permukaan batubara akibat pengaruh dari luar.

c. Kandungan Air Bawaan (*Inherent Moisture*)

Merupakan kandungan air bawaan yang terintegrasi dalam massa batubara pada saat pembentukan batubara.

2. Kandungan Abu (*Ash Content*)

Merupakan sisa zat anorganik yang terdapat dalam batubara. Kandungan abu tersebut dihasilkan dari pengotor bawaan dalam proses pembentukan batubara maupun pengotor yang berasal dari proses penambangan. Kandungan abu dapat dikurangi melalui proses pencucian .

3. Zat Terbang (*Volatile Matter*)

Zat terbang merupakan zat aktif yang menghasilkan energi atau panas apabila batubara tersebut dibakar. Makin tinggi kandungan zat terbang dalam batubara, maka batubara tersebut akan makin mudah terbakar, demikian pula sebaliknya.

4. Kandungan Karbon Bebas (*Fixed Carbon*)

Merupakan karbon yang tertinggal setelah pendeterminasian zat terbang. Dengan adanya pengeluaran zat terbang dan kandungan air, maka karbon tertambat secara otomatis akan naik, sehingga makin tinggi kandungan karbonnya, maka kualitas batubara akan makin baik. Perbandingan antara karbon padat dengan zat terbang disebut *Fuel Ratio*.

$$\text{Fuel ratio} = \frac{\text{Fixed carbon}}{\text{volatile matter}}$$

Kandungan volatile matter mempengaruhi kesempurnaan pembakaran dan intensitas nyala api. Semakin tinggi *Fuel Ratio* maka karbon yang tidak terbakar semakin banyak.

5. Nilai Kalor (*Calorific Value*)

Merupakan jumlah panas yang dihasilkan pada pembakaran komponen batubara yang terbakar, seperti karbon, hidrogen, dan belerang.

6. Total Sulfur

Merupakan kandungan sulfur yang terdapat dalam batubara, baik yang terikat sebagai senyawa organik maupun senyawa anorganik. Total sulfur dapat ditentukan dengan metode suhu tinggi sesuai dengan standar ASTM (*American Standard for Testing Mineral*).

Ada tiga macam bentuk sulfur yaitu :

- Pyritic Sulfur* (FeS_2) biasanya berjumlah 20 – 80 % dari total sulfur dan berasosiasi dengan abu batubara.
- Organic Sulfur* biasanya bedurnlah relatif dan bervariasi antara 20-80 % dari total sulfur. Sulfur Organik terikat secara kimia dengan substansi atau zat-zat lain.
- Sulphate* sebagian besar terdiri dari kalsium sulfat dan besi sulfat.

METODOLOGI PENELITIAN

Penetapan Kadar Air Lembab

a. Prinsip

Kadar air lembab ditentukan dengan cara menghitung kehilangan bobot batubara setelah dipanaskan pada suhu dan waktu standar.

b. Reaksi



c. Alat-alat

- Cawan timbang
- Oven pengering
- Neraca digital

d. Cara kerja

- Timbang sebanyak ± 1 gram contoh barubara berukuran 100 mesh ke dalam cawan timbang yang sudah diketahui berat kosongnya.
- Kemudian panaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam.
- Dinginkan dalam eksikator, kemudian timbang dengan neraca digital.

Penetapan Kadar Abu

a. Prinsip

Sejumlah contoh batubara diabukan pada kondisi standar sampai pengabuan sempurna.

b. Reaksi



c. Alat-alat

- Cawan porselen
- Muffle Furnace*
- Eksikator
- Neraca analitik

d. Cara kerja

1. Timbang ± 1 gram contoh barubara berukuran 100 mesh ke dalam cawan timbang yang sudah diketahui berat kosongnya.
2. Panaskan pada suhu rendah ($\pm 400^{\circ}\text{C}$), kemudian naikan suhu perlahan-lahan sampai mencapai 800°C .
3. Pengabuan dilakukan sampai sempurna (± 4 jam)
4. Dinginkan dalam eksikator dan kemudian di timbang

e. Perhitungan

$$\text{kadar zat terbang} = \frac{\text{Bobot hilang}}{\text{Bobot contoh}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Briket Batubara

Untuk mengetahui karakteristik briket hasil penelitian, maka perlu dilakukan analisis. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel-tabel berikut :

Analisa Batubara Sebelum Di Karbonisasi

Tabel 2. Hasil Analisis Sampel Batubara Sebelum Di Karbonisasi

Parameter Analisa	Hasil Analisa
Total Moisture (%)	17,38
Ash Content (%)	4,12

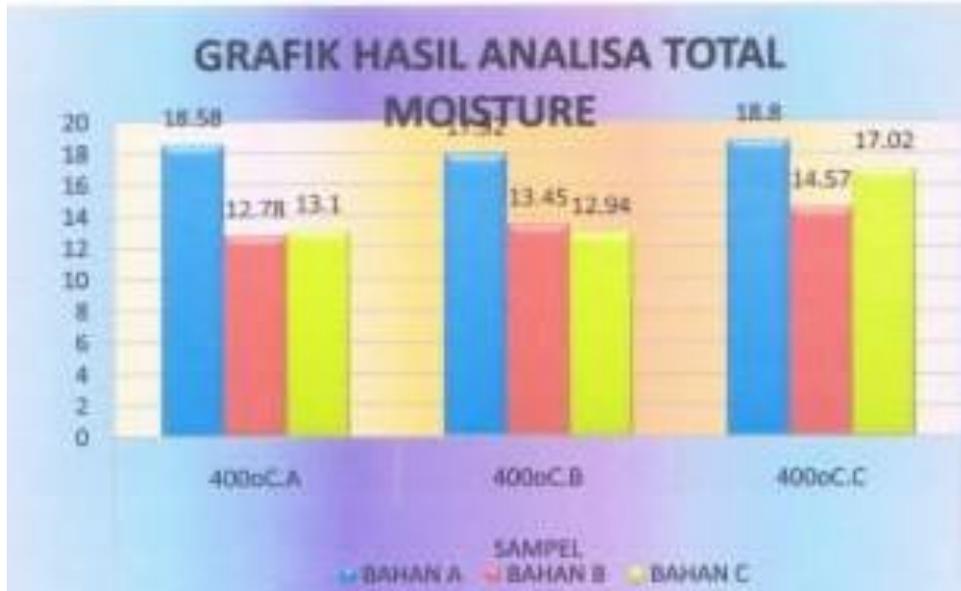
Sumber :Laboratorium Pengujian tekMIRA, Bandung

Analisa Batubara Sesudah Di Karbonisasi

Tabel 3. Hasil Analisa Total Moisture

Temperatur Karbonisasi	Sampel		
	400 ^o C.A	400 ^o C.B	400 ^o C.C
A	18,58	17,92	18,80
B	12,78	13,45	14,57
C	13,10	12,94	17,02

Sumber : Laboratorium Pengujian Dinas Pertambangan dan Energi, Palembang



Gambar 1. Grafik Hubungan Antara Temperatur Terhadap % Total Moisture

Tabel 4. Hasil Analisa Ash Content

Temperatur Karbonisasi	Sampel		
	A	B	C
400°C	3,58	3,57	3,38
500°C	6,58	3,57	6,25
600°C	5,86	5,44	3,96

Sumber : Laboratorium Pengujian Dinas Pertambangan dan Energi, Palembang



Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Temperatur Karbonisasi Terhadap % Ash Content

Dari grafik hasil analisa total *moisture* terlihat bahwa sesudah karbonisasi total *moisture* mengalami kenaikan yang berarti kandungan air didalam briket barubara mengalami penurunan hal ini sesuai kondisi lapangan, baik yang terikat secara kimia maupun akibat pengaruh kondisi luar. Kandungan air total ini sangat dipengaruhi oleh faktor keadaan, seperti iklim, ukuran butiran, kelembaban, dan sebagainya.

Ash content dari grafik Hasil Analisa *Ash Content* terlihat bahwa pada suhu 600°C kandungan *Ash content* mengalami penurunan. Sementara *Ash content* merupakan sisa zat anorganik yang terdapat dalam batubara. Kandungan abu tersebut dihasilkan dari pengotor bawaan dalam proses pembentukan batubara maupun pengotor yang berasal dari proses penambangan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian batubara jenis subbituminus didapatkan Total *moisture* 15,46 % dan *Ash content* 5,05%. Pengujian dilakukan di Laboratorium Dinas Pertambangan dan Energi SUMSEL dan Laboratorium Pengujian tekMIRA, Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto. D, 2007. Pembuatan Briket Arang Dari Enceng Gondok (*Eichornia Crasipess Solm*) Dengan Sagu Sebagai Pengikat, Palembang
- Juniar. R, 2008. Produk Biobriket Batubara Tanpa Bahan Pengikat Hasil Proses Aglomerasi Minyak Jarak Pagar – Air Dengan Biomasa Serbuk Gargaji, Penelitian Palembang
- Sukandarrumidi.2009 Batubara Dan Pemanfaatannya, UGM Yogyakarta
- Yansyah. F, 2010. Briket Batubara Terkarbonisasi Dengan Penyulut Bio Arang (Enceng Gondok) Menggunakan Perakat Tapioka. Laporan Penelitian Sarjana Teknik Kimia Universitas PGRI, Palembang