

ANALISIS PROXIMATE KUALITAS BATUBARA HASIL TAMBANG DI RIAU (Studi Kasus Logas, Selensen dan Pangkalan Lesung)

Sepfitrah

Program Studi Teknik Mesin Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru
Jalan Dirgantara No. 4 Arengka Raya Pekanbaru

Corresponding authors : sepfitrah@yahoo.com

Abstrak

Kualitas batubara perlu diketahui untuk menentukan apakah batubara tersebut menguntungkan untuk ditambang. Kualitas batubara disetiap tempat penambangan mempunyai nilai yang berbea-beda. Untuk mengatasi nilai kalor yang rendah, perusahaan melakukan metode blending atau pencampuran dengan batubara kualitas tinggi. Komposisi pencampuran haruslah tepat agar didapat kualitas batubara yang paling optimal. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih mendalam tentang kualitas batubara di provinsi Riau. Untuk menentukan kualitas batubara digunakan metode analisis *proksimat* dan analisis *ultimat*. Hasil analisis batubara dari tambang yang ada di Riau, yaitu di Logas, berada pada kategori batubara muda dengan nilai kalor 5264 KCal/kg, kurang dari 5700 Kcal/kg. Batu bara dari tambang Selensen dan Pangkalan memiliki nilai kalor yang hamper mendekati, masing-masing 6525 KCal/kg dan 6754 Kcal/kg, batubara ini masuk dalam kategori Sub bituminous. Batura muda yang ada di Logas cenderung memiliki unsur pencemar udara besar. Untuk mengurangi dampak pencemaran udara dari unsur pengotor tersebut dapat dilakukan dengan proses *blending* dengan batubara yang memiliki kualitas lebih baik, seperti dari Selensen maupun dari Pangkalan.

Kata kunci: analisis proximate, batubara, blending, tambang.

PENDAHULUAN

Riau tidak hanya kaya akan minyak bumi dan produksi *Crude Palm Oil* (CPO). Tapi, juga punya cadangan batubara yang melimpah. Mencapai 2,37 miliar ton (*sumber: ESDM RI*). Potensi ini tersebar di Kabupaten Indragiri Hilir, Indragiri Hulu, Kuantan Singingi, Rokan Hulu dan Kampar. Sejauh ini terdapat lima perusahaan tambang batubara di provinsi Riau dengan total produksi lebih kurang 1,82 juta ton/tahun, dengan produksi terbesar dihasilkan oleh PT. Riau Bara Harum sebesar 1,2 juta ton/tahun.

Batubara telah digunakan untuk jangka waktu yang lama sebagai penghasil tenaga. Sebagai bahan bakar, batubara memiliki nilai kalor yang tinggi. Nilai kalor batubara bervariasi tergantung pada kadar abu, kadar air dan jenis batubara-nya. Setiap tambang menghasilkan batubara dengan nilai kalor yang bervariasi.

Kualitas batubara adalah sifat fisika dan kimia dari batubara yang mempengaruhi potensi kegunaannya. Kualitas batubara ditentukan oleh maseral dan kandungan mineral penyusunnya,

serta oleh derajat *coalification* (*rank*). Umumnya, untuk menentukan kualitas batubara dilakukan analisa kimia pada batubara yang diantaranya berupa analisis *proksimat* dan analisis *ultimat*. Analisis proksimat dilakukan untuk menentukan kadar air (*moisture*), zat terbang (*volatile matter*), karbon padat (*fixed carbon*), dan kadar abu (*ash*), sedangkan analisis ultimat dilakukan untuk menentukan kandungan unsur kimia pada batubara seperti : karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur dan unsur tambahan lainnya.

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

Kualitas Batubara

Setiap tambang memiliki karakter batubara yang berbeda-beda, terutama dari segi kualitasnya. Kualitas batubara adalah sifat fisika dan kimia dari batubara yang mempengaruhi potensi kegunaannya. Kualitas batubara ditentukan oleh maseral dan *mineral matter* penyusunnya, serta oleh derajat *coalification* (*rank*).

- Maseral merupakan suatu material yang terdapat didalam batubara yang hanya terlihat dengan menggunakan mikroskop. Maseral dari batubara terbagi atas tiga golongan grup maceral, yaitu Vitritine, Liptinite, dan Inertinite. Liptinit tidak berasal dari materi yang dapat terhumifikasikan melainkan berasal dari sisa tumbuhan atau dari dari jenis tanaman tingkat rendah seperti spora, ganggang (algae), kutikula, getah tanaman (resin) dan serbuk sari (pollen). Berdasarkan morfologi dan bahan asalnya, kelompok liptinite dapat dibedakan menjadi sporinite (spora dan butiran pollen), cutinite (kutikula), resinite (resin/damar), exudatinit (maseral sekunder yang berasal dari getah maseral liptinite lainnya yang keluar pada proses pembatubaraan), suberinite (kulit kayu/serat gabus), fluorinit (degradasi dari resinite), liptodetrinite (detritus dari maseral liptinite lainnya), alginite (ganggang) dan bituminite (degradasi material algae).
- *coalification (rank)*
Rank (peringkat) berarti posisi batubara tertentu dalam garis peningkatan transformasi dari gambut melalui batubara mudadan batubara tua hingga grafit. Proses transformasi fisika dan kimia yang tetap disebut *colification (carbonification)*. Peringkat batubara adalah equivalent dengan derajat metamorphism.

Kualitas batubara ditentukan dengan analisis batubara di laboratorium, diantaranya adalah analisis proksimat dan analisis ultimat.

Analisis proximate

Analisis proximate menunjukkan persen berat dari *fixed carbon*, bahan mudah menguap, abu, dan kadar air dalam batubara. Jumlah *fixed carbon* dan bahan yang mudah menguap secara langsung turut andil terhadap nilai panas batubara. *Fixed carbon* bertindak sebagai pembangkit utama panas selama pembakaran. Kandungan bahan yang mudah menguap yang tinggi menunjukkan mudahnya penyalaan bahan bakar. Kadar abu merupakan hal penting dalam perancangan *grate* tungku, volum pembakaran, peralatan kendali polusi dan sistim *handling* abu pada tungku.

Analisis proximate untuk berbagai jenis batubara diberikan dalam ;

Seri peringkat batubara (*The coal rank Series*):

1. **Gambut**, adalah bagian permulaan seri koalifikasi. Gambut memiliki kandungan air hingga 90 %, tetapi kebanyakan akan hilang dengan pengeringan, memiliki kandungan karbon antara 50 -60 %.
2. **Batu bara muda** (*Brown Coal*), Batas bawah batubara muda adalah total moisture content 70% (*ash free*), equivalent dengan nilai kalori sekitar 1800 KCal/kg dan batas atasnya pada nilai kalori 5700 KCal/kg.
3. **Batu bara tua (*Hard coal*)**, bila batubara berwarna hitam dan garis-garis coklat menunjukkan ciri khas batu bara tua. Pada klas 3 – 9 berhubungan dengan batu bara bituminous dan klas 0 - 2 dengan batubara antrachite.
4. **Graphite**, secara teoritis adalah tingkatan terakhir dari batubara yang mencapai 100% konsentrasi kandungan karbon.

Umumnya, untuk menentukan kualitas batubara dilakukan analisa kimia pada batubara yang diantaranya berupa analisis proksimat dan analisis ultimat. Analisis proksimat dilakukan untuk menentukan jumlah air (*moisture*), zat terbang (*volatile matter*), karbon padat (*fixed carbon*), dan kadar abu (*ash*), sedangkan analisis ultimat dilakukan untuk menentukan kandungan unsur kimia pada batubara seperti : karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, unsur tambahan dan juga unsur jarang.

a. Tingkat ketergerusan (*Hardgrove Grindability Index* atau HGI)

Kinerja *pulveriser* atau *mill* dirancang pada nilai HGI tertentu. Untuk HGI lebih rendah, kapasitasnya harus beroperasi lebih rendah dari nilai standarnya pula untuk menghasilkan tingkat kehalusan (*fineness*) yang sama.

b. Kadar kelembaban (*Moisture, satuan persen berat*)

Hasil analisis untuk kelembaban terbagi menjadi *free moisture* (FM) dan *inherent moisture* (IM). Adapun jumlah dari keduanya disebut dengan *total moisture* (TM). Kadar kelembaban mempengaruhi jumlah pemakaian udara primernya. Batubara berkadar kelembaban tinggi akan membutuhkan udara primer lebih banyak untuk mengeringkan batubara tersebut pada suhu yang ditetapkan oleh *output pulveriser*. Kandungan air dalam batubara harus diangkut, di-*handling* dan disimpan bersama-

samabatubara. Kadar air akan menurunkan kandungan panas per kg batubara, dan kandungannya berkisar antara 0,5 hingga 10%.

c. Zat terbang (*Volatile Matter* atau VM)

Bahan yang mudah menguap dalam batubara adalah metan, hidrokarbon, hydrogen, karbonmonoksida, dan gas-gas yang tidak mudah terbakar, seperti karbon dioksida dan nitrogen. Bahan yang mudah menguap merupakan indeks dari kandungan bahan bakar bentuk gas di dalam batubara. Kandungan bahan yang mudah menguap berkisar antara 20 hingga 35%.

d. Kadar abu (*Ash content*, satuan persen berat)

Abu merupakan kotoran yang tidak akan terbakar. Kandungannya berkisar antara 5% hingga 40%. Kandungan abu akan terbawa bersama gas pembakaran melalui ruang bakar dan daerah konversi dalam bentuk abu terbang (*fly ash*) yang jumlahnya mencapai 80 persen dan abu dasar sebanyak 20 persen. Semakin tinggi kadar abu, secara umum akan mempengaruhi tingkat pengotoran (*fouling*), keausan, dan korosi peralatan yang dilalui.

e. Kadar karbon (*Fixed Carbon* atau FC)

Nilai kadar karbon diperoleh melalui pengurangan angka 100 dengan jumlah kadar air (kelembaban), kadar abu, dan jumlah zat terbang. Nilai ini semakin bertambah seiring dengan tingkat pembatubaraan. Kadar karbon dan jumlah zat terbang digunakan sebagai perhitungan untuk menilai kualitas bahan bakar, yaitu berupa nilai *fuel ratio* sebagaimana dijelaskan di atas.

f. Kadar sulfur (*Sulfur content*)

Kandungan sulfur dalam batubara terbagi dalam *pyritic sulfur*, *sulfate sulfur*, dan *organic sulfur*. Namun secara umum, penilaian kandungan sulfur dalam batubara dinyatakan dalam Total Sulfur (TS). Kandungan sulfur berpengaruh terhadap tingkat korosi sisi dingin yang terjadi pada elemen pemanas udara, terutama apabila suhu kerja lebih rendah dari pada titik embun sulfur, di samping berpengaruh terhadap

efektivitas penangkapan abu pada peralatan *electrostatic precipitator*.

g. Ukuran (*Coal size*)

Ukuran butir batubara dibatasi pada rentang butir halus (*pulverized coal* atau *dust coal*) dan butir kasar (*lump coal*). Butir paling halus untuk ukuran maksimum 3 milimeter, sedangkan butir paling kasar sampai dengan ukuran 50 milimeter.

METODOLOGI PENELITIAN

Kegiatan utama dari penelitian ini adalah melakukan pengujian terhadap sampel batubara dari tambang yang ada di Logas, Pangkalan dan Selensen. Sebelum diuji sampel batubara dilakukan preparasi terlebih dahulu. Preparasi sample batubara merupakan rangkaian tahapan pengurangan berat dan ukuran dari gross sample secara sistematis sampai pada berat dan ukuran yang sesuai untuk analisa di laboratorium.

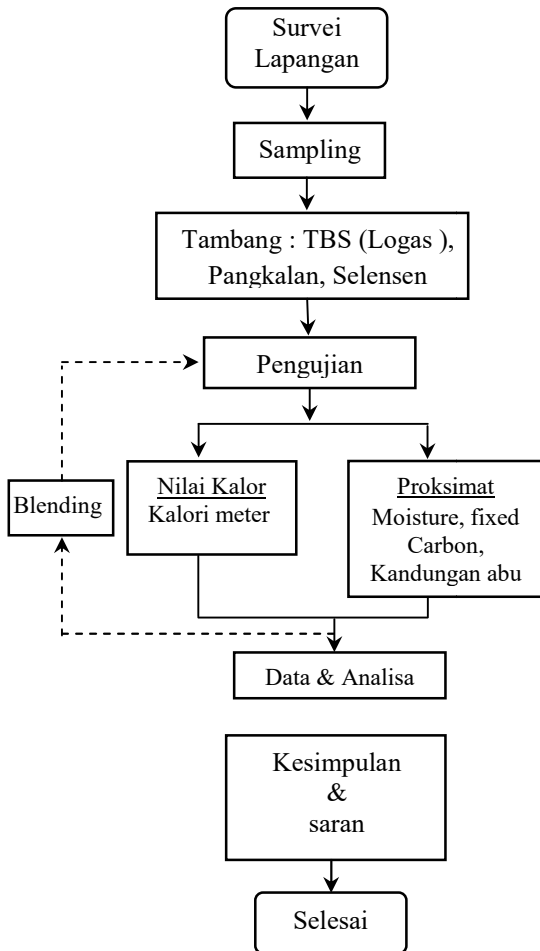
Tahapan proses preparasi sample meliputi :

1. Air Drying/Pengeringan
2. Crushing/Pengecilan ukuran butiran
3. Mixing/Pencampuran sample
4. Dividing/Pengecilan berat sample

Setelah dilakukan preparasi barulah sampel diuji di laboratorium meliputi pengujian :

1. Tingkat ketergerusan (*Hardgrove Grindability Index* atau HGI)
2. Kadar kelembaban (*Moisture*, satuan persen berat)
3. Zat terbang (*Volatile Matter* atau VM)
4. Kadar abu (*Ash content*, satuan persen berat)
5. Kadar karbon (*Fixed Carbon* atau FC)
6. Kadar sulfur (*Sulfur content*)
7. Ukuran (*Coal size*)

Adapun langkah-langkah penelitian ini mengikuti diagram alir metodologi penelitian seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir metodologi penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

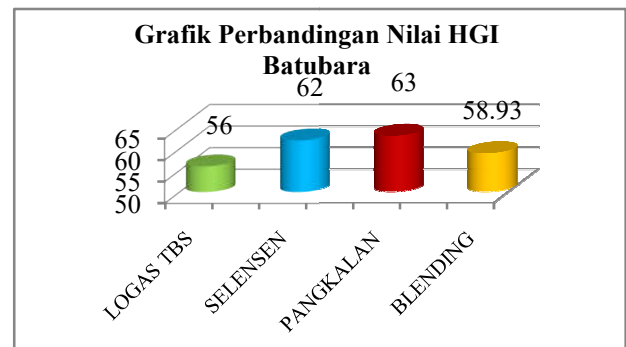
Hasil Penelitian

1. Hardgroove Grindability Index (HGI)

HGI merupakan parameter yang menyatakan tingkat kemudahan batubara untuk digerus. Semakin tinggi nilai HGI, maka semakin mudah batubara tersebut untuk digerus (rapuh). Parameter HGI ini dapat juga dipakai untuk menyatakan tingkat kekerasan batubara. Semakin rendah nilai HGI maka akan semakin keras batubara tersebut.

Tabel 1. Nilai HGI sampel batubara

PARAMETER	LOGAS TBS	SELENSEN	PANGKALAN	BLENDING 1-1 LOGAS & SELENSEN
HGI Index (%)	56	62	63	58.93



Gambar 2. Nilai HGI

Nilai HGI tambang batubara Pangkalan dan Selensen relatif sama dan lebih tinggi dari

2. Analisis Kadar Air Batubara

Analisis kadar air lembab (moisture) adalah untuk mengetahui kandungan air dalam batu bara. Kadar air yang terkandung dibagi menjadi 3 bagian yaitu *free moisture*, *inherent moisture*, dan *total moisture*.

Tabel 2. Hasil pengujian ADL/RM

Sampel	LOGAS / TBS	SELENSEN	PANGKALAN	BLENDING 1-1 LOGAS & SELENSEN
Tray (T1) (kg)	7.47	7.47	3.72	7.47
Tray + Sample (T2) (kg)	30.46	31.61	12.31	31.035
Sample (T2-T1) (kg)	22.99	24.14	8.59	23.565
Tray + Sample (T3) (kg)	29.15	30.93	12.21	30.04
% ADL	5.6981	2.8169	1.1641	4.2224

3. Air Dry Loss (ADL)/ Free Moisture (FM)/ Residual Moisture (RM)

Moisture in Analisis ditentukan dengan persamaan berikut :

$$\% ADL = \frac{T_2 - T_3}{T_2 - T_1} \times 100$$

dimana :

T₁ = berat tray

T₂ = T₁+ Berat sampel (sebelum dipanaskan)

T₃ = T₁+ Berat sampel (setelah dipanaskan)

4. Moisture in Analisis (Inherent Moisture)

Moisture in Analisis ditentukan dengan persamaan berikut :

$$\% M = \frac{M_2 - M_3}{M_2 - M_1} \times 100$$

dimana :

M₁ = berat piring timbangan

M₂ = M₁ + Berat sampel (sebelum dipanaskan)

M₃ = M₁ + Berat sampel (setelah dipanaskan)

Tabel 3. Hasil pengujian Moisture in Analisis

Sampel	LOGAS / TBS		SELENSEN		PANGKALAN		BLENDING 1-1 LOGAS & SELENSEN	
	9	10	9	10	9	10	9	10
No piring								
M1 (g)	19.9441	19.5665	19.9446	19.5670	19.9443	19.571	19,9443	1,9567
M2 (g)	20.9445	20.5664	20.9446	20.5670	20.9437	20.564	20,9445	20,5667
M2 - M1 (g)	1.0004	1.0000	1.0000	1.0000	1	1	1,0002	1
M3 (g)	20.8711	20.4949	20.8584	20.4777	20.8588	20.4772	20,8647	20,4863
M2 - M3 (g)	0.0734	0.0715	0.0898	0.0893	0.0896	0.0889	0,0816	0,0804
% M	7.3371	7.1500	8.9800	8.9300	8.9600	8.8900	8,1584	8,0400
Rata-rata % M	7.2435		8.9550		8.925		8.0992	

5. Total Moisture

Total Moisture ditentukan dengan persamaan berikut :

dimana :

TM = Total Moisture

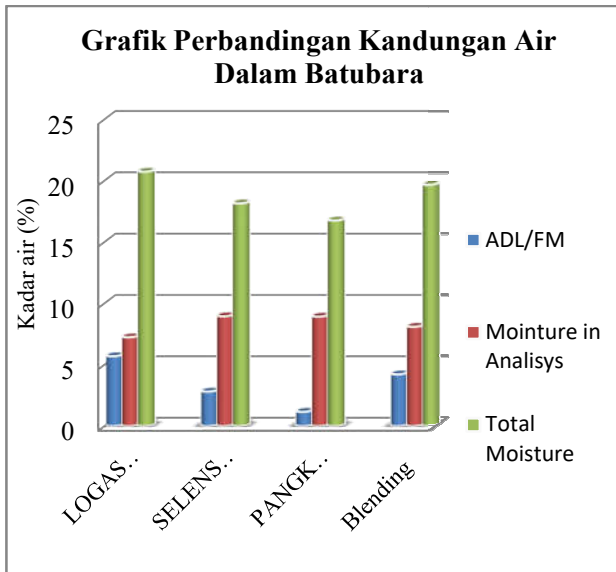
RM = Residual Moisture

FM = Free Moisture

$$\% TM = [(100 - \% RM) / 100] \times \% FM + \% RM$$

Tabel 4. Total Moisture

Asal sampel	LOGAS / TBS		SELENSEN		PANGKALAN		BLENDING 1-1 LOGAS & SELENSEN	
	20	05	07	14	15	09	20	14
No piring								
M1 (g)	47.48	46.71	46.58	47.08	46.58	47.08	47.43	46.795
M2 (g)	57.48	56.71	56.58	57.10	56.58	57.10	57.03	56.905
M2 - M1 (g)	10.00	10.00	10.00	10.02	10.00	10.02	9.6	10.11
M3 (g)	55.87	55.13	54.99	55.53	54.99	55.53	55.43	55.33
M2 - M3 (g)	1.61	1.58	1.59	1.57	1.59	1.57	1.6	1.575
% RM	16.1	15.8	46.58	47.08	15.9	15.67	16.67	15.59
Rata-rata % RM	15.95		15.78		15.78		16.12	
% FM	5.6981		2.8169		1.1641		4.2224	
% TM	20.7393		18.1566		16.7647		19.6643	



Gambar 3. Grafik perbandingan kandungan air

Air yang terkandung dalam batubara terikat secara kimiawi yaitu berikatan antar atom antara unsur yang terkandung didalamnya seperti C, S, N, dan H dengan atom air (H₂O) membentuk oksida. Ikatan atom air secara kimia dengan air disebut *Inherent moisture*, sedangkan ikatan air secara mekanikal biasa disebut *Free Moisture* (FM) / *Air Dry Loss* (ADL). Secara garis besar, total kedua kandungan air dalam batubara tersebut disebut *Total Moisture* (TM).

Dari hasil pengujian (tabel 4) secara *Total Moisture* kandungan air tambang di Logas lebih tinggi dari tambang lainnya, yaitu sebesar 20,7393%. Kadar air berdasarkan ADL bersifat tidak tetap karena dapat berkurang atau bertambah tergantung kondisi lingkungan. Kadar ADL batubara dari tambang Logas memiliki nilai tertinggi sebesar 5,6981%. Bila kondisi penyimpanan batubara sebelum digunakan baik, maka kadar air ini dapat berkurang karena proses penguapan secara alami.

Hasil analisis in moisture, nilai tertinggi terdapat pada tambang Selensen, sebesar 8,955%. Setelah dilakukan blending dengan batubara tambang logas kadar inherent moisture menjadi 8.0992.

6. Volatile matter (Bahan yang mudah menguap/ Zat terbang)

Penentuan prosen zat terbang dari data pengujian adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ Loss} = \frac{K_2 - K_3}{K_2 - K_1} \times 100$$

$$\% \text{ VM} = \% \text{ Loss}_{\text{rata-rata}} - \% \text{ M}$$

dimana :

% Loss = % kehilangan berat sampel

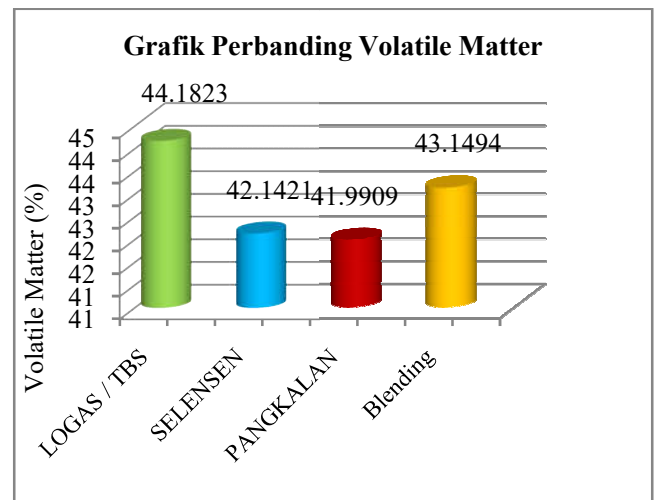
% VM = % Volatile Matter

% M = % Moisture in Analisis

K₁ = Berat Krusibel

K₂ = K₁ + Berat sampel (sebelum dipanaskan)

K₃ = K₁ + Berat sampel (setelah dipanaskan)



Gambar 4. Grafik perbandingan VM

Kandungan *Volatile Matter* mempengaruhi kesempurnaan pembakaran dan intensitas api. Penilaian tersebut didasarkan pada rasio atau perbandingan antara kandungan karbon (*fixed carbon*) dengan zat terbang, yang disebut dengan rasio bahan bakar (*fuel ratio*). Semakin tinggi nilai *fuel ratio* maka jumlah karbon di dalam batubara yang tidak terbakar juga semakin banyak.

7. Ash Content (Kadar Abu)

Kadungan abu pada batubara didapat dengan persamaan berikut :

$$\% \text{ ASH} = \frac{A_3 - A_4}{A_2 - A_1} \times 100$$

dimana :

% ASH = % Kadar abu

A₁ = Berat Krusibel

A₂ = A₁ + Berat sampel (sebelum dipanaskan)

A₃ = A₁ + Residu abu

A₄ = A₁ + Berat sampel (setelah dipanaskan)

Tabel 5. Ash Kontent

Asal sampel	LOGAS / TBS		SELESEN		PANGKALAN		BLENDING 1 – 1 LOGAS & SELESEN	
	01	7	18	7	18	7	1	7
A1 (g)	13.0662	12.8040	13.1105	12.8052	13.102	12.807	13.0883	12.8046
A2 (g)	14.0668	13.8040	14.1105	13.8054	14.0748	13.8253	14.0886	13.8047
A2 – A1 (g)	1.0006	1.0000	1	1.0002	0.9728	1.0183	1.0003	1.0001
A3 (g)	13.3103	13.0488	13.1579	12.854	13.1535	12.8588	13.2341	12.9514
A4 (g)	13.0662	12.8040	13.11	12.8047	13.1112	12.8052	13.0881	12.8043
A3 – A4 (g)	0.2441	0.2448	0.0479	0.0493	0.0423	0.0536	0.146	0.1471
% ASH	24.3954	24.4800	4.7900	4.9290	4.3483	5.2637	14.5956	14.7085
Rata-rata % ASH	24.4377		4.8595		4.806		14.652	

8. Total Sulfur

Total Sulfur pada batubara dapat dihitung dari data dengan persamaan sebagai berikut :

$$\% \text{ TS} = \frac{(V_2 - V_1) \times N \text{ g}_{\text{eqs}} \times 0.1}{M}$$

dimana :

% TS = % Total Sulfur

V_1 = Jumlah borax

V_2 = Jumlah borax pada sampel

g_{eqs} = Berat equivalen Sulfur (= 16.03)

N = Normaliti Borax

Hasil pengujian kandungan abu pada tambang batubara di Logas (24,4377%) memperlihatkan nilai yang jauh lebih tinggi dari kandungan sulfur pada tambang di Selensen (4.8595%) maupun Pangkalan (4.806 %). Setelah dilakukan blending antara batubara di Logas dengan Selensen sebesar satu banding satu, maka kadar sulfurnya tereduksi menjadi (14.652 %).

Tabel 6. Total Sulfur

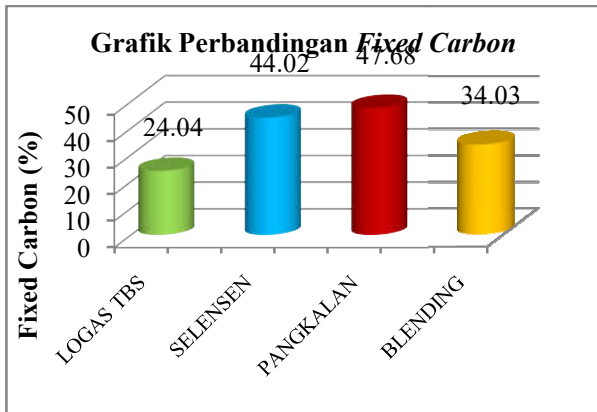
Asal sampel	LOGAS / TBS		SELESEN		PANGKALA N		BLENDING	
N Borax	0.0481		0.0481		0.0481		0.0481	
M (g)	0.3004	0.3006	0.1300	0.3005	0.3004	0.3005	0.3004	0.3006
V1 mls	0.10	0.10	0.110	0.110	0.10	0.10	0.105	0.105
V2 mls	1.80	1.80	11.40	11.40	4.80	4.70	6.600	6.600
V2 – V1 mls	1.70	1.70	1.13	1.13	4.70	4.60	6.500	6.500
% TS	0.4363	0.4361	0.2900	0.2899	1.2064	1.1803	1.6684	1.6673
Rata-rata % TS	0.4362		0.2900		1.1933		1.6678	

9. Fixed Carbon (Kadar Karbon)

Fixed carbon merupakan karbon padat yang tertinggal dalam tungku setelah materi yang mudah menguap didistilasi. Fixed carbon juga memberikan gambaran awal terhadap nilai panas batubara. Jumlah fixed carbon hasil pengujian *bomb callorymeter* pada beberapa tempat adalah sebagai berikut :

Tabel 7. Fixed carbon

PARAMETER	UNIT	LOGAS TBS	SELESEN	PANGKALAN	BLENDING
Fixed Carbon	% ADB	24.04	44.02	47.68	34.03



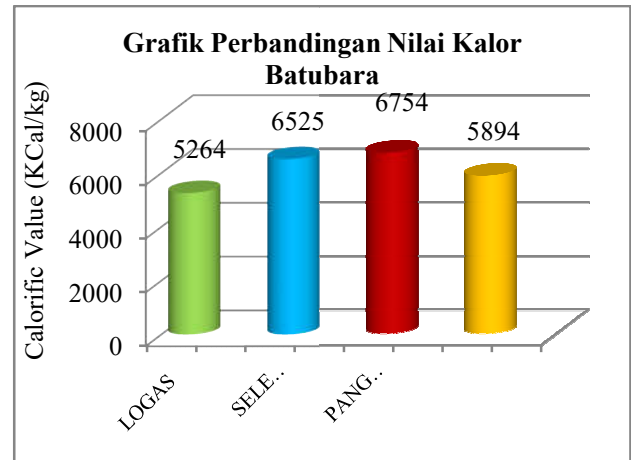
Gambar 5. Nilai fixed carbon

10. Calorific Value

Nilai kalor batubara diukur dengan Bomb kalorimeter dan hasilnya disajikan pada Gambar 6.

Karbon pada batubara merupakan unsur yang sangat penting, karena sebagai penghasil kalor terbesar dalam proses pembakaran. Semakin tinggi kandungan karbon tetap pada batubara

maka nilai kalori yang dihasilkannya juga akan semakin tinggi.



Gambar 6. Nilai kalor batubara

Secara keseluruhan hasil pengujian batubara dengan metoda proximate analisis terdapat pada Tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Analisa proximate sampel batubara.

Asal Sampel / Proximate	LOGAS	SELENSEN	PANGKALAN	BLENDING 1 – 1 LOGAS & SELENSEN
HGI (index)	56	62	63	58.93
ADL (%)	5.6981	2.8169	1.1641	4.2224
Moisture in Analisis (%)	7.2435	8.9550	8.925	8.0992
Total Moisture (%)	15.95	15.78	15.78	19.6643
Volatile Matter (%)	44.1823	42.1421	41.9909	43.1494
Ash Content (%)	24.4377	4.8595	4.806	14.652
Total Sulfur (%)	0.4362	0.2900	1.1933	1.6678
Fixed Carbon (%)	24.04	44.02	47.68	34.03
CV KCal/Kg	5264	6525	6754	5894

KESIMPULAN

1. Batubara dari tambang di Logas dapat digolongkan sebagai batubara muda dengan nilai kalor 5264 KCal/kg, kurang dari 5700 Kcal/kg. Batu bara dari tambang Selensen dan Pangkalan memiliki nilai kalor, masing-masing 6525 KCal/kg dan 6754 Kcal/kg, batubara ini masuk dalam kategori Sub bituminous.
2. Perbandingan total moisture pada ketiga tambang memperlihatkan nilai tertinggi pada

- batubara dari tambang batubara di Logas sebesar 20,7393 %. Nilai ADL hasil analisis bervariasi antara setiap tambang pada tambang Logas sebesar 5,6981 %, Selensen 2,8169, Pangkalan 1,1641 %.
3. Unsur karbon sebagai unsur penghasil kalor terbesar dalam batubara, paling tinggi persentasenya pada tambang batubara dari Pangkalan Lesung yaitu sebesar 47,68% dalam bentuk fixed carbon. Pada batubara Selensen,

fixed carbon terkandung sebesar 44,02%, sedangkan fixed carbon batubara logas prosentasenya sangat rendah yaitu sebesar 24.04 %. Percobaan blending batubara Logas dengan Selensen sebanyak 1 banding 1, menaikkan fixed karbon menjadi 34,03%, yang juga berdampak naiknya nilai kalor hasil blending tersebut menjadi 5894 Kcal/kg.

4. Secara umum analisa kualitas batubara dengan metode proximate analysis, dapat dijadikan acuan bagi konsumen pengguna batubara untuk memilih kualitas batubara yang sesuai dengan kebutuhan kalor diinginkan, maupun dalam rangka mengatasi dampak pencemaran gas buang terhadap udara.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, *Analisis Proksimat, Nilai Kalori, Kadar Sulfur Batubara*.
- Sukandarrumidi, 2009, *Batubara & Gambut*, <http://artikelbiboer.blogspot.com>,
- Holman and Gadjia, *Experimental Methods for Engineers*, 3rd ed. McGraw-Hill, Tokyo, 1981.
- Kadarohman, A.,dkk, 2003, *Kimia*, Vol 2, Cetakan III, SSC Intersolusi, Yogyakarta,.
- Purba, M., *Kimia 2000*, Jilid 2A, Erlangga, Jakarta, 2000..
- Suyanto, D., 1998, *Ringkasan Kimia*, Mitra Gama Widya, Yogyakarta,
- UNEP, *Bahan bakar dan Pembakaran*, www.energyefficiencyasia.org