

ARTIKEL RISET

Pengaruh Waktu Pengeringan Sampel Batubara Tarahan Terhadap Nilai Inherent Moisture Dan Nilai Kalor Batubara

Wahyuning Ramadhanta Ardanti*, Dwi Asmi and Dahlia

Received: July 06, 2020 | Accepted: Aug. 05, 2020 | Published: Dec. 21, 2020 | DOI: 10.22146/jfi.v24i3.57613

Ringkasan

Telah dilakukan pengujian tentang pengaruh waktu pengeringan sampel batubara tarahan terhadap nilai *inherent moisture* dan nilai kalor dengan tujuan untuk menentukan pengaruh waktu pengeringan, menentukan selisih nilai inherent moisture dan nilai terhadap waktu pengeringan dan menentukan hubungan antara nilai *inherent moisture* dan nilai kalor. Sampel batubara yang digunakan dengan kode sampel TRH 412 sampai dengan TRH 416 dan TRH 430 sampai dengan TRH 434. Pengujian yang dilakukan menggunakan standar BS (*British Standar*). Perbedaan yang diperoleh nilai *inherent moisture* dan nilai kalor menghasilkan 7,11 % dan 727 Cal.gr sehingga didapatkan 1% *inherent moisture* menghasilkan nilai kalor 102,25 Cal/gr. Hasil pengujian nilai *inherent moisture* dan nilai kalor pada pengeringan 24 jam didapatkan rata-rata sebesar 11,43% dan 6.236,4 Cal/gr. Pada pengujian dengan pengeringan 3 jam didapatkan hasil nilai *inherent moisture* dan nilai kalor rata-rata sebesar 18,54% dan 5.509,4 Cal/gr. Waktu pengeringan sangat berpengaruh pada nilai *inherent moisture* dan nilai kalor karena semakin lama pengeringan maka nilai *inherent moisture* akan turun dan nilai kalor akan naik.

Kata Kunci : Batubara; *Inherent Moisture*, Nilai Kalor; BS (*British Standar*)

Abstract

Tests have been carried out on the effect of drying time of heavy coal samples on inherent moisture and calorific values with the aim of determining the effect of drying time, determining the difference between inherent moisture value and value on drying time and determining the relationship between inherent moisture value and heat value. Coal samples are used with sample code TRH 412 up to TRH 416 and TRH 430 up to TRH 434. Tests are carried out using BS (*British Standard*) standards. The difference between inherent moisture and heating value results in 7.11% and 727 Cal.gr so that 1% inherent moisture results in calorific value of 102,25 Cal/gr. The results of testing the inherent moisture value and the calorific value at 24-hour drying were found to be 11,43% and 6.236,4 Cal/gr. In the 3 hour drying test the inherent moisture and calorific values were 18,54% and 5.509,4 Cal/gr. Drying time is very influential on the value of inherent moisture and heating value because the longer the drying, the inherent moisture value will decrease and the heating value will increase.

Keywords: Coal; Inherent Moisture; Heating Value; BS (*British Standar*)

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu produsen dan eksportir batubara terbesar di dunia. [1]. Menurut Tony dan Sugeng (2008)[2], batubara merupakan

batuan sedimen (endapan) yang dapat terbakar berasal dari tumbuhan, berwarna coklat sampai hitam yang sejak pengendapannya terkena proses fisika dan kimia yang mengakibatkan pengkayaan kandungan karbonnya. Batubara terbentuk dari dekomposisi tumpukan tanaman selama kira-kira 300 juta tahun. Menurut [3] dekomposisi tanaman ini terjadi karena proses biologi dengan mikroba dimana banyak oksigen dan selulosa diubah menjadi karbondioksida (CO₂) dan air (H₂O). Batubara digunakan sebagai energi

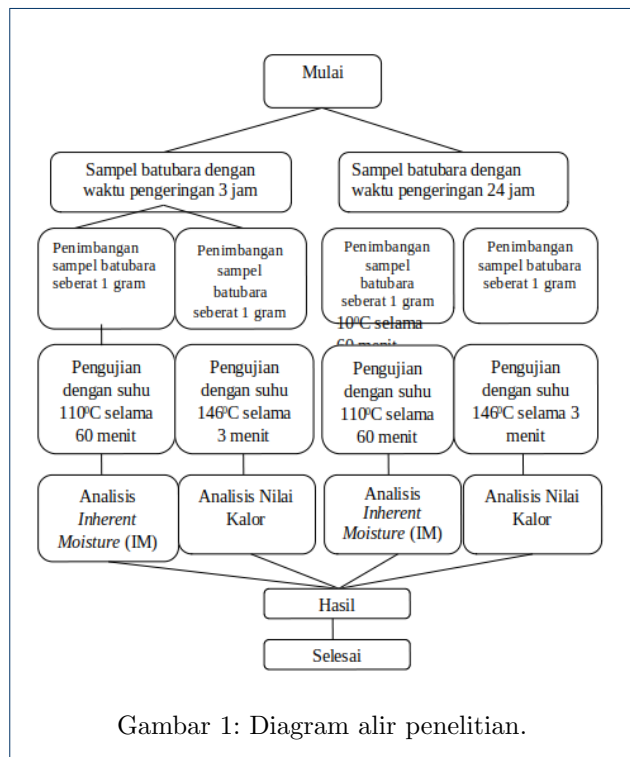
* Correspondence: wahyuningramadhanta@gmail.com

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Lampung, Jl.Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1, 35145, Bandar Lampung, Indonesia

Full list of author information is available at the end of the article

†Equal contributor

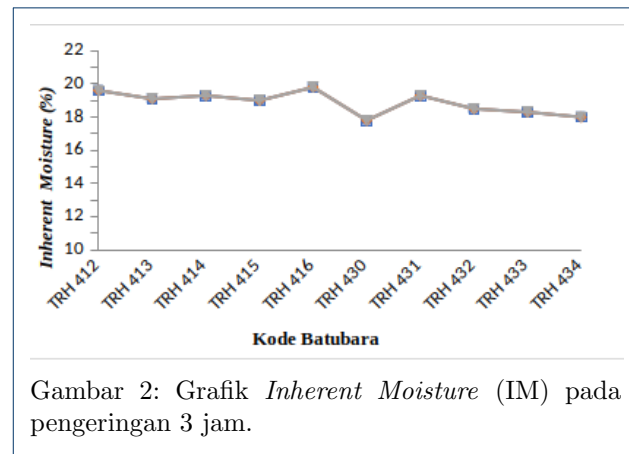
alternatif untuk menghasilkan listrik. Pembangkit listrik yang menggunakan batubara di Indonesia memiliki peranan yang cukup tinggi, yakni sebesar 34,5% disusul gas bumi sebesar 30,4% berikutnya adalah tenaga disel sebesar 21%, tenaga air 10,9% dan panas bumi 3%. Sementara itu, penggunaan batubara dalam bentuk briket untuk keperluan rumah tangga dan industri sangat kecil [4].



Gambar 1: Diagram alir penelitian.

Kualitas batubara dipengaruhi oleh sifat fisika dan kimia. Umumnya analisis fisika dan kimia pada batubara berupa analisis *proximate*, total sulfur, uji *ultimate* dan nilai kalor. Sulfur yang terdapat pada batubara dalam bentuk senyawa organik dan anorganik, dalam senyawa anorganik dapat dijumpai dalam bentuk mineral pirit (FeS_2 bentuk kristal kubus), markasit (FeS_2 bentuk kristas orthorombik) atau dalam bentuk sulfat. Menurut [5], kandungan sulfur batubara berpengaruh terhadap tingkat korosi sisi dingin yang terjadi pada elemen pemanas udara, terutama apabila suhu kerja lebih rendah dari pada titik embun sulfur. Batubara yang dibakar menghasilkan sulfida (SO_2) yang apabila bereaksi dengan udara menghasilkan asam sulfat (H_2SO_4) dan akan menghasilkan hujan asam. Menurut Miftahul dkk. (2012), batubara dikelompokan berdasarkan peringkat, tipe dan *grade*. ASTM mengklasifikasikan peringkat batubara berdasarkan kadar karbon terikat dan nilai kalor. Pengeringan batubara dilakukan agar nilai kalor yang terdapat dalam batubara

meningkat. Hal ini disebabkan karena adanya air yang terkandung dalam batubara yang membuat kalor batubara berkurang. Air yang mengendap di dalam batubara diperoleh ketika pengambilan batubara di tambang, pada saat batubara dalam gerbong yang akan dikirimkan. Oleh karena itu dilakukan penelitian pengaruh waktu pengeringan.



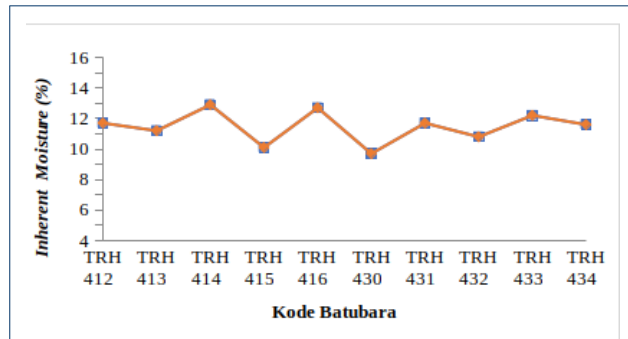
Gambar 2: Grafik *Inherent Moisture* (IM) pada pengeringan 3 jam.

Penelitian ini dilakukan di PT. Bukit Asam Tbk., Tanjung Enim, batubara yang di gunakan dalam penelitian ini adalah batubara gerbong Tarahan yang termasuk dalam jenis batubara muda atau jenis batubara dengan tipe nilai kalor sedang yaitu 5100 Cal/gr sampai dengan 6100 Cal/gr [6]. Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh waktu pengeringan selama 3 jam dan 24 jam serta mengetahui hubungan antara nilai inherent moisture dan nilai kalor. di PT. Bukit Asam Tanjung Enim dengan parameter nilai *Inherent Moisture* (IM) dan nilai kalor batubara dengan metode BS (*British Standart*). Menurut [7], prosedur analisa inherent moisture ISO 11722, memasukan cawan dan tutup cawan kosong lalu ditimbang kemudian ditimbang sampel batubara sebanyak 1 gram ke dalam cawan. Menurut [8], untuk mengetahui moisture content batubara digunakan rata-rata moisture *content dry* basis setiap sampel batubara.

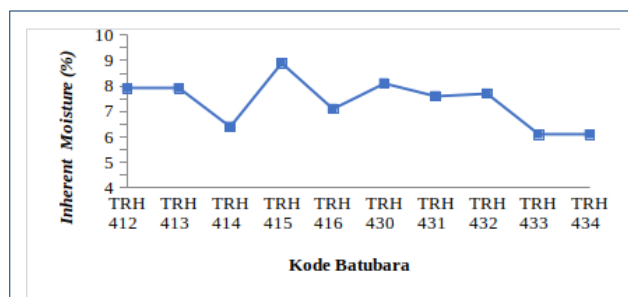
METODE PENELITIAN

Metode analisis yang digunakan dalam melakukan analisis penelitian ini berdasarkan standar akreditasi SNI ISO/IEC 17025:2008 tentang Pernyataan Umum untuk Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi dan Tata Cara Kerja PT.Bukit Asam, Tbk., dengan no dokumen BAMSI : PAB 8.2.4:01:06.

Analisis batubara yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari analisis proksimat (analisis pendekatan), analisis total sulfur dan analisis



Gambar 3: Grafik *inherent moisture* (IM) pada pengeringan 24 jam



Gambar 4: Grafik selisih nilai *inherent moisture* dengan waktu pengeringan 3 jam dan 24 jam

Tabel 1: Data hasil pengeringan selama 3 jam pada batubara

NO.	Kode	IM(%)	Kalor (Cal/gr)
1.	TRH 412. 01 .2018	19,6	5.745
2.	TRH 413. 01 .2018	19,1	5.252
3.	TRH 414. 01 .2018	19,3	5.509
4.	TRH 415. 01 .2018	19,0	5.349
5.	TRH 416. 01 .2018	19,8	5.464
6.	TRH 430. 01 .2018	17,8	5.343
7.	TRH 431. 01 .2018	19,3	5.584
8.	TRH 432. 01 .2018	18,5	5.645
9.	TRH 433. 01 .2018	18,3	5.772
10.	TRH 434. 01 .2018	18,0	5.431

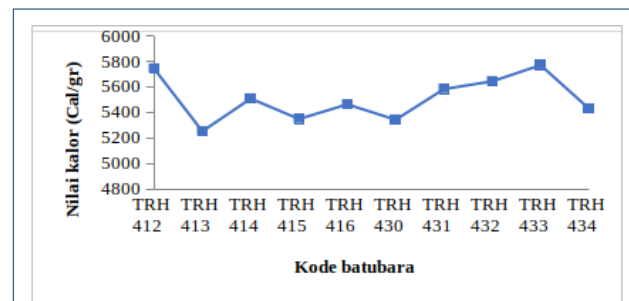
nilai kalor. Analisis proksimat bertujuan untuk menentukan kadar moisture (air dalam batubara). Kandungan Air (*Moisture Content*) terdiri dari Inherent Moisture, Free Moisture, Ash (Abu), Volatile Matter (Zat Terbang), Fixed Carbon. Diagram alir penelitian ini dapat dijelaskan pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

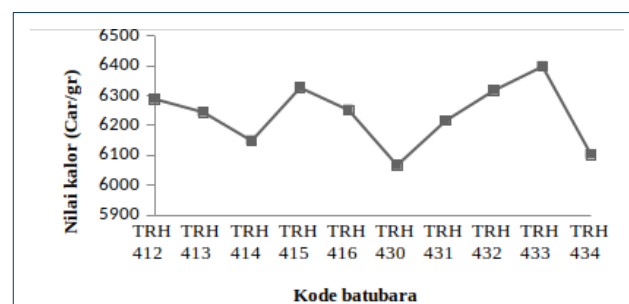
Penelitian ini menggunakan 10 sampel batubara gerbong Tarahan PT Buit Asam Tbk yang dilakukan uji *inherent moisture* dengan waktu pengeringan 3 jam dan 24 jam. Hasil dari pengujian ini ditunjukkan oleh Gambar 2 dan Gambar 3. Pada Gambar 2

terlihat bahwa nilai *inherent moisture* dengan waktu pengeringan 3 jam maksimum sebesar 19,8% dan nilai minimum yang dihasilkan sebesar 17,8%. Sementara itu, waktu pengeringan selama 24 jam (lihat Gambar 3) nilai *inherent moisture* maksimum sebesar 12,9% dan nilai minimum sebesar 9,7%.

Selisih dari nilai maksimum dan minimum *inherent moisture* pada pengeringan 3 jam dan 24 jam berturut-turut adalah sebesar 6,9% dan 6,1% serta selisih dari pengeringan batubara selama 3 jam dan 24 jam diperoleh 7,11% dapat dilihat pada Gambar 4. Setelah melakukan pengujian, terlihat bahwa waktu pengeringan sangat berpengaruh pada nilai *inherent moisture*. Hal ini tentu saja berpengaruh pada nilai kalor, dimana air yang terdapat pada batubara tinggi maka nilai kalor batubara rendah. Nilai kalor pada batubara dianggap sebagai jumlah panas pembakaran dari material yang dapat dibakar, seperti karbon, hydrogen dan sulfur.

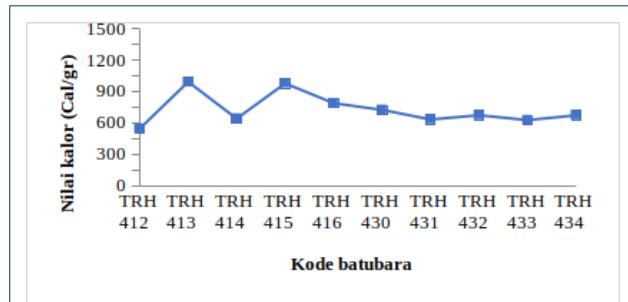


Gambar 5: Grafik nilai kalor batubara pada pengeringan 3 jam



Gambar 6: Grafik nilai kalor pada pengeringan 24 jam

Nilai kalor yang dilakukan pengujian adalah nilai kalor kotor, dimana hasil pengujian pada nilai kalor ini tidak berhubungan dengan nilai sulfur, nilai asam nitrat, koreksi benang [9]. Grafik data pengujian nilai kalor kotor pada pengeringan 3 jam dapat dilihat pada Gambar 5, dimana pada pengujian



Gambar 7: Grafik selisih nilai kalor dengan waktu pengeringan antara 3 jam dan 24 jam.

ini rata-rata nilai kalor kotor maksimum diperoleh sebesar 5.772 Cal/gram sedangkan nilai minimum sebesar 5.252 Cal/gram. Rata-rata nilai kalor kotor yang didapat pada pengeringan selama 3 jam ini sebesar 5.509,4 Cal/gram. Untuk hasil pengujian pengeringan selama 24 jam disajikan pada Gambar 6. Rata-rata nilai kalor batubara pada pengeringan 24 jam sebesar 6.236,4Cal/gram, sedangkan nilai minimum dan nilai maksimum pada pengeringan ini sebesar 6.067 Cal/gram dan 6.398 Cal/gram nilai minimum.Selisih dari pengujian dengan pengeringan 3 jam dan 24 jam ini dapat juga dilihat pada Gambar 7. Selisih nilai kalor batubara pada pengeringan 3 jam dan 24 jam berkisar antara 544 Cal/gr dan 993 Cal/gr dengan rata-rata selisih nilai kalor sebesar 727 Cal/gr.

Setelah melakukan pengujian berdasarkan waktu pengeringan, dapat kita ketahui bahwa waktu pengeringan sangatlah berpengaruh untuk kenaikan nilai kalor pada batubara, dimana pada waktu pengeringan selama 3 jam dan 24 jam rata-rata kenaikan nilai kalor sebesar 727 Cal/gr.

5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan bahwa waktu pengeringan sangatlah berpengaruh pada nilai *inherent moisture* dan nilai kalor karena pada waktu pengeringan 3 jam nilai *inherent moisture* tinggi dan nilai kalor rendah sedangkan pada pengeringan 24 jam nilai *inherent moisture* turun dan nilai kalor naik. Perbedaan nilai *inherent moisture* dan nilai kalor antara pengujian pengeringan selama 3 jam dan 24 jam masing-masing sebesar 7,11% dan 727 Cal/gr sehingga 1% *inherent moisture* mengandung 102,25 Cal/gr.

PENULIS

- 1 Wahyuning Ramadhanta Ardanti
Dari :

Tabel 2: Data hasil pengeringan selama 24 jam pada batubara

N0.	Kode	IM(%)	Kalor (Cal/gr)
1.	TRH 412. 01 .2018	11,7	6.289
2.	TRH 413. 01 .2018	11,2	6.245
3.	TRH 414. 01 .2018	12,9	6.149
4.	TRH 415. 01 .2018	10,1	6.327
5.	TRH 416. 01 .2018	12,7	6.252
6.	TRH 430. 01 .2018	9,7	6.067
7.	TRH 431. 01 .2018	11,7	6.216
8.	TRH 432. 01 .2018	10,8	6.318
9.	TRH 433. 01 .2018	12,2	6.398
10.	TRH 434. 01 .2018	11,6	6.103

(1) Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Lampung

2 Dwi Asmi
Dari :

(1) Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Lampung

3 Dahlia
Dari :

(1) Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Lampung

Pustaka

1. ESDM K. Indonesia Produsen Batubara Terbesar; 2017.
2. Identifikasi Penyebaran Dan Ketebalan Batubara Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas. BERKALA FISIKA. 2008;Vol 11, No 2 (2008): Berkala Fisika.
3. Billah M. Peningkatan Nilai Kalor Batubara Peringkat Rendah dengan Menggunakan Minyak Tanah dan Minyak Residu. Surabaya: UPN Press; 2010.
4. Fadarina. Pengaruh Temperatur Proses dan Kadar Tembaga Terhadap Penurunan Legas dan Kenaikan Kalor Batubara Kalsel. Institut Teknologi. Bandung; 1997.
5. Wulan. Peningkatan Kualitas Batubara Indonesia Peringkat Rendah Melalui Penghilangan Moisture Dengan Pemanasan Gelombang Mikro [Tesis]. Universitas Indonesia; 2012.
6. Huda, Miftahul, Yaskuri D. Pengaruh Laju Umpan Batubara pada Efektifitas Proses Pengeringan. Jurnal Teknologi dan Mineral Batubara. 2015;11(1).
7. Gaol, Destiana LV, Pangabean AS, Farantika R. Pembangunan Metode Rapid Test Preparation dalam Penentuan Kadar *Inherent Moisture* dan Total Sulfur dengan Metode yang Dipergunakan oleh ISO (International Organization for Standarization. Jurnal Atomik. 2017;2(1):175–182.
8. Ayu, Anindya P, Ichsan D. Study Eksperimen Pengaruh Variasi Kecepatan dan Temperatur Air Heater terhadap Karakteristik Pengeringan Batubara pada Coal Dryer dengan Tube Heater Tersusun Aligned. Jurnal Teknik Pomitis. 2013;2(3).
9. Gunawan, Budi, Slamet S, Aferdo WH. Pengujian Nilai Kalor Kotor dan Kadar Air terhadap Biobriket sebagai Bahan Baku Bakar Padat yang Terbuat dari Bottom Ash Limbah PLTU dengan Biomassa Tempurung Kelapa Melalui Proses Karbonasi. Jurnal Teknik. 2015;.