

Pengaruh Ukuran Partikel Pada Analisis Moisture Batubara Jenis *Low Rank Coal*

La Ifa^{1}, Firdaus F², Faisal¹, Deddy Sarmanto¹*

- 1. Jurusan Teknik Kimia, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia*
 - 2. Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia*
- *la.ifa@umi.ac.id*

SARI

Kadar air batubara yang dihasilkan oleh tambang di Indonesia sebagian besar relatif besar dan memiliki nilai kalor yang rendah tergolong sebagai batubara peringkat rendah. Dampak negatif dari pemakaian batubara berperingkat rendah antara lain penurunan efisiensi pembakaran, penurunan efisiensi alat penukar kalor di dalam ketel uap, banyak mengandung mineral pengotor, dan biaya transportasi lebih mahal. batubara peringkat rendah dapat digunakan sebagai energi alternatif untuk memenuhi kebutuhan industri dalam negeri. Tujuan penelitian ini yaitu memperoleh interval waktu yang seragam analisis kadar air dengan mempelajari pengaruh waktu ukuran partikel batubara. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah batubara peringkat rendah. Penelitian ini dilakukan terdiri dari tiga tahap yakni: persiapan bahan baku, tahap pengeringan, dan tahap analisis batubara. Tahap persiapan baku meliputi pengadaan sampel batubara dan tahap preparasi. pada tahap ini batubara terlebih dahulu dipreparasi untuk mendapatkan batubara dengan ukuran yang seragam. Analisis batubara meliputi *Air Dry Loss* (% ADL), Residual Moisture (%RM) dan *Total Moisture* (% TM). Dari hasil analisis diperoleh bahwa ukuran partikel terbaik adalah 1,80 mm dengan waktu pengeringan yang dibutuhkan 8 jam 36 menit. Pengaruh ukuran partikel tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap waktu pengeringan.

Kata kunci: batubara peringkat rendah; total kadar air; kadar air bebas; kadar air sisa

ABSTRACT

The moisture of coal produced by mines in Indonesia is mostly relatively large and has a low calorific value classified as low-rank coal. The negative impacts of using low-rank coal include decreasing combustion efficiency, decreasing the efficiency of heat exchangers in boilers, containing a lot of impurity minerals, and more expensive transportation costs. Low-rank coal can be used as an alternative energy to meet the needs of domestic industries. The purpose of this study is to obtain a uniform time interval analysis of water content by studying the effect of the time of coal particle size. The main material used in this study is low-rank coal.

How to Cite: Ifa, L., Firdaus, Faisal, Sarmanto, D. 2019. Pengaruh Ukuran Partikel Pada Analisis Moisture Batubara Jenis *Low Rank Coal*. *Jurnal Geomine*, 7(2): 87-91.

Published By:

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05
Makassar, Sulawesi Selatan

Email:

geomine@umi.ac.id

Article History:

Submited 14 Mei 2019
Received in from 16 Mei 2019
Accepted 29 Juli 2019

Lisensec By:

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



This research consists of three stages, namely: preparation of raw materials, drying stage and coal analysis stage. The standard preparation stage includes the procurement of coal samples and the preparation stage. at this stage, coal is first prepared to get uniform size coal. Coal analysis includes Air Dry Loss (% ADL), Residual Moisture (% RM) and Total Moisture (% TM). From the analysis results obtained that the best particle size is 1,80 mm with the drying time required 8 hours 36 minutes. The effect of particle size has no significant difference in drying time.

Keywords: *Low Rank Coal; Total Moisture content; Air Dry Loss; Residual Moisture*

PENDAHULUAN

Indonesia termasuk negara dengan sumber tambang batubara terbesar di dunia. Cadangannya diperkirakan 36,3 milyar ton. Dilihat dari nilai kalori pembakarannya yang rendah yaitu <5000 kcal/kg dan kadar airnya yang tergolong relatif besar sekitar 15–35% (Pickles dkk., 2014) tergolong sebagai *low rank coal* (batubara peringkat rendah) yakni sekitar 60–70% (Al Baaqy dkk., 2013). Dampak negatif dari pemakaian batubara peringkat rendah antara lain penurunan efisiensi pembakaran, penurunan efisiensi alat penukar kalor didalam ketel uap, banyak mengandung mineral pengotor. Bila batubara ini dibawa ke lokasi yang jauh dari areal tambang, maka biaya transportasinya menjadi mahal karena ongkos itu sebenarnya dikeluarkan untuk membawa air dan abu yang nantinya harus dibuang dalam proses pemanfaatan batubara. Ketika dibakar, banyak energi yang terbuang untuk menguapkan air, sedangkan nilai kalori yang diperoleh relatif rendah. (Kementerian ESDM, Badan Geologi, 2011; Moon dkk., 2014).

batubara peringkat rendah ini dapat digunakan sebagai energy alternatif untuk memenuhi kebutuhan industri di dalam negeri, mengingat semakin menipisnya cadangan batubara peringkat tinggi, disamping harganya yang mahal dibandingkan batubara peringkat rendah. Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) menggunakan batubara peringkat rendah sebagai sumber bahan bakar ketel uap. Upaya yang dilakukan untuk memperbaiki kualitas batubara peringkat rendah adalah mengurangi kadar air dengan pengeringan batubara (Sarunac and Levy, 2005; Cahyadi, 2015) proses hidrothermal (Khaerudin, 2016). Pemakaian batubara setelah dikeringkan memiliki manfaat sebagai berikut: meningkatkan efisiensi proses operasi, menurunkan biaya perawatan utilitas peralatan, serta mengurangi resiko terjadinya bahaya kebakaran spontan, meningkatkan nilai kalor, dan mengurangi polusi (Yu dkk., 2013). Metode yang lain digunakan untuk meningkatkan kualitas batubara adalah pemanasan tanpa oksigen, hal ini bisa meningkatkan sekitar 2000–3000 kcal/kg (GB Clean Energy Limited, 2012).

Pada dasarnya air yang terdapat di dalam batubara maupun yang terurai dari batubara apabila dipanaskan sampai kondisi tertentu, terbagi dalam bentuk-bentuk yang menggambarkan ikatan serta asal mula air tersebut di dalam batubara. Dalam semua prosedur analisis *moisture* batubara (ASTM, ISO, BS, SNI standard) dilakukan dengan cara memanaskan batubara pada suhu 105-110 °C hingga bobot konstan (Yakub, 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh interval waktu yang seragam terhadap analisis kadar air dengan mempelajari pengaruh waktu dan ukuran partikel batubara.

METODE PENELITIAN

Bahan utama yang digunakan adalah batubara kategori peringkat rendah bersumber dari pertambangan batubara yakni Kalimantan (IBT Pulau Laut). Alat yang digunakan berupa *Big Dry Oven*, *Moisture Free Space (MFS)*, (*Oven*, *Tray*, *Top Pan Balance*, *Crusher*, dan *Rotary sampel Divider (RSD)*).

Penelitian ini diawali dengan persiapan bahan baku, pengeringan dan analisis batubara. Persiapan baku meliputi pengadaan sampel batubara dan tahap preparasi. batubara terlebih dahulu dipreparasi untuk mendapatkan batubara dengan ukuran yang seragam.

Prosedur Penelitian diawali dengan tahap preparasi, pada tahap ini batubara terlebih dahulu:

- 1) *Gross* Sampel dicrusher sampai dengan ukuran butiran 4.75 mm,
- 2) Kemudian sampel direduksi untuk memperkecil jumlah sampel dengan *coning quartering* sebanyak dua kali,
- 3) Sampel kembali dicrusher sampai ukuran 1,8 mm dan 2,0 mm,
- 4) Setelah semua sampel dicrusher selanjutnya sampel di RSD sampai tiga kali sampai sampel homogen.

Analisis batubara meliputi *Air Dry Loss* (% *ADL*), *Residual Moisture* (%*RM*) dan *Total Moisture* (% *TM*).

- 1) Tahap selanjutnya yaitu penetapan *Air Dry Loss* (% *ADL*):
- 2) Tray sampel diletakkan diatas timbangan dan catat beratnya M_1 ,
- 3) Menimbang sampel ± 650 gram dan masukkan kedalam tray dengan ketebalan permukaan 0.25 g/cm^2 dengan ukuran tray $40 \times 80 \text{ cm}$ (M_2),
- 4) Tray dan sampel dimasukkan ke oven panging dengan suhu tidak lebih dari $40 \text{ }^\circ\text{C}$. sampai bobot konstan (ASTM D2013),
- 5) Timbang tray dan sampel, catat beratnya M_3 ,
- 6) Menghitung kadar air bebas (% *ADL*) menggunakan persamaan 1.

$$\%ADL_{ar} = \frac{M_2 - M_3}{M_2 - M_1} \times 100 \quad (1) \quad 1$$

Tahap selanjutnya yaitu penetapan Kadar Air Sisa (*Residual Moisture*, %*RM*):

- 1) Siapkan sampel kering yang sudah diketahui kadar air bebasnya,
- 2) Timbang petridish yang bersih dan kering, catat beratnya: M_1 ,
- 3) Masukkan sampel pada petridish dan catat beratnya: M_2 ,
- 4) Letakkan petridish dan sampel dalam oven $107 \text{ }^\circ\text{C}$ dan biarkan selama 2 jam,
- 5) Keluarkan petridish dan sampel dari dalam oven, timbang dan catat beratnya M_3 ,
- 6) Menghitung kadar air bebas (% *RM*) menggunakan persamaan 2.

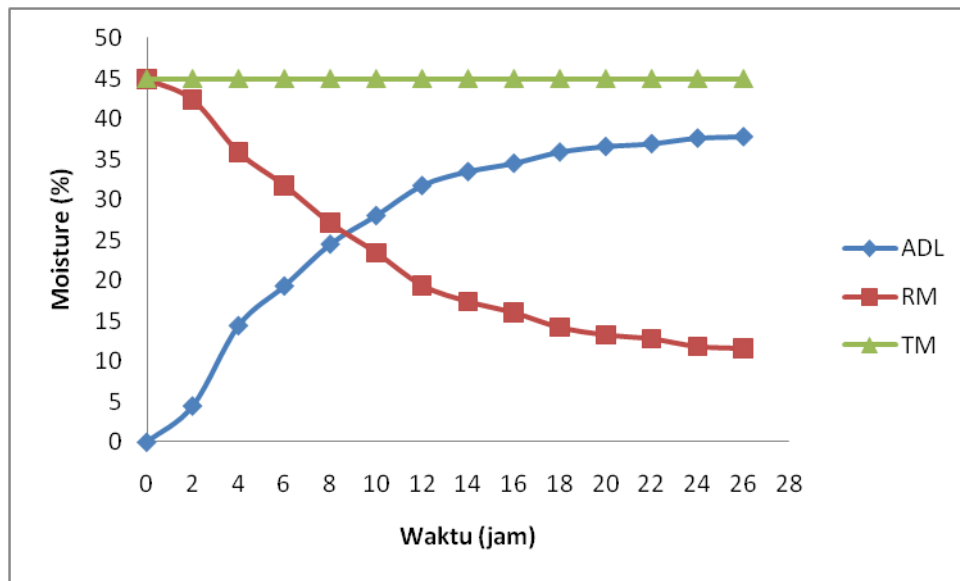
$$\%RMar = \frac{M_2 - M_3}{M_2 - M_1} \times 100 \quad (2) \quad 2$$

Tahap terakhir yaitu menghitung *Total Moisture* (% *TM*) menggunakan persamaan 3.

$$\%TMar = \left\{ \frac{(100 - ADL)}{100} \times RM \right\} + ADL \quad (3)$$

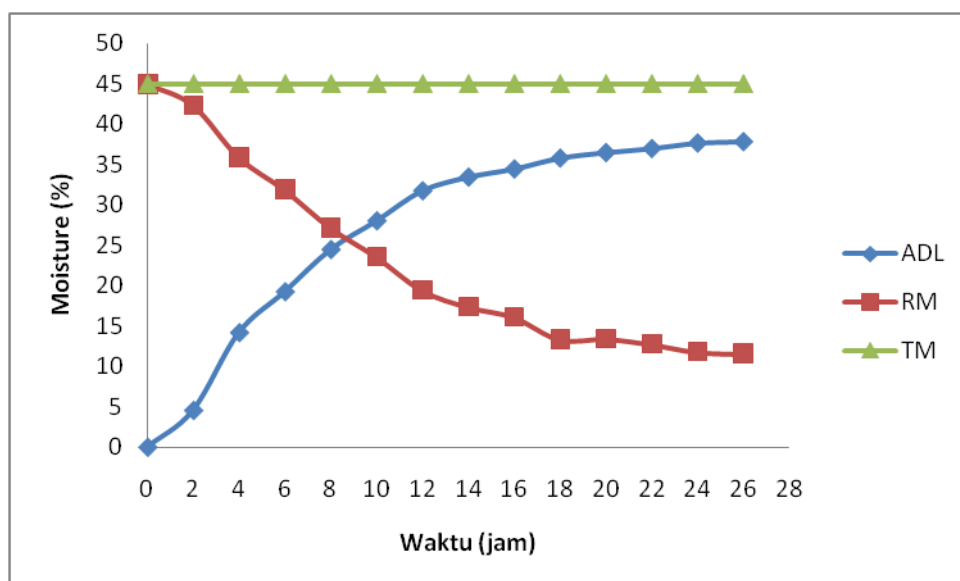
HASIL PENELITIAN

Ukuran partikel batubara yang dilakukan analisis yaitu 1,8 mm dan 2,0 mm. Dari data pada ukuran 1,8 mm berdasarkan grafik (**Gambar 1**) menunjukkan titik potong antara *ADL* dan *RM* berada pada *moisture* 26.0 % dengan waktu 8 jam 36 menit pengeringan.



Gambar 1. Grafik hubungan antara ADL Vs RM dan TM pada ukuran 1,8 mm

Dari data ukuran 2,0 mm berdasarkan grafik (**Gambar 2**) tidak ada perbedaan yang signifikan dengan ukuran partikel 1,8 mm dimana menunjukkan titik potong antara *ADL* dan *RM* berada pada *moisture* 26.0 % dengan waktu 8 jam 42 menit pengeringan.



Gambar 2. Grafik hubungan antara *ADL* Vs *RM* dan *TM* pada ukuran 2,0 mm

Pengaruh waktu pengeringan terhadap moisture pada Gambar 1 untuk ukuran partikel 1,80 mm dan Gambar 2 untuk ukuran partikel batubara 2,0 mm. Partikel batubara yang berukuran kecil memiliki luas permukaan kontak terhadap udara pengering semakin besar dan semakin cepat terjadi transfer massa (Ashari dan Suherman 2016) sehingga memiliki efisiensi pengeringan yang lebih baik (Kang dkk., 2013). Hasil penelitian ini sama dengan penelitian terdahulu yaitu pengeringan batubara sub-bituminus dengan menggunakan microwave (Pickles dkk., 2014) dan pengeringan rumput laut merah menggunakan metode Solar Drying (Fudholi dkk., 2014).

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ukuran partikel terbaik adalah 1,80 mm dengan waktu pengeringan yang dibutuhkan 8 jam 36 menit. Ukuran Partikel tidak mempengaruhi hasil total moisture dimana hasil yang didapatkan untuk kedua parameter tersebut tidak ada perbedaan yang signifikan.

PUSTAKA

- Al Baaqy, L., Arias, G. and Rachimoellah, M., 2013. Pengeringan Low Rank Coal Dengan Menggunakan Metode Pemanasan Tanpa Kehadiran Oksigen. *Jurnal Teknik ITS*, 2(2), pp.F228-F233.
- Cahyadi. 2015. PLTU batubara Superkritikal Yang Efisien: Dasar Thermodinamika PLTU. Balai Besar Teknologi Energi, BPPT. Tangerang Selatan.
- Fudholi, A., Sopian, K., Othman, M.Y. and Ruslan, M.H., 2014. Energy and exergy analyses of solar drying system of red seaweed. *Energy and Buildings*, 68, pp.121-129.
- GB Clean Energy Limited, 2012. LiMax Coal upgrading Process. *2nd Annual Coal Upgrading and Conversion Conference*. Jakarta.
- Kang, T.J., Namkung, H., Xu, L.H., Lee, S., Kim, S., Kwon, H.B. and Kim, H.T., 2013. The drying kinetics of Indonesian low rank coal (IBC) using a lab scale fixed-bed reactor and thermobalance to apply catalytic gasification process. *Renewable Energy*, 54, pp.138-143.
- Kementerian, E.S.D.M. and Geologi, B., 2011. Peta Lokasi Penyebaran Sumber Daya dan Cadangan batubara Status Desember (2011).
- Khaerudin, M. 2016. Pengaruh Ukuran Umpan batubara dan Waktu Tinggal pada Proses Hydrothermal terhadap Kualitas Produk Upgrading batubara Peringkat Rendah. Tesis. Universitas Hasanuddin.
- Sarunac, N. and Levy, E., 2005. *Use of coal drying to reduce water consumed in pulverized coal power plants*. Lehigh University.
- Moon, S.H., Ryu, I.S., Lee, S.J. and Ohm, T.I., 2014. Optimization of drying of low-grade coal with high moisture content using a disc dryer. *Fuel processing technology*, 124, pp.267-274.
- Ashari, M.J. dan Suherman, S., 2016, March. Pengeringan batubara Sub-Bituminus Dengan Metode Unggun Fluidisasi. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian Pascasarjana, PPS Undip*. Indonesian Society of Animal Agriculture (ISAA)/Program Pascasarjana Undip.
- Pickles, C.A., Gao, F. and Kelebek, S., 2014. Microwave drying of a low-rank sub-bituminous coal. *Minerals Engineering*, 62, pp.31-42.
- Yu, J., Tahmasebi, A., Han, Y., Yin, F. and Li, X., 2013. A review on water in low rank coals: The existence, interaction with coal structure and effects on coal utilization. *Fuel Processing Technology*, 106, pp.9-20.
- Yakub, A., 2012. Pengambilan, Preparasi dan Pengujian Contoh batubara. *Bandung: ATC Course Materials*.