

PENGARUH VOLATILE MATTER DAN ZAT ADITIF TERHADAP STABILITAS COAL WATER FUEL (CWF)

Nurhikma^a, Sri Diana^a, Achmad Qodim Syafaatullah^{a,*}

^aProgram Studi Teknik Kimia Mineral, Politeknik ATI Makassar

Jalan Sunu No. 220, Kota Makassar, 90211

*E-mail: Achmadqodims@atim.ac.id

Masuk Tanggal :14 November, revisi tanggal: 19 Desember, diterima untuk diterbitkan tanggal: 20 Desember 2023

Abstrak

Coal Water Fuel (CWF) merupakan campuran dari limbah batu bara dan air dengan perbandingan tertentu membentuk suspensi kental dengan penambahan zat aditif sebagai pengikat batu bara dan air. CWF berfungsi sebagai bahan bakar alternatif dengan memperhatikan tingkat stabilitas, seperti mengenai sedimentasi dan uji nyala. Uji nyala dari CWF dipengaruhi oleh kandungan volatile matter yang terkandung pada batu bara. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental laboratorium dengan tujuan mengetahui pengaruh volatile matter dan zat aditif terhadap stabilitas CWF. Data dikumpulkan dengan cara uji laboratorium yaitu melakukan pengamatan dan pengujian langsung terhadap sampel dengan variasi kandungan volatile matter 45,1% dan 42,0%, jenis zat aditif Carboxy Methyl Cellulose (CMC) dan Polystyrene Sulfonat (PS), dan jumlah penambahan zat aditif 0.1% - 0.5%. Hasil uji nyala yang paling baik yaitu sampel CWF dengan volatile matter 45,1% dan sampel yang menggunakan zat aditif CMC waktu terpanciknya rata-rata 7 detik. CWF yang paling baik pada uji sedimentasinya yaitu CWF yang menggunakan zat aditif CMC dengan konsentrasi 0,5% karena sampel ini lebih terdispersi dengan baik dibanding sampel lainnya, sehingga sampel yang paling baik stabilitasnya yaitu volatile matter 45.1%, dan zat aditif CMC dengan konsentrasi 0,5%.

Kata Kunci: Coal water fuel, Volatile matter, Zat aditif, Stabilitas

Abstract

Coal Water Fuel (CWF) is a mixture of coal waste and water in a certain ratio to form a thick suspension with the addition of additives as a binder for coal and water. CWF functions as an alternative fuel by paying attention to the level of stability, such as regarding sedimentation and flame tests. The flame test of CWF is influenced by the volatile matter content contained in coal. This research uses a type of laboratory experimental research with the aim of determining the effect of volatile matter and additives on CWF stability. Data was collected by means of laboratory tests, namely conducting direct observations and testing on samples with variations in volatile matter content of 45.1% and 42.0%, types of additives Carboxy Methyl Cellulose (CMC) and Polystyrene Sulfonate (PS), and the amount of added additives. 0.1% - 0.5%. The best flame test results were the CWF sample with 45.1% volatile matter and the sample using the CMC additive had an average ignition time of 7 seconds. The best CWF in the sedimentation test is CWF which uses CMC additives with a concentration of 0.5% because this sample is more well dispersed than other samples, so the sample with the best stability is 45.1% volatile matter, and CMC additives with a concentration of 0.5%.

Keywords: Coal water fuel, Volatile matter, Additives, Stability

1. PENDAHULUAN

Batu bara menjadi salah satu dari jenis bahan bakar yang paling banyak digunakan pada beberapa sektor industri dunia. Namun, pada penggunaan dan pemanfaatannya batu bara menghasilkan limbah berupa *fly ash*, *bottom ash*,

maupun limbah batu bara yang tidak digunakan lagi pada perusahaan karena tidak bernilai jual [1]. Pemanfaatan limbah batu bara saat ini semakin variatif demi mendorong hilirisasi batu bara yang mengedepankan bahan bakar ramah lingkungan seperti pemanfaatan limbah batu bara menjadi

energi alternatif. Limbah batu bara memiliki nilai efektif dalam pemanfaatannya, sehingga mampu untuk meminimalisir limbah sebagai efek samping pemanfaatan batu bara [2]. Hal ini merupakan bentuk upaya menuju *clean coal technologies* atau teknologi batu bara bersih yang salah satu bentuknya adalah diversifikasi energi menjadi energi alternatif [3].

Salah satu bentuk diversifikasi energi menjadi energi alternatif yaitu *Coal Water Fuel (CWF)*, yang merupakan bentuk pemanfaatan limbah batu bara dengan proses pencampuran dengan bahan lain sebagai energi alternatif dari limbah batu bara yang sifat fisiknya seperti minyak bakar. CWF dapat ditangani secara lebih bersih seperti terhindar dari kemungkinan terjadinya peledakan dan masalah debu yang biasa ditimbulkan dari limbah batu bara yang tidak ditangani dengan baik yang dapat menimbulkan masalah pencemaran lingkungan. Hal ini menyebabkan CWF mampu menunjang penggunaan batu bara menjadi teknologi batu bara bersih [4]. Dalam pembuatan CWF, indikator yang perlu diperhatikan yaitu stabilitas. Beberapa parameter uji untuk stabilitas CWF yaitu sedimentasi yang dipengaruhi oleh zat aditif dan reaktifitas pembakaran melalui uji nyala yang dipengaruhi oleh kandungan *volatile matter* yang ada pada batu bara. Zat aditif pada CWF berfungsi untuk mengikat batu bara dan air agar tetap terdispersi dengan baik. Zat aditif yang biasa digunakan pada CWF yaitu *Carboxy Methyl Cellulose (CMC)*, kanji, *Polystyrene Sulfonate (PS)*, molasses, dan toksaphon [5]. Pada penelitian ini digunakan zat aditif CMC dan PS untuk mengetahui diantara kedua zat aditif tersebut mana yang memberikan stabilitas paling baik karena zat aditif bukan hanya berpengaruh pada sedimentasi, tapi juga pada reaktifitas pembakaran CWF. Semakin baik CWF terdispersi semakin baik pula reaktifitas pembakarannya. Berdasarkan alasan diatas, maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh *volatile matter* dan zat aditif terhadap kestabilan CWF pada uji nyala dan uji sedimentasi [6].

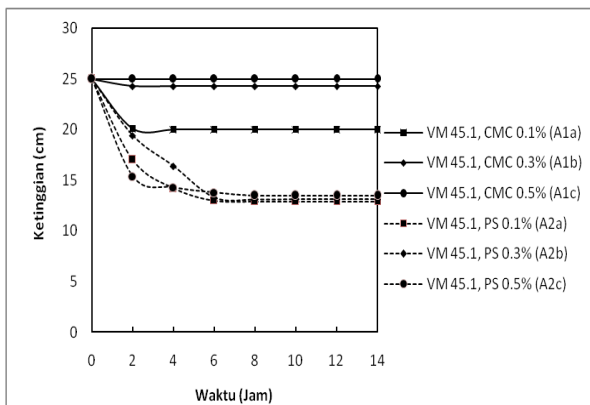
2. PROSEDUR PERCOBAAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium dimana penelitian

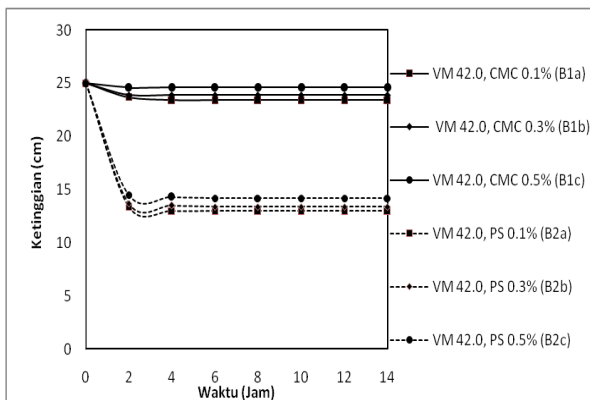
eksperimental ini melakukan pembuatan dan pengujian *Coal Water Fuel (CWF)* untuk mengetahui pengaruh *volatile matter* dan zat aditif terhadap stabilitas CWF. Pada pembuatan CWF dilakukan proses preparasi terlebih dahulu untuk mengecilkan ukuran limbah batu bara menjadi 0.212 mm. Kemudian dilakukan proses *mixing* antara limbah batu bara, air, dan sedikit penambahan zat aditif. Proses *mixing* dilakukan selama 10 menit menggunakan *hot plate* dengan kecepatan 1.500 rpm dengan variasi pembuatan CWF yaitu 36% batu bara dengan kandungan *volatile matter* 45,1% dan 42,0%, zat aditif *Carboxy Methyl Cellulose (CMC)* dan *Polystyrene Sulfonate (PS)* serta konsentrasi zat aditif 0.1%, 0.3%, dan 0.5%. Setelah proses *mixing*, dilakukan pengujian terhadap CWF dengan uji sedimentasi yang dilakukan pada waktu 14 jam dan setiap 2 jam sekali dilakukan pengecekan tinggi endapan. Uji nyala dilakukan dengan menggunakan *torch* dan *dish ash* yang telah berisi batu CWF sebanyak 1 gram pada setiap sampel. Kemudian diamati sampel yang memiliki stabilitas terbaik dari segi uji nyala dan uji sedimentasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

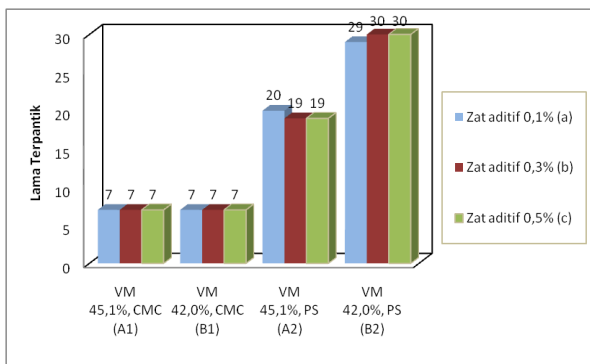
Pada Gambar 1 dan Gambar 2 dapat dilihat CWF yang menggunakan zat aditif CMC pada sampel A yang paling baik stabilitasnya yaitu A1c dengan ketinggian endapan 25 cm (tidak mengendap). Stabilitas terbaik untuk sampel B yaitu B1c dengan ketinggian endapan 24,6 cm. Hal ini menandakan bahwa endapan yang diperoleh rata-rata tinggi, karena butiran batu bara dapat terdispersi dengan baik pada sampel CWF yang menggunakan zat aditif CMC. zat aditif CMC memiliki sifat yang cukup kental, sehingga lebih maksimal dalam mengikat semua bahan dan membutuhkan waktu yang lama untuk mengendap karena memiliki viskositas yang tinggi [7]. Semakin tinggi konsentrasi zat aditif yang digunakan maka semakin tinggi pula endapan yang dihasilkan. Semakin tinggi endapan yang dihasilkan dan semakin lama waktu yang dibutuhkan batu bara pada CWF untuk mengendap maka semakin baik pula stabilitasnya [8].



Gambar 1. Grafik tinggi endapan terhadap waktu pada sampel A



Gambar 2. Grafik tinggi endapan terhadap waktu pada sampel B



Gambar 3. Grafik uji nyala

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa sampel CWF yang menggunakan zat aditif CMC memiliki waktu terpantik yang sama yaitu 7 detik walaupun memiliki kandungan VM yang berbeda. Pada sampel CWF dengan zat aditif PS waktu terpantiknya lebih lama, dapat dilihat pengaruh VM terhadap uji nyala dimana pada sampel yang memiliki kandungan VM tinggi (sampel A) waktu terpantiknya akan semakin cepat dibanding sampel yang memiliki kandungan VM yang lebih rendah (sampel B). Salah satu contohnya pada sampel A2c yang waktu terpantiknya 19 detik dan pada sampel B2a yang waktu terpantiknya 29 detik. Dari data yang telah didapatkan pada penelitian ini, dapat disimpulkan stabilitas CWF

yang paling baik dari segi uji sedimentasi maupun dari segi uji nyala adalah sampel A1c, yang menggunakan jenis zat aditif CMC dengan konsentrasi 0,5%. Terbukti dengan tidak terjadi pengendapan pada uji sedimentasinya, serta waktu terpantiknya lebih singkat atau cepat dibandingkan dengan sampel lainnya. Indikator stabilitas CWF yang baik apabila dalam waktu tertentu tidak mengendap dan memiliki waktu yang cepat untuk terpantik [9].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan bahwa konsentrasi VM memiliki pengaruh terhadap stabilitas CWF dari segi pembakaran, semakin tinggi kandungan VM maka waktu terpantiknya akan semakin cepat. Jenis dan konsentrasi zat aditif berpengaruh terhadap kestabilan CWF agar tetap terdispersi dengan baik. Semakin tinggi konsentrasi zat aditif maka semakin lama pula waktu yang dibutuhkan CWF untuk mengendap. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada pembuatan CWF, sampel dengan stabilitas terbaik yaitu sampel A1c dimana A (VM 45,1%), 1 (CMC), dan c (0.5%).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. Berlian, Ilmu Alamiah Dasar, Ilmu Budaya Dasar, dan Ilmu Sosial Dasar, Malang: PT. Cita Intrus Selaras, 2020.
- [2] Papalangi, I. P. Mulyanto dan P. Manik, "Studi Perancangan Tongkang pengangkut Limbah Batu Bara si PLTU tanjung Jati B Jepara," Jurnal Teknik Perkapalan, p. 4, 2015.
- [3] B. Setianto, Prospek Investasi Saham Tambang Batubara Bukit Asam Per Laporan Keuangan Q1, Jakarta: BSK Capital, 2016.
- [4] Sukandarrumidi, Batubara dan Gambut, Yogyakarta: Gadjah Madah University, 1995.
- [5] Sukandarrumidi, Batubara dan Pemanfaatannya, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2006.
- [6] A. Yakub, Buku Pegangan, Tentang Kualitas Batubara, Edisi Kedua, Bandung: Rb, 2006.
- [7] N. Kamal, "Pengaruh Bahan Aditif CMC (Carboxy Methyl Cellulose) Terhadap Beberapa Parameter pada Larutan Surkosa," Jurnal Teknologi, p. 78, 2014.
- [8] [Setiyadi, S. Lourentius, E. Ariella dan G. Prema, "Menentukan Persamaan Kecepatan Pengendapan Pada Sedimentasi," Jurnal Teknik Kimia, p. 9, 2017.
- [9] F. R. Pratama, Solihin dan Sriyanti, "Kajian Pembuatan Coal Water Mixture dari Batubara Sorong Sebelum Upgrading dan Setelah Upgrading," Jurnal Prosiding Teknik Pertambangan, p. 80, 2018.