

STUDI PENENTUAN KANDUNGAN SULFUR (*SULPHUR ANALYSIS*) DALAM BATUBARA PADA PT GEOSERVICES SAMARINDA KALIMANTAN TIMUR

Andi Artiningsih¹, Sri Widodo², Abdullah Firmansyah¹

1. Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia

2. Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin

Batubara merupakan bahan galian yang strategis dan salah satu bahan energi nasional yang mempunyai peran besar dalam pembangunan nasional. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui jumlah persentase kandungan sulfur dalam batubara dan dampak kandungan sulfur terhadap pemanfaatannya dalam bidang industri. Adapun metode yang digunakan dalam pengambilan data yaitu dengan melakukan preparasi sampel dengan cara penimbangan, penggilingan, pencampuran, pengeringan dan milling, setelah itu dianalisis *Furnace TS* untuk mendapatkan persentase kadar sulfur dari sampel tersebut. Persentase kadar sulfur dari lima sampel yang dianalisis yaitu sampel B1 memiliki kadar sulfur 1,56%, sampel B2 memiliki kadar sulfur 1,16%, sampel B3 memiliki kadar sulfur 1,23%, sampel B4 memiliki kadar sulfur 1,43%, dan sampel B5 memiliki kadar sulfur 1,36%. Maka dari kelima sampel tersebut di dapatkan nilai rata-rata yaitu 1,34%. Dari kelima sampel yang diteliti dengan rata-rata kandungan kadar sulfur 1,34% tidak layak untuk digunakan dalam bidang industri pabrik semen karena melebihi parameter yang dibutuhkan yaitu maksimal 0,80%, dan begitupun penggunaannya dalam industri PLTU karena total sulfurnya melebihi parameter kebutuhan yaitu maksimal 0,40%.

Kata kunci: batubara, kadar sulfur, sampel, analisis, industri

ABSTRACT

Coal is strategic mineral and one of the national energy raw materials which have a major role in nation development. As for the methods used in data collection is to perform sample preparation by means of weighing grinding, mixing, drying, and milling, after it was analyzed Furnace TS to get a percentage of the sulfur content of sample. To the effect of observational is subject to be know total sulphur obstetric percentage in coal and sulphur content impact to its exploit in industrial area. Percentage titrates sulphur of five samples to analysis which is sample B1 has to titrate sulphur 1.56%, B2's sample has to titrate sulphur 1.16%, B3's sample has to titrate sulphur 1.23%, B4's sample has to titrate sulphur 1.43%, and B5's sample has to titrate sulphur 1.36%. Therefore of to five that sample at gets average value which is 1.34%. From to five sample that analyzed by averagely obstetric sulphur rate 1.34% on indecent to be utilized deep cements plant industrial area because overshoot parameter which be needed which is maximal 0.80%, and as well as PLTU'S industry also because total its sulphur exceed requirement parameter which is maximal 0.40%.

Keywords: coal, sulphur content, sample, analysis, industry

PENDAHULUAN

Batubara merupakan sumber energi alternatif yang sangat berperan dalam meningkatkan laju pembangunan dan pertumbuhan ekonomi. Dengan meningkatnya harga batubara di pasar domestik maupun mancanegara pada beberapa tahun terakhir ini, maka berbagai upaya telah dilakukan oleh berbagai pihak untuk mengeksploitasi dan memanfaatkan batubara yang ada di berbagai daerah di Indonesia. Oleh karena itu produksi dan konsumsi batubara di Indonesia akan terus ditingkatkan terutama sebagai bahan bakar.

Batubara juga merupakan bahan galian strategis dan menempati posisi yang sangat penting dalam pembangunan nasional. Seiring dengan lonjakan harga minyak dan gas bumi, maka posisi batubara sebagai bahan bakar alternatif yang sangat diharapkan dapat mengantisipasi krisis energi dengan meningkatkan pemanfaatannya untuk keperluan domestik, sebagai bahan bakar pada pembangkit tenaga listrik, industri maupun untuk kepentingan ekspor. Untuk itu diperlukan batubara yang mempunyai kualitas yang bagus. Batubara yang mempunyai kualitas bagus dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah pengaruh kandungan kadar sulfur.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menentukan kadar sulfur dalam batubara dengan menggunakan alat *Furnace TS* berdasarkan sampel hasil preparasi. Adapun tahapan preparasi dan penentuan jenis dan kadar mineral *matter* adalah sebagai berikut.

1. Preparasi sampel tahap awal

Tujuan dari sampel preparasi adalah untuk menghasilkan contoh yang jumlah dan ukurannya cukup untuk suatu pengujian namun tetap mewakili seluruh contoh awal. Preparasi sampel untuk setiap pengujian tidak selalu sama tergantung dari ukuran dan jumlah contoh yang diperlukan untuk pengujian tersebut.

Preparasi sampel harus dilakukan dengan hati-hati agar parameter kualitas dalam hal ini kandungan sulfur batubara yang diukur tidak berubah karena prosedur preparasi yang dipergunakan.

Preparasi sampel kadang-kadang harus dilakukan dalam beberapa tahap tergantung dari jumlah dan ukuran partikel yang diperlukan. Semakin banyak tahapan yang dipergunakan, semakin besar kesalahan yang akan timbul.

Dalam penelitian ini tahapan proses preparasi yang dilakukan untuk menghasilkan data yang diinginkan adalah sebagai berikut:

a. Penimbangan

Penimbangan dilakukan ketika sampel baru datang dari lokasi untuk dianalisis kandungan mineral anorganik yang terkandung dalam abu batubara. Penimbangan dilakukan untuk mengetahui berapa berat sampel yang akan dianalisis.

b. Penggilingan/Penggerusan (*Crusher*)

Penggilingan dilakukan untuk memperkecil ukuran partikel batubara. Sampel batubara digiling berdasarkan ukuran partikel yang diperlukan. Pada penelitian ini dilakukan penggilingan dengan menggunakan standar ASTM (*American Society Testing and Material*) dengan penggilingan pertama pada ukuran partikel 50 mm dengan menggunakan penggiling *hammer mill* dan selanjutnya

digiling dengan ukuran partikel 11,2 mm dengan menggunakan *jaw crusher*.

c. Pencampuran (*mixing*) dan Pembagian

Pencampuran dan pembagian sampel batubara yang telah digiling dilakukan secara bersamaan karena menggunakan alat yang sama. Alat yang digunakan adalah *rotary sample divider* (RSD). Pencampuran dilakukan untuk menghasilkan sampel yang homogen dan menyatu sehingga dapat mewakili keseluruhan sampel yang akan dianalisis. Kemudian setelah tercampur secara homogen maka dibagi menjadi dua bagian yang sama atau bisa tidak sama dengan mengambil bagian yang dibutuhkan untuk dianalisis (1 kg untuk *general analysis*). Sisanya disimpan untuk sampel *back up*.

d. Pengerinan Udara

Pengerinan ini dilakukan untuk menghilangkan air bawaan. Pengerinan dilakukan dengan menggunakan *even air-drying*. Sampel dimasukkan kedalam baki kemudian diratakan dan dimasukkan kedalam oven pada suhu sesuai standar yang diinginkan. Pada penelitian ini digunakan standar ISO (*International Organisation of standardisation*) sehingga dikeringkan pada suhu 30°C selama 6 jam.

e. Proses *Milling*

Milling atau penghalusan adalah tahap akhir dari preparasi yang juga merupakan bagian dari proses penggilingan tetapi bedanya dengan *milling* adalah dilakukan setelah pengeringan selesai dan ukuran yang dihasilkan adalah lebih halus yaitu 0,212 mm dengan menggunakan *Raymond mill*. Hasil *milling* dimasukkan ke laboratorium untuk dianalisis kandungan mineral anorganiknya.

2. Tahap preparasi lanjutan

Proses ini adalah tahapan akhir yang dilakukan setelah preparasi sampel. Di laboratorium dilakukan analisis penentuan kadar sulfur dalam batubara dengan menggunakan alat *Furnace Total Sulphur*. Sebelum dilakukan penentuan kadar total sulfur dengan menggunakan alat *Furnace TS*, dilakukan beberapa tahapan untuk mendapatkan sampel contoh yang siap untuk dianalisis. Adapun tahapan-tahapannya adalah:

- Memanaskan tungku sampai 1350°C
- Memasukkan 100ml larutan *hydrogen peroxide* ke dalam bejana penyerap.

- Mengubungkan bejana penyerap ke ujung keluar pipa pembakaran.
- c. Menutup pipa pembakaran dengan penyumbat dan mengalirkan gas oksigen dengan kederasan 300ml/menit.
 - d. Menghidupkan pompa *vacuum* untuk menjaga tekanan vacuum pada sistem.
 - e. Menimbang 0,5 gram conto Batubara dalam cawan perahu pembakaran. Menutupi batubara dengan 0,5 gram bubuk aluminium oksida.
 - f. Membuka penyumbat pada lubang masuk pipa pembakaran. Memasukkan conto dan masukkan kembali penyumbat. Mendorong conto sampai 240mm dari tengah daerah pembakaran.
 - g. Membiarkan selama 3 menit
 - h. Pada akhir ketiga dan menit berikutnya, mendorong cawan dengan alat pendorong dengan jarak 30mm. Apabila cawan sudah berada ditengah daerah pembakaran, membiarkan selama 4 menit.
 - i. Bila pembakaran selesai (kira-kira 15 menit), melepaskan bejana dan mengeluarkan cawan dari pipa.
 - j. Memindahkan isi bejana penyerap ke labu enlenmeyer 250ml. Mencuci bejana dan gelas pembuat gelembung untuk memastikan bahwa seluruh belerang masuk kedalam labu titrasi.
 - k. Menambahkan 2 sampai 3 tetes indicator campuran, dan titrasi menggunakan larutan sodium tetra borat 0,025M.
 - l. Mencatat volume (ml) sodium tetra borate 0,025M.

HASIL PENELITIAN

Dari hasil penelitian dengan melakukan pengamatan di laboratorium dengan menggunakan alat *Furnace TS*, maka

didapatkan nilai persentase kadar sulfur dari kelima sampel yang dianalisis, sebagai berikut.

Tabel 1. Data persentase kadar sulfur dari lima sampel

NO	Kode Sampel	Persentase kadar sulfur (%)
1	B1	1,56
2	B2	1,16
3	B3	1,23
4	B4	1,43
5	B5	1,36
Rata-rata		1,34

Berdasarkan (tabel 1) persentase kadar sulfur dari lima sampel yang dianalisis yaitu sampel B1 memiliki kadar sulfur 1,56%, sampel B2 memiliki kadar sulfur 1,16%, sampel B3 memiliki kadar sulfur 1,23%, sampel B4 memiliki kadar sulfur 1,43%, dan sampel B5 memiliki kadar sulfur 1,36%. Maka dari kelima sampel tersebut di dapatkan nilai rata-rata yaitu 1,34%. Batubara yang di teliti belum layak digunakan atau tidak berkualitas untuk kepentingan pabrik semen karena total sulfur dari lima sampel yang diteliti masih di atas 1 % sementara untuk keperluan pada bidang industri pabrik semen membutuhkan batubara dengan kandungan sulfur maksimal 0,8%, dan pada PLTU juga belum layak digunakan karena keperluannya pada bidang industri PLTU membutuhkan batubara dengan

kandungan sulfur total maksimal 0,4 %.Jika batubara hasil analisis tetap dimanfaatkan akan berdampak pada pencemaran lingkungan dan kerusakan pada alat pembakaran. Pembakaran batubara yang mengandung sulfur pirit tinggi dapat membentuk palutan gas SO_x seperti gas SO₂ yang mencemari udara. Berdasarkan reaksi:



Gas SO₂ tersebut akan mengalami reaksi dengan uap air membentuk asam sulfat (H₂SO₄). Dan selanjutnya akan turun sebagai asam yang bersifat korosif yang berbahaya terhadap kelangsungan hidup di darat dan di laut. Selain menimbulkan hujan asam, pembakaran batubara berkadar sulfur tinggi dapat menyebabkan korosi dan penyumbatan pada alat pembakaran dan

pipa saluran pembakaran. Hal ini tentu saja sangat merugikan industri, sebab dengan menggunakan batubara berkadar sulfur tinggi akan berdampak mempercepat kerusakan alat atau memperpendek umur alat pembakaran. Selain itu keberadaan sulfur ketika masih ada di daerah penambangan akan mengakibatkan terjadinya air asam tambang dengan pH 5-6. Jadi air asam tambang yang diakibatkan oleh sulfur sebelum dialirkan ke badan air sungai atau laut harus dinetralkan terlebih dahulu. Apabila hal ini tidak dilakukan keberadaan air asam tambang akan mengakibatkan terganggunya kehidupan biota air.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis laboratorium dengan menggunakan *Furnace TS* maka dapat disimpulkan:

1. Persentase kadar sulfur dari lima sampel yang dianalisis yaitu sampel B1 memiliki kadar sulfur 1,56%, sampel B2 memiliki kadar sulfur 1,16%, sampel B3 memiliki kadar sulfur 1,23%, sampel B4 memiliki kadar sulfur 1,43%, dan sampel B5 memiliki kadar sulfur 1,36%. Maka dari kelima sampel tersebut di dapatkan nilai rata-rata yaitu 1,34%.
2. Dari kelima sampel yang diteliti dengan rata-rata kandungan kadar sulfur 1,34% tidak layak untuk digunakan dalam bidang industri pabrik semen karena melebihi parameter yang dibutuhkan yaitu maksimal 0,80%, begitupun penggunaannya dalam industri PLTU karena total sulfurnya melebihi parameter kebutuhan yaitu maksimal 0,40%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada segenap Pimpinan dan Karyawan PTGeoservices Samarinda atas kesempatan dan bimbingan yang telah diberikan untuk melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aladin, A. 2011, *Sumber Daya Alam Batubara*, Lubuk Agung, Bandung
- Anggayana, K. 1999, *Genesa Batubara*, Institut Teknologi Bandung, Bandung
- ASTM D4239, 2008, *Sulfur in the Analysis Sample of Coal and Coke Using High Temperature Tube Furnace Combustion Methods*
- ISO 351, 1996, *Coal and Choke – Determination of Total Sulphur – High Temperature Combustion Methods*
- Muchjidin. 2006. *Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara*. Penerbit ITB, Bandung
- Nuroniah. 1995, *Pengkajian Karakteristik Batubara Indonesia*, Departemen Pertambangan dan Energi Direktorat Jendral Pertambangan Umum P3TM, Bandung.
- Sukandarumidi, 2006, *Batubara dan Gambut*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widodo, S. 2003, *Studi Pirit Sebagai Sumber Sulfur pada Batubara*, JTM-FIKTM-ITB Vol.X No.1G