

RINGKASAN

Batubara di Indonesia banyak dimanfaatkan sebagai bahan bakar, namun dalam penggunaannya memiliki dampak kurang baik terhadap lingkungan karena kandungan pengotornya yang tinggi. Sulfur dan kadar abu merupakan elemen-elemen *impurities* (kotoran pengganggu) pada batubara, disamping kotoran lainnya seperti tanah, batuan, dan lain-lain. Kandungan sulfur dalam batubara apabila dibakar akan menghasilkan oksida sulfur. Senyawa tersebut dapat bereaksi dan terkondensasi dengan uap air di udara, menyebabkan hujan asam. Selain itu, pembakaran batubara akan meninggalkan abu. Abu dari hasil pembakaran ini dibagi menjadi 3 jenis yaitu; abu terbang (*fly ash*), abu tertinggal (*bottom ash*), dan abu tertinggal di ketel uap (*boiler slag*) yang berpotensi menjadi racun.

Desulfurisasi (penurunan sulfur) batubara bisa dilakukan dengan metode flotasi atau metode pengapungan, *clean coal* akan dipisahkan dengan pengotornya oleh bantuan gelembung. Proses pemisahan ini dapat dilakukan karena adanya perbedaan sifat kimia-fisika permukaan mineral. Dalam mempengaruhi sifat kimia-fisika permukaan mineral diperlukannya surfaktan (*surface active agent*), terdapat surfaktan kimia dan surfaktan alami (biosurfaktan). Pada penelitian ini menggunakan biosurfaktan dari larutan buah lerak karena kandungan saponinnya yang tinggi dapat menurunkan tegangan permukaan batubara. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam flotasi, penelitian sebelumnya membahas mengenai pengaruh volume buah lerak sebagai surfaktan dan pengaruh laju udara. Oleh karena itu, untuk mengetahui pengaruh ukuran partikel dan kecepatan *impeller* terhadap flotasi batubara maka dilakukanlah penelitian ini.

Dengan menggunakan 200 gram batubara, laju udara 150 L/j, ukuran partikel 60-80 *mesh*, 80-100 *mesh* dan +100 *mesh*, dan kecepatan *impeller* 12,5 dan 25 rpm didapati hasil semakin kecil ukuran partikel batubara akan mempengaruhi luas permukaan partikel tersebut menjadi lebih luas, sehingga kemampuan untuk memisahkan sulfur dan penurunan kadar abu pada batubara menjadi lebih maksimal. Ukuran *mesh* 100 memiliki pengaruh paling besar dalam desulfurisasi batubara dan *deashing* batubara. Kecepatan *Impeller* 25 rpm memiliki pengaruh lebih baik dalam memisahkan sulfur dan menurunkan kadar abu pada batubara daripada 12,5 rpm pada laju alir udara 150 L/j karena frekuensi tubrukan antar partikel dan gelembung semakin tinggi intensitasnya membuat pemisahan sulfur dan penurunan kadar abu menjadi lebih maksimal. Kondisi optimum untuk mengurangi kandungan total sulfur dalam batubara dengan metode flotasi adalah menggunakan ukuran partikel sebesar *mesh* 100 dengan kecepatan *impeller* 25 rpm yang menghasilkan penurunan kadar sulfur sebanyak 86,36%. Sedangkan pada penurunan kadar abu dalam batubara dengan metode flotasi adalah menggunakan ukuran partikel sebesar *mesh* 100 dengan kecepatan *impeller* 25 rpm yang menghasilkan penurunan kadar abu sebesar 41,38 %.

SUMMARY

Coal in Indonesia is widely used as fuel; however, its usage has adverse effects on the environment due to its high impurity content. Sulfur and ash content are impurities in coal, alongside other contaminants such as dirt and rocks. When sulfur in coal is burned, it produces sulfur oxides. These compounds can react and condense with water vapor in the air, leading to acid rain. Additionally, the combustion of coal leaves behind ash. The ash produced can be classified into three types: fly ash, bottom ash, and boiler slag, all of which have the potential to be toxic.

Desulfurization (sulfur reduction) of coal can be achieved through flotation methods, where clean coal are separated from impurities with the aid of bubbles. This separation process is possible due to differences in the chemical-physical properties of the mineral surfaces. The influence on the chemical-physical properties requires surfactants (surface-active agents), which can be chemical or natural surfactants (biosurfactants). In this study, biosurfactant from lerak fruit solution is used because of its high saponin content, which can reduce the surface tension of coal. Several factors influence the success of flotation; previous research discussed the effect of the volume of lerak fruit as a surfactant and the effect of air flow rate. Therefore, to understand the effect of particle size and impeller speed on coal flotation, this research is conducted.

Using 200 grams of coal, an air flow rate of 150 L/h, particle sizes of 60-80 mesh, 80-100 mesh, and +100 mesh, and impeller speeds of 12.5 and 25 rpm, it was found that smaller particle sizes affect the surface area of the particles, maximizing the ability to separate sulfur and reduce the ash content in coal. The 100 mesh size had the most significant impact on coal desulfurization and deashing. An impeller speed of 25 rpm performed better in separating sulfur and reducing ash content compared to 12.5 rpm at an air flow rate of 150 L/h, as the collision frequency between particles and bubbles increased, enhancing the separation of sulfur and reduction of ash. The optimal conditions for reducing total sulfur content in coal using the flotation method are a particle size of 100 mesh with an impeller speed of 25 rpm, resulting in a sulfur reduction of 86.36%. Meanwhile, the reduction of ash content in coal using the flotation method also optimally occurs at a particle size of 100 mesh with an impeller speed of 25 rpm, leading to an ash reduction of 41,38%.