

Air limbah pada penambangan batubara yang mengandung logam berat seperti Besi (Fe) terlebih dahulu harus diolah sebelum dibuang ke perairan karena bersifat racun. Teknologi pengolahan air limbah penambangan menggunakan *fly ash* hasil pembakaran batubara merupakan salah satu alternatif yang menjanjikan yang dirancang dan dibangun berdasarkan dua sistem yaitu batch dan semi batch. Penelitian ini bertujuan untuk Mempelajari kemampuan abu terbang pembakaran batubara (*fly ash*) terhadap penurunan kadar Fe dalam limbah asam tambang, pengaruh media *fly ash* dan kerikil pada sistem dalam menurunkan kadar Fe dalam limbah asam tambang, dan penurunan kadar Fe dalam asam tambang (AMD) pada sistem *batch* maupun semi *batch*.

Pada penelitian ini digunakan dua sistem yaitu secara batch dan semi batch dengan pH dan konsentrasi larutan sama yaitu 2,9 dan 12,691. Untuk sistem batch dilakukan dengan dua fraksi berat antara *fly ash* dan larutan artifisial (1:50 dan 1:200) dengan kecepatan pengadukan tetap yaitu 120 rpm dan waktu kontak selama (0,30,60,90,120,dan 180 menit). Untuk sistem semi batch, dilakukan dalam reaktor berbentuk bak berbahan kaca atau akrilik dengan ukuran (100 x 80 x 80 cm). dalam sistem semi batch terdapat dua reaktor dengan variasi ketebalan *fly ash* pada RI (10 cm) dan RII (15 cm) dengan menggunakan media tambahan kerikil (ketebalan 5 cm) dan larutan sebanyak 50 liter. Waktu kontak dalam sistem semi batch selama (0,1,2,3,4) hari.

Hasil penelitian pada sistem *batch* menunjukkan bahwa Pada fraksi berat 1:50, puncak kenaikan pH larutan berada pada waktu kontak 90 menit dengan nilai pH mencapai 6,7 sedangkan Untuk fraksi berat 1:200, puncak kenaikan tertinggi berada pada waktu kontak 120 menit (2 jam) yang mencapai nilai pH 6,3. Pada sistem semi batch Kenaikan pH larutan tertinggi berada pada nilai 6,4 untuk ketebalan *fly ash* 10 cm dan 6,7 untuk ketebalan *fly ash* 15 cm dan dicapai pada hari ke 4. Laju penurunan kadar Fe secara signifikan dalam sistem *batch* terjadi pada fraksi berat 1:50, dengan nilai konsentrasi terendah berada pada 1,152 dengan waktu kontak 3 jam (180 menit). Persentase efektifitas penyisahan logam paling tinggi pada sistem batch yaitu sebesar 90,92 % dan pada sistem semi batch nilai konsentrasi terendah berada pada 1,726 dengan waktu Tinggal 4 hari serta persentase efektifitas penyisahan logam paling tinggi pada sistem semi batch yaitu sebesar 86,39 persen pada RII.

Kata kunci : Limbah asam tambang, besi, *fly ash*, kerikil

Wastewater in coal mining that contains heavy metals such as Iron (Fe) must first be treated before being discharged into waters because it is toxic. Mining wastewater treatment technology using fly ash from coal combustion is one of the promising alternatives designed and built based on two systems, namely batch and semi-batch. This research aims to study the ability of coal combustion fly ash (fly ash) to reduce Fe levels in acid mine waste, the effect of fly ash and gravel media on the system in reducing Fe levels in acid mine waste, and the decrease in Fe levels in acid mine (AMD) in batch and semi-batch systems.

In this study, two systems were used, namely batch and semi-batch with the same pH and solution concentration of 2.9 and 12.691. The batch system was carried out with two weight fractions between fly ash and artificial solution, namely (1:50 and 1:200) with a fixed stirring speed of 120 rpm and contact time for (0, 30, 60, 90, 120, and 180 minutes). For the semi-batch system, it was carried out in a tub-shaped reactor made of glass or acrylic with a size of (100 x 80 x 80 cm). in the semi-batch system there are two reactors with variations in fly ash thickness at RI (10 cm) and RII (15 cm) using additional media gravel (5 cm thickness) and 50 liters of solution. Contact time in the semi-batch system for (0,1,2,3,4) days.

The results of the research on the batch system showed that in the weight fraction 1:50, the peak of the pH increase of the solution was at a contact time of 90 minutes with a pH value of 6.7 while for the weight fraction 1:200, the highest peak of the increase was at a contact time of 120 minutes (2 hours) which reached a pH value of 6.3. In the semi-batch system, the highest increase in solution pH was at a value of 6.4 for fly ash thickness of 10 cm and 6.7 for fly ash thickness of 15 cm and was achieved on day 4. Significant reduction in Fe levels in the batch system occurred at a weight fraction of 1:50, with the lowest concentration value being 1.152 with a contact time of 3 hours (180 minutes). The highest percentage of metal separation effectiveness in the batch system was 90.92% and in the semi-batch system, the lowest concentration value was 1.726 with a 4-day residence time and the highest percentage of metal separation effectiveness in the semi-batch system was 86.39 percent at RII.

Keywords: Acid mine drainage, iron, fly ash, gravel.