UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Jenis Elektrolit dan Electrical Conductivity (EC) Terhadap Kecepatan Filtrasi dan Kekeruhan pada Proses Elektrokoagulasi Sludge Settling Pond Tambang Batu Bara
Asyifa Nur Umizaz Zahro, Ir. Johan Syafri Mahathir Ahmad, S.T.,Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Sludge dari *settling pond* tambang batu bara memiliki kandungan padatan tersuspensi tinggi dan partikel koloid halus yang sulit dipisahkan menggunakan metode konvensional. Elektrokoagulasi menjadi salah satu alternatif pengolahan karena mampu menghasilkan koagulan *in situ* melalui proses elektrolisis. Penelitian terdahulu mengenai proses elektrokoagulasi masih berfokus pada penyisihan polutan pada reaktor. Pengolahan *sludge* tidak hanya ditentukan dari efektivitas penyisihan, tetapi juga kemudahan pemisahan padatan dan cairan melalui proses filtrasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jenis elektrolit dan nilai *electrical conductivity* (EC) terhadap kecepatan filtrasi, kekeruhan filtrat, dan pH pada proses elektrokoagulasi *sludge* tambang batu bara serta menentukan kondisi optimum pada masing-masing elektrolit.

Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium menggunakan reaktor *batch* dengan elektroda aluminium dan arus searah (DC). Sampel *sludge* berasal dari *settling pond* tambang batu bara dan direkayasa hingga memiliki konsentrasi TSS ±10.000 mg/L. Variasi nilai EC yang digunakan yaitu 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; dan 4 mS dengan variasi jenis elektrolit berupa NaCl, Na_2SO_4, dan $NaHCO_3$. Parameter yang dianalisis meliputi kecepatan filtrasi dan kekeruhan filtrat dengan mempertimbangkan perubahan nilai pH. Penentuan kondisi optimum dilakukan dengan penilaian menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Constraint* baku mutu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai EC dan jenis elektrolit berpengaruh signifikan terhadap seluruh parameter pengujian Kecepatan filtrasi tertinggi diperoleh pada Na_2SO_4 dengan EC 1,5 mS sebesar 0,32 mL/s, sedangkan kekeruhan terendah diperoleh pada NaCl dengan EC 2 mS sebesar 3,40 NTU. NaCl cenderung mempertahankan pH pada kondisi netral, Na_2SO_4 menyebabkan pH lebih asam, dan $NaHCO_3$ mampu menjaga kestabilan pH. Berdasarkan metode penilaian yang digunakan, kondisi optimum diperoleh pada NaCl EC 3 mS dengan skor 96,72; Na_2SO_4 EC 1,5 mS dengan skor 64,90; dan $NaHCO_3$ EC 1,5 mS dengan skor 84,41.

Kata kunci: elektrokoagulasi, *electrical conductivity*, elektrolit, *sludge* tambang batu bara, kecepatan filtrasi, kekeruhan.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Jenis Elektrolit dan Electrical Conductivity (EC) Terhadap Kecepatan Filtrasi dan Kekeruhan pada Proses Elektrokoagulasi Sludge Settling Pond Tambang Batu Bara
Asyifa Nur Umizaz Zahro, Ir. Johan Syafri Mahathir Ahmad, S.T.,Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Coal mine settling pond sludge contains high concentrations of suspended solids and fine colloidal particles that are difficult to separate using conventional methods. Electrocoagulation is considered an alternative treatment method because it can generate coagulants in situ through the electrolysis process. Previous studies on the electrocoagulation process have primarily focused on pollutant removal efficiency within the reactor. However, sludge treatment is determined not only by removal performance but also by the ease of solid–liquid separation during the filtration process. Therefore, this study aims to analyze the effects of electrolyte type and electrical conductivity (EC) on filtration rate, filtrate turbidity, and pH during the electrocoagulation of coal mine sludge, as well as to determine the optimum operating conditions for each electrolyte.

This study was conducted at laboratory scale using a batch reactor with aluminum electrodes and direct current (DC). Sludge samples were obtained from a coal mine settling pond and adjusted to a TSS concentration of approximately 10,000 mg/L. The EC variations used were 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, and 4 mS with NaCl, Na_2SO_4, and $NaHCO_3$ as electrolyte variations. The analyzed parameters included filtration rate and filtrate turbidity while considering pH changes. The optimum conditions were determined using the Simple Additive Weighting (SAW) and Quality Standard Constraints methods.

The results showed that EC value and electrolyte type significantly affected all tested parameters. The highest filtration rate was obtained using Na_2SO_4 at EC 1.5 mS with a value of 0.32 mL/s, while the lowest turbidity was achieved using NaCl at EC 2 mS with a value of 3.40 NTU. NaCl tended to maintain neutral pH conditions, Na_2SO_4 caused more acidic conditions, and $NaHCO_3$ was able to maintain pH stability. Based on the applied scoring methods, the optimum conditions were obtained at NaCl EC 3 mS with a score of 96.72, Na_2SO_4 EC 1.5 mS with a score of 64.90, and $NaHCO_3$ EC 1.5 mS with a score of 84.41.

Keywords: electrocoagulation, electrical conductivity, electrolyte, coal mine sludge, filtration rate, turbidity