

ABSTRAK

OPTIMASI PROSES *ACID WASH* DAN REGENERASI KARBON TERHADAP ADSORPSI *BARREN CARBON* PADA PT CITRA PALU MINERALS

Oleh
Daffa Prabaswara Yanuartha
NIM: 116210026
(Program Studi Sarjana Teknik Metalurgi)

PT Citra Palu Minerals (CPM) menghadapi penurunan efektivitas adsorpsi emas oleh karbon aktif akibat *carbon fouling* oleh zat anorganik dan organik, yang menyebabkan kerugian ekonomis karena tingginya kandungan emas di *tailing*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses reaktivasi karbon melalui *acid wash* untuk menghilangkan pengotor anorganik dan regenerasi termal untuk menghilangkan pengotor organik. Kajian ini menganalisis parameter-parameter kunci dari kedua proses tersebut untuk menemukan kondisi operasional yang paling efisien, baik dari aspek teknis untuk memaksimalkan daya adsorpsi maupun dari aspek keekonomian untuk memberikan keuntungan terbesar bagi perusahaan. Penelitian ini menggunakan sampel *barren carbon* dari PT Citra Palu Minerals. Proses *acid wash* diuji dengan variasi konsentrasi HCl (pH 3; pH 2; pH 1; 3%; dan 5%). Sementara itu, proses regenerasi karbon diuji dengan variasi temperatur (650°C, 700°C, dan 750°C) dan waktu tinggal (10, 15, dan 20 menit). Variabel terikat yang diukur meliputi persen adsorpsi, kapasitas adsorpsi, dan aktivitas relatif karbon. Analisis data dilakukan melalui uji adsorpsi, analisis statistika ANOVA, dan perhitungan keekonomian untuk menentukan parameter optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada proses *acid wash*, peningkatan konsentrasi HCl secara signifikan meningkatkan persen adsorpsi, kapasitas adsorpsi, dan aktivitas relatif karbon. Kondisi optimum secara teknis dan ekonomis dicapai pada konsentrasi HCl 5%. Pada proses regenerasi termal, peningkatan temperatur dan waktu tinggal juga meningkatkan kinerja adsorpsi, namun perhitungan keekonomian yang mempertimbangkan *carbon loss* (%LOI) mengidentifikasi kondisi optimum pada temperatur 750°C dengan waktu tinggal 15 menit. Kombinasi perlakuan optimal, yaitu *acid wash* 5% HCl diikuti regenerasi pada 750°C selama 15 menit, terbukti memberikan efek sinergis dan mampu memulihkan aktivitas relatif *barren carbon* hingga mencapai 94,75%

Kata kunci: *acid wash*, adsorpsi, *barren carbon*, karbon aktif, regenerasi karbon

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF ACID WASH AND CARBON REGENERATION PROCESS ON BARREN CARBON ADSORPTION AT PT CITRA PALU MINERALS

By

Daffa Prabaswara Yanuartha

NIM: 116210026

(Metallurgical Engineering Undergraduated Program)

PT Citra Palu Minerals (CPM) is facing a decline in the effectiveness of gold adsorption by activated carbon due to carbon fouling by inorganic and organic substances, leading to economic losses from high gold content in the tailings. Therefore, this research aims to optimize the carbon reactivation process through acid wash to remove inorganic impurities and thermal regeneration to remove organic impurities. This study analyzes the key parameters of both processes to find the most efficient operational conditions, both from a technical aspect to maximize adsorption capacity and from an economic aspect to provide the greatest benefit for the company. This study used barren carbon samples from PT Citra Palu Minerals. The acid wash process was tested with variations in HCl concentration (pH 3; pH 2; pH 1; 3%; and 5%). Meanwhile, the carbon regeneration process was tested with variations in temperatur (650°C, 700°C, and 750°C) and residence time (10, 15, and 20 minutes). The dependent variables measured included adsorption percentage, adsorption capacity, and the relative activity of the carbon. Data analysis was performed through adsorption tests, statistical ANOVA tests, and economic calculations to determine the optimal parameters. The results showed that in the acid wash process, increasing the HCl concentration significantly improved the adsorption percentage, adsorption capacity, and relative carbon activity. The optimum condition, both technically and economically, was achieved at an HCl concentration of 5%. In the thermal regeneration process, increasing the temperatur and residence time also enhanced adsorption performance; however, economic calculations considering carbon loss (%LOI) identified the optimum condition at a temperatur of 750°C with a residence time of 15 minutes. The combination of these optimal treatments—a 5% HCl acid wash followed by regeneration at 750°C for 15 minutes—proved to have a synergistic effect, restoring the relative activity of the barren carbon to 94.75%.

Keywords: acid wash, adsorption, barren carbon, activated carbon, carbon regeneration