

INTISARI

Upaya untuk mengatasi permasalahan lingkungan pada limbah *red mud* yang memiliki jumlah sangat banyak saat ini sedang dicari alternatifnya. *Red mud* merupakan limbah padat yang berasal dari residu pemurnian alumina bijih bauksit dengan proses Bayer menggunakan natrium hidroksida (NaOH). *Red mud* memiliki alkalinitas tinggi dengan pH 10-12, salah satu cara untuk mengatasi permasalahan lingkungan tersebut yaitu dengan memanfaatkan kandungan besi oksida yang tinggi dalam *red mud* sebagai pigmen anorganik. Metode yang digunakan yaitu *gravity concentration* dengan menggunakan alat *shaking table*. Tujuan dari penelitian ini adalah mencari kondisi optimum perolehan *recovery* besi oksida menggunakan *shaking table* sebagai alat pengkonsentrasi dengan berbagai variasi kemiringan meja, ukuran partikel, dan kecepatan aliran air. Komunikasi berperan penting dalam pembebasan (liberasi) mineral berharga dari mineral pengotornya serta untuk mereduksi ukuran *red mud* hingga kecil dan seragam. Hasil konsentrasi menggunakan *shaking table* berupa *concentrate side (heavy mineral)* dan *tailing side (light mineral)*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi sebagai alternatif bahan baku dalam pembuatan pigmen anorganik sekaligus menggantikan pewarna sintesis yang kurang ramah lingkungan. Parameter yang digunakan adalah variasi kemiringan meja (3°, 5°, 7°), ukuran partikel (-60+100 mesh, -100+150 mesh, -150+200 mesh), dan kecepatan aliran air (6 L/menit, 8 L/menit, dan 10 L/menit). Analisis XRD dan XRF dilakukan untuk mengetahui kandungan awal besi oksida dalam *red mud* sebelum ditingkatkan konsentrasinya menggunakan *shaking table*. Selain itu, pengukuran warna diperlukan dengan menggunakan FRU-WR-10 *Colorimeter* untuk mengetahui warna sebenarnya yang ditentukan dengan sistem koordinat ruang warna CIE-L*a*b*. Untuk mengetahui kondisi perolehan *recovery* besi oksida optimum, dilakukan pengolahan data dengan rancangan statistik berupa *Design of Experiment (DOE)* yaitu *Response Surface Methodology (RSM)* menggunakan *software Design Expert 13*. Nilai *grade* tertinggi yaitu pada percobaan 26 dengan kondisi operasi kemiringan meja 7°, ukuran partikel -100+150 mesh, dan kecepatan aliran air 8 L/menit dengan nilai 88,89%. Sedangkan untuk perolehan *recovery* besi oksida yang tertinggi yaitu pada percobaan 4 dengan kondisi operasi kemiringan meja 3°, ukuran partikel -100+150 mesh, dan kecepatan aliran air 6 L/menit dengan nilai 15,76%. Hasil analisis variansi (ANOVA) diperoleh *p-value* dari model sebesar 0,000 yang lebih kecil dibandingkan derajat signifikansi (α) sebesar 0,05 sehingga menunjukkan bahwa model yang digunakan adalah signifikan. Hasil analisis warna pada sampel *concentrate* pada percobaan 26 memiliki nilai kecerahan (*lightness*) yang paling rendah dengan nilai L* sebesar 31,53 yang menandakan warna tampak lebih gelap (hitam).

Kata kunci: *Red Mud*, Metode Gravitasi, *Shaking Table*, *Recovery*, Pigmen Anorganik

ABSTRACT

*Strategies are currently being sought to overcome environmental problems in red mud waste, which has a very large amount. Red mud is a solid waste derived from the residue of bauxite ore alumina refining with the Bayer process using sodium hydroxide (NaOH). Red mud has high alkalinity with a pH of 10-12, one way to overcome these environmental problems is to utilize the high iron oxide content in red mud as an inorganic pigment. The method used is gravity concentration using a shaking table. The purpose of this study is to find the optimum conditions for iron oxide recovery using a shaking table as a concentrating device with various variations in table slope, particle size, and water flow velocity. Comminution plays an important role in the liberation of valuable minerals from impurity minerals and to reduce the size of red mud to small and uniform. The result of concentration using shaking table is concentrate side (heavy mineral) and tailing side (light mineral). This research is expected to provide solutions as an alternative raw material in the manufacture of inorganic pigments while replacing synthetic dyes that are less environmentally friendly. The parameters used were variation of table slope (3°, 5°, 7°), particle size (-60+100 mesh, -100+150 mesh, -150+200 mesh), and water flow speed (6 L/min, 8 L/min, and 10 L/min). XRD and XRF analysis were conducted to determine the initial iron oxide content in red mud before increasing the concentration using a shaking table. In addition, color measurement was required using FRU-WR-10 Colorimeter to determine the actual color determined by CIE-L*a*b* color space coordinate system. To determine the optimum iron oxide recovery conditions, data processing was carried out with a statistical design in the form of Design of Experiment (DOE), namely Response Surface Methodology (RSM) using Design Expert 13 software. The highest-grade value was in experiment 26 with operating conditions of 7° table slope, particle size -100 + 150 mesh, and water flow velocity of 8 L/min with a value of 88.89%. As for the highest iron oxide recovery, it is in experiment 4 with the operating conditions of table slope 3°, particle size -100 + 150 mesh, and water flow velocity 6 L/min with a value of 15.76%. The results of the analysis of variance (ANOVA) obtained a p-value of the model of 0.000 which is smaller than the degree of significance (α) of 0.05, thus indicating that the model used is significant. The results of color analysis on concentrate samples in experiment 26 had the lowest lightness value with an L* value of 31.53, indicating that the color looks darker (black).*

Keywords: Red Mud, Gravity Concentration, Shaking Table, Recovery, Inorganic Pigment