

## ABSTRAK

### PENGARUH VARIASI TEMPERATUR DAN WAKTU TAHAN TERHADAP REDUKSI KARBOTERMIC BIJIH MANGAN MENGUNAKAN REDUKTOR GRAFIT

Oleh

HILYA SOFWATUZ ZAHRA

Mangan merupakan salah satu mineral yang banyak ditemukan di Indonesia. Salah satu metode pengolahan bijih mangan adalah pirometalurgi dengan proses reduksi karbotermik. Proses reduksi ini memerlukan temperatur dan waktu tahan yang tepat agar energi yang digunakan selama proses reduksi bijih mangan dapat berlangsung secara optimal. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang bagaimana pengaruh dari kedua hal tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur dan waktu tahan reduksi karbotermik bijih mangan terhadap *recovery* (pemulihan), perubahan fasa yang terjadi serta morfologi dan komposisi unsur pada bijih mangan. Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah pirometalurgi dengan variasi temperatur dan waktu tahan 950 °C, 1050 °C, 1150 °C dan 30, 60, 90 menit dengan menggunakan reduktor grafit dan aditif Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Sampel dikarakterisasi dengan menggunakan *X-Ray Fluorescence* (XRF), *X-Ray Diffraction* (XRD) dan *Scanning Electron Microscopy–Energy Dispersive Spectroscopy* (SEM-EDS). Hasil analisa menunjukkan bahwa pemulihan mangan tertinggi terjadi pada temperatur 950 °C dengan waktu tahan 90 menit dengan kadar mangan sebesar 84,432 %. Perubahan fasa yang terjadi menunjukkan bahwa bijih mangan tereduksi secara bertahap pada setiap peningkatan temperatur dan waktu tahan. Dimana perubahan fasa ini didasarkan pada kinetika reduksi oksida mangan ( $MnO_2 \rightarrow Mn_3O_4 \rightarrow MnO$ ) dan oksida besi ( $Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4 \rightarrow Fe$ ). Adanya variasi temperatur dan waktu tahan juga mempengaruhi morfologi dan komposisi unsur pada bijih mangan.

**Kata Kunci:** bijih mangan, reduksi karbotermik, temperatur, waktu tahan

## ABSTRACT

### EFFECT OF TEMPERATURE AND HOLDING TIME ON CARBOTERMIC REDUCTION OF MANGANESE ORE USING GRAPHITE AS REDUCTOR

By

HILYA SOFWATUZ ZAHRA

Manganese is one of the minerals found in Indonesia. One method of processing manganese ore is called pyrometallurgy with carbothermic reduction process. This reduction process requires the right temperature and the right holding time so that the energy used during the reduction process of manganese ore can be done optimally. It is necessary to conduct further research on how temperature and holding time affect the processing of manganese ore. The purpose of this study is to determine the effect of temperature variation and resistance time of manganese ore carbothermic reduction on recovery, phase changes that occur as well as morphology and elemental composition in manganese ore. The methodology used in this research was called pyrometallurgy with some variations in temperature (950 °C, 1050 °C, 1150 °C) and the holding time (30, 60, 90 minutes) using graphite reductant and Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> additive. The samples were characterized using X-Ray Fluorescence (XRF), X-Ray Diffraction (XRD) and Scanning Electron Microscopy –Energy Dispersive Spectroscopy (SEM-EDS). The analysis showed that the highest manganese recovery occurred at a temperature of 950 °C with a holding time of 90 minutes with a manganese content of 84.432 %. The phase changes that occur indicate that manganese ore is gradually reduced at each increase in temperature and holding time. This phase change is based on the reduction kinetics of manganese oxide ( $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{MnO}$ ) and iron oxide ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{Fe}$ ). Variations of temperature and holding time also affect the morphology and elemental composition of manganese ore.

**Keywords:** manganese ore, carbothermic reduction, temperature, holding time