

Perilaku reduksi karbotermik mineral saprolit selama pemanasan pada variasi temperatur dan rasio karbon menggunakan reduktor cangkang kelapa sawit segar tanpa proses karbonisasi = Reduction behavior on carbothermic reduction of saprolite minerals during heating at different temperature and C/O ratio using Un-carbonized palm kernel shell

Gabriel Aldo Jackson, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544701&lokasi=lokal>

Abstrak

Penggunaan batubara dalam proses pengolahan nikel laterit perlu diminimalisir karena menghasilkan emisi yang tinggi. Biomassa cangkang kelapa sawit berpotensi sebagai substituen batubara karena memiliki karakteristik reduksi yang identik dengan batu bara. Proses karbonasi biomassa cangkang kelapa sawit akan melepaskan volatile matter yang memiliki potensial reduksi. Studi ini menginvestigasi perilaku reduksi biomassa cangkang kelapa sawit tanpa karbonisasi terhadap bijih laterit tipe saprolit. Bijih nikel sintetik yang kaya fosterite dan enstatite direduksi pada variasi temperatur 800 – 1200°C dan variasi rasio C/O 0.5 – 1. Sebagai pembandingan, bijih laterit asli yang kaya goethite dan lizardite direduksi pada temperatur 1200°C, dengan variasi rasio C/O 0.5 dan 1. Pemanasan hingga 1200°C mengakibatkan pengurangan massa sebesar 53.26% dengan total recovery logam sebesar 63.57%. Spontanitas pembentukan logam Ni yang lebih tinggi dibandingkan logam Fe mengakibatkan mayoritas nikel dapat direduksi pada temperatur yang lebih rendah. Kontrol parameter reduksi pada temperatur 1000°C rasio C/O 1 atau temperatur 1200°C rasio C/O 0.5 akan bermanfaat untuk membatasi metalisasi besi dan meningkatkan grade nikel dalam feronikel. Terjadi reformasi fosterite pada rasio C/O di atas 0.5 yang menyebabkan penurunan recovery. Peningkatan rasio C/O lebih lanjut akan mengkonsumsi karbon lebih untuk mereduksi kembali fosterite yang terbentuk. Mineral hidroksida goethite memiliki temperatur dekomposisi yang rendah dibandingkan dengan magnesium silikat lizardite. Reduktor berlebih dibutuhkan untuk memastikan suplai karbon tetap tersedia hingga temperatur reduksi logam dalam magnesium silikat. Pada pengamatan mikrostruktur, dekomposisi tar menciptakan struktur porus yang dapat menjadi tempat nukleasi proses metalisasi besi dan nikel. Hasil studi ini menunjukkan bahwa hasil reduksi yang paling optimal diperoleh dengan reduksi pada temperatur 1200°C rasio C/O 0.5 untuk sampel bijih nikel sintetik (recovery 66.94%), serta temperatur 1200°C rasio C/O 1 untuk sampel bijih nikel laterit asli dengan total recovery logam sebesar 98.28%.

.....

The use of coal in the processing of laterite nickel needs to be minimized due to its high emissions. Palm shell biomass has the potential to substitute coal because it has reduction characteristics identical to coal. The carbonation process of palm shell biomass releases volatile matter with reduction potential. This study investigates the reduction behavior of un-carbonized palm shell biomass on saprolite-type laterite ore. Synthetic nickel ore rich in forsterite and enstatite was reduced at temperatures ranging from 800 to 1200°C and C/O ratios ranging from 0.5 to 1. For comparison, natural laterite ore rich in goethite and lizardite was reduced at 1200°C, with C/O ratios of 0.5 and 1. Heating up to 1200°C resulted in a mass reduction of 53.26% with a total metal recovery of 63.57%. The higher spontaneity of Ni metal formation compared to Fe metal resulted in the majority of nickel being reduced at lower temperatures. Controlling reduction parameters at 1000°C with a C/O ratio of 1 or at 1200°C with a C/O ratio of 0.5 will be beneficial to limit

iron metallization and increase nickel grade in ferronickel. Forsterite reforming occurs at C/O ratios above 0.5, causing a decrease in recovery. Further increasing the C/O ratio will consume more carbon to re-reduce the formed forsterite. The hydroxide mineral goethite has a lower decomposition temperature compared to the magnesium silicate lizardite. Excess reductant is needed to ensure the carbon supply remains available until the metal reduction temperature in magnesium silicate. Microstructural observations show that tar decomposition creates porous structures that can act as nucleation sites for iron and nickel metallization processes. The results of this study indicate that the most optimal reduction results are obtained at 1200°C with a C/O ratio of 0.5 for synthetic nickel ore samples (recovery of 66.94%), and at 1200°C with a C/O ratio of 1 for natural laterite nickel ore samples, with the total metal recovery of 98.28%.