

# Perolehan Kembali Besi (Fe) dan Rutile (TiO<sub>2</sub>) melalui Reduksi Karbotermik Ilmenite (FeTiO<sub>3</sub>) menggunakan Cangkang Kelapa Sawit Segar Teraktivasi Sebagai Reduktor = Recovery of Iron (Fe) and Rutile (TiO<sub>2</sub>) through Carbothermic Reduction of Ilmenite (FeTiO<sub>3</sub>) using Activate Fresh Palm Shells as Reducing Agents

Boy Attaurrazaq, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920524661&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Cangkang Kelapa Sawit sebagai material hidrokarbon berpotensi sebagai reduktor dalam reduksi karbotermik ilmenite sebagai upaya memperoleh besi (Fe) dan Rutile (TiO<sub>2</sub>). Penelitian ini melakukan investigasi cangkang kelapa sawit segar sebagai reduktor tanpa melalui karbonisasi. Pra-karbotermik berupa aktivasi kimia cangkang kelapa sawit segar dan kalsinasi ilmenite dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan luas permukaan dan *fixed carbon*. Peningkatan porositas ilmenite adalah strategi yang diterapkan untuk menjebak fraksi tar dari biomassa sehingga meningkatkan zona kontak dan reduksi terjadi pada temperatur yang relative lebih rendah. Hasil menunjukkan, cangkang kelapa sawit segar memiliki aktivitas reduksi terhadap pembentukan Fe pada temperatur 1000<sup>o</sup>C dan kecenderungan pembentukan pseudobrookite (Fe<sub>2</sub>Ti<sub>5</sub>) pada temperatur 1100<sup>o</sup>C. Sedangkan, cangkang kelapa sawit segar teraktivasi sudah memiliki aktivitas reduksi terhadap pembentukan Fe diiringi dengan pembentukan Fe<sub>2</sub>Ti<sub>5</sub> pada temperatur 1000<sup>o</sup>C. Pada temperatur 1200<sup>o</sup>C kedua jenis reduktor mengarah pada pembentukan Fe. Kandungan Fe dan derajat metalisasi mengalami kenaikan disetiap kenaikan temperatur baik dengan cangkang kelapa sawit segar maupun teraktivasi. Derajat metalisasi Fe mencapai 98,9% saat temperatur reduksi 1200<sup>o</sup>C dengan rasio penambahan cangkang kelapa sawit segar sebanyak 2 kali stoikiometri selama 120 menit. Kenaikan rasio diiringi dengan kenaikan temperatur menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kenaikan kandungan dan derajat metalisasi. Kenaikan rasio reduktor lebih dari 1 kali dengan waktu tahan 60 menit tidak memberikan pengaruh yang signifikan ditandai dengan masih ditemukan ilmenite (FeTiO<sub>3</sub>) pada temperatur 1000<sup>o</sup>C.

Palm kernel shell, as a hydrocarbon material, has the potential to act as a reducing agent in carbothermic ilmenite reduction to obtain iron (Fe) and rutile (TiO<sub>2</sub>). This study investigates fresh oil palm shells as a reducing agent without going through carbonization. Pre-carbothermic chemical activation of fresh palm shells and ilmenite calcination was carried out to increase the surface area and fixed carbon. Increasing the ilmenite porosity is a strategy applied to trap the tar fraction of the biomass so that it increases the contact zone and reduction occurs at a relatively lower temperature. The results showed that fresh oil palm shells had a reduced activity in forming Fe at a temperature of 1000<sup>o</sup>C and a tendency to form pseudobrookite (Fe<sub>2</sub>Ti<sub>5</sub>) at 1100<sup>o</sup>C. Meanwhile, activated fresh palm shells already have reduced activity towards forming Fe, accompanied by forming Fe<sub>2</sub>Ti<sub>5</sub> at a temperature of 1000<sup>o</sup>C. At a temperature of 1200<sup>o</sup>C, both types of reducing agents lead to the formation of Fe. The Fe content and degree of metallization increased with each increase in temperature, both with fresh and activated palm oil shells. The degree of metallization of Fe reached 98.9% at a reduction temperature of 1200<sup>o</sup>C with the ratio of adding fresh palm kernel shells 2 times the stoichiometry for 120

minutes. The increase in the ratio accompanied by an increase in temperature significantly affects the increase in the content and degree of metallization. The increase in the ratio of reducing agents more than 1 time with a holding time of 60 minutes did not have a significant effect, as indicated by the presence of ilmenite ( $\text{FeTiO}_3$ ) at a temperature of  $1000^\circ\text{C}$ .