

ABSTRAK

PENGARUH RASIO Mg/SiO_2 TERHADAP SINTESIS SERBUK SILIKON DARI PASIR SILIKA LAMPUNG MELALUI METODE MAGNESIOTERMIK

Oleh

Eli Ratna Wati

Telah dilakukan penelitian mengenai pengaruh rasio Mg/SiO_2 terhadap sintesis serbuk silikon dari pasir silika Lampung melalui metode magnesiotermik. Metode magnesiotermik merupakan suatu proses reduksi menggunakan magnesium sebagai agen reduktor untuk mengubah silika menjadi silikon. Pada penelitian ini digunakan variasi rasio Mg/SiO_2 masing-masing 2:1; 2,25:1; 2,5:1; dan 2,75:1 yang diberi kode R1, R2, R3, dan R4. Pasir silika berasal dari Desa Pasir Sakti Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur. Hasil analisis XRF menunjukkan komposisi SiO_2 pada pasir silika Lampung mencapai 89,8%. Pemurnian (*leaching*) dilakukan dengan menambahkan HCl 2 M sehingga diperoleh SiO_2 sebesar 91,9%. Hasil analisis XRD setelah reduksi pada suhu 550°C selama 4 jam menunjukkan fasa Si, MgO, Mg_2Si , Mg_2SiO_4 , dan SiO_2 . Fasa Si yang terbentuk keempat variasi rasio masing-masing R1 = 18,1%, R2 = 9,4%, R3 = 13,1%, dan R4 = 12,2%. Hasil analisis *leaching* HF 9 N selama 1 jam masing-masing variasi rasio Si R1 = 24,2%, R2 = 40,2%, R3 = 81,4%, dan R4 = 98% yang paling tinggi, dengan sisa pengotor SiO_2 dan MgF_2 . Ukuran partikel rata-rata R1 = 106,7 nm, R2 = 106,7 nm, R3 = 126 nm, R4 = 92,4 nm. Analisis morfologi dengan SEM-EDX menunjukkan partikel silikon menggumpal dengan ukuran bervariasi. Peningkatan rasio mengubah morfologi menjadi aglomerasi padat dan kompak, serta distribusi unsur yang menunjukkan pemisahan Si dari unsur lain. Puncak tunggal Raman pada 519 cm^{-1} (R1, R2, R4) dan 518 cm^{-1} (R3) menegaskan terbentuknya silikon berpori. Semakin tinggi rasio Mg/SiO_2 , semakin banyak silikon yang dihasilkan.

Kata kunci: Pasir silika, metode magnesiotermik, Silikon, Karakterisasi.

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE MG/SiO₂ RATIO ON THE SYNTHESIS OF SILICON POWDER FROM LAMPUNG SILICA SAND THROUGH THE MAGNESIOTHERMAL METHOD

By

Eli Ratna Wati

A study has been conducted on the effect of the Mg/SiO₂ ratio on the synthesis of silicon powder from Lampung silica sand using the magnesiothermal method. The magnesiothermal method is a reduction process that uses magnesium as a reducing agent to convert silica into silicon. In this study, variations in the Mg/SiO₂ ratio were used, specifically 2:1; 2.25:1; 2.5:1; and 2.75:1, coded as R1, R2, R3, and R4. The silica sand was sourced from Pasir Sakti Village, Labuhan Maringgai Subdistrict, East Lampung Regency. XRF analysis results showed that the SiO₂ composition of Lampung silica sand reached 89.8%. Purification (leaching) was performed by adding 2 M HCl, resulting in SiO₂ content of 91.9%. XRD analysis after reduction at 550°C for 4 hours revealed phases of Si, MgO, Mg₂Si, Mg₂SiO₄, and SiO₂. The Si phase formed in the four ratio variations was R1 = 18.1%, R2 = 9.4%, R3 = 13.1%, and R4 = 12.2%. The results of the 9 N HF leaching analysis for 1 hour showed Si ratios of R1 = 24.2%, R2 = 40.2%, R3 = 81.4%, and R4 = 98%, the highest, with residual impurities of SiO₂ and MgF₂. The average particle size was R1 = 106.7 nm, R2 = 106.7 nm, R3 = 126 nm, and R4 = 92.4 nm. Morphological analysis using SEM-EDX showed silicon particles agglomerating with varying sizes. Increasing the ratio changes the morphology to dense and compact agglomeration, and the element distribution shows separation of Si from other elements. A single Raman peak at 519 cm⁻¹ (R1, R2, R4) and 518 cm⁻¹ (R3) confirms the formation of porous silicon. The higher the Mg/SiO₂ ratio, the more silicon is produced.

Keywords: Silica sand, magnesothermal method, Silicon, Characterization.