

ABSTRAK

SINTESIS RAMAH LINGKUNGAN NANOPARTIKEL CaO DARI LIMBAH CANGKANG TELUR AYAM MENGUNAKAN SELULOSA ECENG GONDOK: KARAKTERISASI DAN EVALUASI KESIAPAN METALURGI

Oleh
Astryd Anggun Safira
NIM: 116210057
(Program Studi Sarjana Teknik Metalurgi)

Limbah cangkang telur diketahui mengandung kalsium karbonat (CaCO_3) tinggi sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber kalsium dalam sintesis material berbasis CaO. Penelitian ini mengeksplorasi pemanfaatan cangkang telur sebagai prekursor kalsium dengan selulosa dari eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) sebagai agen pendukung dalam proses sintesis. Kalsium diekstraksi dari serbuk cangkang telur menggunakan larutan asam untuk menghasilkan kalsium klorida (CaCl_2), sedangkan selulosa diperoleh dari daun eceng gondok melalui tahapan ekstraksi pelarut, perlakuan alkali menggunakan NaOH, serta proses pemutihan menggunakan H_2O_2 untuk mengurangi lignin dan komponen non-selulosa. Karakterisasi material dilakukan menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) serta *Scanning Electron Microscopy* yang dilengkapi dengan *Energy Dispersive Spectroscopy* (SEM-EDS) untuk mengevaluasi gugus fungsi, morfologi partikel, dan komposisi unsur penyusun material. Spektrum FTIR menunjukkan pita serapan yang berkaitan dengan ikatan Ca-O serta keberadaan gugus hidroksil pada permukaan material yang dapat mengindikasikan interaksi dengan selulosa dan kemungkinan hidrasi parsial. Pengamatan SEM memperlihatkan distribusi partikel yang tidak seragam dengan kecenderungan aglomerasi, sedangkan analisis EDS menunjukkan dominasi unsur kalsium dan oksigen dengan keberadaan karbonasi parsial. Secara umum, hasil karakterisasi mengindikasikan terbentuknya material yang didominasi oleh komponen kalsium oksida dengan indikasi partikel berukuran kecil yang mengalami aglomerasi.

Kata kunci: CaO, CaCl_2 , selulosa, biomassa

ABSTRACT

ECO-FRIENDLY SYNTHESIS OF CaO NANOPARTICLES FROM CHICKEN EGGSHELL WASTE USING WATER HYACINTH CELLULOSE: CHARACTERIZATION AND EVALUATION OF METALLURGICAL READINESS

By

Astryd Anggun Safira

NIM: 116210057

(Metallurgical Engineering Undergraduate Program)

*Eggshell waste is known to contain a high amount of calcium carbonate (CaCO_3), making it a potential source of calcium for the synthesis of CaO-based materials. This study explores the use of eggshell waste as a calcium precursor, with cellulose extracted from water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) as a supporting agent in the synthesis process. Calcium was extracted from powdered eggshells using an acid solution to produce calcium chloride (CaCl_2). At the same time, cellulose was obtained from water hyacinth leaves through a sequence of solvent extraction, alkaline treatment with NaOH, and bleaching with H_2O_2 to reduce lignin and other non-cellulosic components. Material characterization was conducted using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) and Scanning Electron Microscopy coupled with Energy Dispersive Spectroscopy (SEM-EDS) to evaluate functional groups, particle morphology, and elemental composition. The FTIR spectrum exhibited absorption bands associated with Ca–O bonds and hydroxyl groups on the material surface, which may indicate interactions with cellulose and partial hydration. SEM observations revealed a non-uniform particle distribution with a tendency toward agglomeration, whereas EDS analysis indicated the predominance of calcium and oxygen, with evidence of partial carbonation. Overall, the characterization results suggest the formation of a material predominantly composed of calcium oxide, with indications of small particles that tend to agglomerate.*

Keywords: CaO, CaCl_2 , cellulose, biomass