

ABSTRAK

PENGARUH VARIASI KOMPOSISI Fe DAN Ni TERHADAP PEMBENTUKAN BAHAN KATODE $\text{Na}_2\text{Fe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{SiO}_4$ BERBASIS SILIKA SEKAM PADI

Oleh

MONICA CALISTA

Bahan katode yang terbuat dari silika sekam padi, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ dan $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ dengan biaya relatif murah, keamanan tingkat tinggi dan ketersediaan sumber daya natrium, nikel yang melimpah. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui pengaruh variasi komposisi Fe dan Ni terhadap kolerasi antar gugus fungsi, morfologi, unsur penyusun dan konduktivitas listrik pada pembentukan bahan katode $\text{Na}_2\text{Fe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{SiO}_4$ berbasis silika sekam padi. Pembuatan silika sekam padi dari ekstrak sekam padi KOH 5 % untuk membentuk sol silika, ditambahkan HNO_3 10 % untuk membentuk silika gel, dioven 110 °C untuk membentuk silika padatan, digerus untuk mendapatkan serbuk silika. Pembuatan katode menggunakan metode sol-gel, NaOH, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ dan SiO_2 dari sekam padi digabungkan kemudian disintering 500 °C dengan variasi komposisi Fe : 0,98; 0,97; 0,96; 0,95 mol dan Ni: 0,02; 0,03; 0,04; 0,05 mol. Gugus fungsi terdiri dari susunan ikatan antar atom pembentuk yaitu Na-O, Fe-O, Ni-O dan Si-O. Morfologi berupa gumpalan tak seragam dengan butirannya cenderung berbentuk balok dan berdiameter kecil. Unsur penyusun yang terkandung pada bahan katode yaitu O, Na, Si, Fe dan Ni. Konduktivitas listrik sampel bahan katode $\text{Na}_2\text{Fe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{SiO}_4$ nilainya berkisar pada orde 10^{-4} hingga 10^{-3} S/m, menunjukkan bahwa bahan katode ini bersifat semikonduktor.

Kata kunci : Bahan katode, *Doping* Ni, konduktivitas listrik, silika sekam padi.

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF VARIATIONS IN THE COMPOSITION OF Fe AND Ni ON THE FORMATION OF CATHODE $\text{Na}_2\text{Fe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{SiO}_4$ BASED ON RICE HUSK SILICA

By

MONICA CALISTA

The cathode material is made from rice husk silica, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, and $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ with relatively low cost, high safety, and abundant availability of sodium and nickel resources. This research aims to investigate the influence of Fe and Ni composition variations on the correlation between functional groups, morphology, constituent elements, and electrical conductivity in the formation of $\text{Na}_2\text{Fe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{SiO}_4$ cathode material based on rice husk silica. The process involves creating rice husk silica through a 5 % KOH extract to form silica sol, adding 10% HNO₃ to create silica gel, heating at 110 °C to form solid silica, and grinding to obtain silica powder. The cathode is produced using the sol-gel method, combining NaOH, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$, and SiO_2 from rice husks, followed by sintering at 500 °C with varying Fe and Ni compositions. Identified functional groups include Na-O, Fe-O, Ni-O, and Si-O bonding arrangements. The morphology exhibits irregular clusters with granules tending to be rectangular and small in diameter. The constituent elements contained in the cathode material are O, Na, Si, Fe and Ni. The electrical conductivity of the cathode material samples $\text{Na}_2\text{Fe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{SiO}_4$ values are on the order of 10^{-4} to 10^{-3} S/m, indicating that this cathode material is semiconducting.

Keywords: Cathode material, Ni doping, electrical conductivity, rice husk silica.