

ABSTRAK

SINTESIS ZEOLIT A PADA SUHU RUANG UNTUK FORMULA ALTERNATIF *DETERGENT BUILDER*

Zeolit Linde Tipe A (LTA) atau zeolit A adalah zeolit sintesis komersial pertama yang dipublikasikan. Tersusun atas aluminium, silikon dan oksigen yang membentuk struktur tetrahedral. Zeolit A ini merupakan zeolit sintesis universal di bidang detergen dan *water softeners* (menurunkan kesadahan air) karena kapasitas penukar ion atau adsorpsinya yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis zeolit A pada suhu ruang menggunakan aluminium foil sebagai sumber alumina dan silika gel sebagai sumber silika, serta untuk mengetahui sifat adsorpsinya terhadap Mg^{2+} pada air sadah yang akan diaplikasikan sebagai *detergent builder*. Zeolit A disintesis menggunakan bahan utama aluminium foil, silika gel, dan NaOH dengan metode non hidrotermal yaitu pada suhu ruang (24 - 27 °C) dalam variasi waktu *aging* 3, 10 dan 20 hari dengan komposisi mol AL = 0,55; Si = 1; Na = 6; H₂O = 150. Zeolit A hasil sintesis dikarakterisasi menggunakan instrumen XRD. Hasil karakterisasi XRD menunjukkan bahwa waktu *aging* yang dipakai menghasilkan 2 fasa zeolit, yaitu modernit dan zeolit A (LTA). Pada waktu yang terlalu lama lebih didominasi perolehan zeolit A dibanding zeolit MOR. Sementara pada waktu tersingkat MOR lebih dominan daripada zeolit A. Selanjutnya zeolit yang dominan LTA diaplikasikan sebagai formula *detergent builder* dan sebagai adsorben untuk menurunkan kesadahan Mg^{2+} pada air sadah. Hasil uji penampilan fisik, detergen yang dihasilkan berwujud gel sesuai dengan detergen komersial sebagai pembanding. Pada hasil uji kriteria pH, seluruh formula detergen zeolit memiliki nilai pH yang telah memenuhi syarat mutu SNI 4075-1:2017/Amd.1:2020. Pada hasil uji daya bersih formula detergen zeolit 20 hari menghasilkan daya bersih yang paling tinggi sebesar 90,19%. Pada hasil uji kemampuan berbusa semua formulasi detergen zeolit memiliki kriteria baik dan memenuhi syarat mutu, dengan tinggi busa rata-rata 2,65 cm sesuai dengan detergen komersial sebagai pembanding.

Kata-kata kunci: adsorben; *detergent builder*; formulasi; kesadahan; suhu ruang; zeolit A.

ABSTRACT

SYNTHESIS OF ZEOLITE A AT ROOM TEMPERATURE FOR ALTERNATIVE DETERGENT BUILDER FORMULA

Linde Zeolite Type A (LTA) or zeolite A is the first commercially synthetic zeolite to be published. Composed of aluminum, silicon and oxygen forming a tetrahedral structure. Zeolite A is a universal synthetic zeolite in the field of detergents and water softeners because of its good ion exchange or adsorption capacity. This study aims to synthesize zeolite A at room temperature using aluminum foil as a source of alumina and silica gel as a source of silica, as well as to determine the adsorption properties of Mg^{2+} in hard water which will be applied as a detergent builder. Zeolite A was synthesized using the main ingredients of aluminum foil, silica gel, and NaOH with a non-hydrothermal method, namely at room temperature (24 - 27 °C) with various aging times of 3, 10 and 20 days with a mole composition of AL = 0.55; Si = 1; Na = 6; H₂O = 150. The synthesized zeolite A was characterized using an XRD instrument. The results of XRD characterization showed that the aging time used produced 2 zeolite phases, namely modernite and zeolite A (LTA). In the longest time, the acquisition of zeolite A was more dominated than the MOR zeolite. Meanwhile, in the shortest time, MOR was more dominant than zeolite A. Furthermore, LTA-dominant zeolite was applied as a detergent builder formula and as an adsorbent to reduce Mg^{2+} hardness in hard water. The results of the physical appearance test showed that the detergent produced was in the form of a gel in accordance with commercial detergents as a comparison. In the results of the pH criteria test, all zeolite detergent formulas have a pH value that has met the quality requirements of SNI 4075-1:2017/Amd.1:2020. In the test results, the 20-day zeolite detergent formula produced the highest clean power of 90.19%. In the results of the foaming ability test, all zeolite detergent formulations have good criteria and meet quality requirements, with an average foam height of 2.65 cm according to commercial detergents as a comparison.

Keywords: adsorbent; detergent builder; formulation; hardness; room temperature; zeolite A.