

ABSTRAK

SINTESIS ZEOLIT SEBAGAI PEMBAWA Zn DAN LIMONEN SERTA PENGARUHNYA TERHADAP FORMULASI SABUN

Berbagai jenis limbah dihasilkan tiap tahunnya, dan pengelolaannya menjadi tantangan utama. Salah-satu solusinya adalah pemanfaatan kembali limbah sebagai bahan baku produk bernilai tambah seperti zeolit untuk formulasi sabun. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis zeolit dari abu sekam padi dan limbah aluminium foil kemasan yang dikarakterisasi dengan XRD, menentukan stabilitas aroma pada zeolit, menguji antibakteri, serta menentukan kriteria mutu SNI 2588:2017, uji daya bersih, dan pengamatan fisik sabun zeolit ini. Metode penelitian ini diawali dengan sintesis zeolit, dilanjutkan dengan impregnasi ion Zn^{2+} dan limonen. Karakterisasi digunakan untuk menentukan fasa, kristalinitas, serta ukuran kristal. Dilakukan uji stabilitas aroma pada zeolit terimpregnasi Zn dan limonen. Bakteri yang digunakan yaitu *S.aureus* dan *E.coli*. Dilakukan kriteria mutu, uji daya bersih, serta pengamatan fisik pada sabun zeolit. Hasil penelitian ini diperoleh zeolit X dan LTA dari kedua metode sintesis. Hasil terbaik diperoleh pada suhu $90^{\circ}C$ selama 1 hari dengan kristalinitasnya sebesar 49,91% dan 44,76% dengan ukuran kristal sebesar 22,46 nm dan 23,46 nm. Zeolit ZnX/LTA (ZZn) memiliki kristalinitas 79,33% dan ukuran kristal sebesar 48,21 nm. Aktivitas antibakteri pada zeolit ZnX/LTA (ZZn), ZnX/LTA-limonen (ZZnL), dan formulasi sabun zeolit ZnX/LTA-Limonen (SZZnL2) terbukti aktif pada *S.aureus* dan *E.coli*. Formulasi sabun zeolit SZZnL2 memiliki stabilitas aroma yang cenderung baik, busa yang lebih sedikit, tekstur yang lebih kental, warna yang lebih pekat, daya bersih yang paling tinggi dibandingkan formulasi SZZnL1 dan SL. Formulasi sabun zeolit juga memenuhi syarat mutu SNI 2588:2017, kecuali untuk uji bahan tak larut dalam etanol. Kesimpulannya, zeolit yang disintesis dapat berperan sebagai pembawa Zn dan pewangi pada formulasi sabun.

Kata-kata kunci : antibakteri; limbah aluminium kemasan; sabun; sekam padi; zeolit.

ABSTRACT

SYNTHESIS OF ZEOLIT AS A CARRIER FOR Zn AND LIMONENE AND ITS EFFECT ON SOAP FORMULATION

Various types of waste are generated each year, and their management poses a significant challenge. One solution is to repurpose waste as raw material for value-added products such as zeolite for soap formulations. This research aims to synthesize zeolite from rice husk ash and aluminum foil packaging waste, characterize it using XRD, determine the aroma stability in zeolite, test antibacterial activity, and evaluate its compliance with the SNI 2588:2017 quality criteria, cleaning efficacy, and physical observation of the zeolite soap. The research method begins with zeolite synthesis, followed by Zn²⁺ ion and limonene impregnation. Characterization is used to determine the phase, crystallinity, and crystal size. Aroma stability tests are conducted on zeolite impregnated with Zn and limonene. The bacteria used are S.aureus and E.coli. The study also involves quality criteria evaluation, cleaning efficacy tests, and physical observation of the zeolite soap. The results show that zeolite X and LTA were obtained from both synthesis methods. The best results were achieved at a temperature of 90°C for 1 day, with crystallinity of 49.9149% and 44.7641% and crystal sizes of 22.4664 nm and 23.4664 nm. The ZnX/LTA zeolite (ZZn) exhibited crystallinity of 79.3364% and a crystal size of 48.2167 nm. The antibacterial activity of ZnX/LTA zeolite (ZZn), ZnX/LTA-limonene (ZZnL), and ZnX/LTA-limonene soap formulation (SZZnL2) was proven active against S. aureus and E. coli. The SZZnL2 zeolite soap formulation demonstrated relatively good aroma stability, lower foam production, a thicker texture, a darker color, and the highest cleaning efficacy compared to SZZnL1 and SL formulations. The zeolite soap formulation also met the SNI 2588:2017 quality standards, except for the test of materials insoluble in ethanol. In conclusion, the synthesized zeolite can function as a carrier for Zn and fragrance in soap formulations.

Keywords: Antibacterial; packaging aluminum waste; rice husk; soap; zeolite.