

ABSTRAK

SINTESIS HEMATIT (α -Fe₂O₃) DARI LIMBAH INDUSTRI KERAMIK DENGAN VARIASI BASA PENGENDAP SEBAGAI PELAPIS ANTI-SWELLING PADA KAYU

Limbah industri keramik yang mengandung hematit (α -Fe₂O₃) belum dimanfaatkan secara optimal, sedangkan limbah tersebut berpotensi diolah menjadi pelapis anorganik yang stabil dan ramah lingkungan. Salah satu aplikasi dari pelapis ini untuk mengatasi masalah *swelling* pada kayu albasia, yaitu pembengkakan akibat penyerapan air yang menyebabkan penurunan kualitas dan kestabilan dimensi kayu. Menanggapi kedua permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mensintesis α -Fe₂O₃ dari limbah industri keramik menggunakan variasi jenis basa pengendap, serta mengevaluasi efektivitasnya sebagai pelapis anti-*swelling* pada kayu. Sintesis dilakukan melalui metode ko-presipitasi dengan tiga jenis basa, yaitu NaOH, NH₄OH, dan Na₂CO₃. Hasil sintesis dikarakterisasi menggunakan MSB menunjukkan ketiganya bersifat paramagnetik dengan nilai μ_{eff} di atas 1,73 BM, mendukung kestabilan material sebagai pelapis. Karakterisasi XRD untuk analisis struktur kristal, yang menunjukkan bahwa seluruh sampel memiliki struktur rhombohedral-heksagonal dengan ukuran kristal dan kristalinitas berturut-turut pada α -Fe₂O₃-A (28,76 nm; 89,06%), α -Fe₂O₃-B (33,62 nm; 90,13%), dan α -Fe₂O₃-C (27,40 nm; 96,95%). Karakterisasi lanjutan menggunakan SEM menunjukkan morfologi dan ukuran partikel pada α -Fe₂O₃-A (bulat; 61,23 nm), α -Fe₂O₃-B (*nanoflakes*; 58,79), dan α -Fe₂O₃-C (bulat; 48,75 nm). Untuk menguji aplikasinya, kayu albasia dilapisi dan direndam selama delapan hari untuk mengukur tingkat pembengkakan serta nilai *Anti Swelling Efficiency* (ASE). Hasil terbaik ditunjukkan oleh kayu berlapis α -Fe₂O₃-C, dengan nilai ASE tertinggi sebesar 58,78% dan *swelling* terendah pada hari ke-8. Karakterisasi dengan SEM memperkuat data ini dengan menunjukkan pori-pori kayu yang tertutup rapat, menandakan distribusi pelapis yang merata. Dengan demikian, pengolahan limbah keramik menjadi pelapis hematit tidak hanya berkontribusi pada pengurangan limbah, tetapi juga solusi terhadap masalah *swelling* pada kayu albasia.

Kata-kata kunci: α -Fe₂O₃; ko-presipitasi; limbah keramik; pelapis anorganik; *swelling*.

ABSTRACT

SYNTHESIS OF HEMATITE (α -Fe₂O₃) FROM CERAMIC INDUSTRIAL WASTE USING VARIATIONS OF PRECIPITATING BASES AN ANTI-SWELLING COATING FOR WOOD

Ceramic industrial waste containing hematite (α -Fe₂O₃) has not been optimally utilized, even though it has the potential to be processed into a stable and environmentally friendly inorganic coating. One application of this coating is applied to control the swelling problem in albasia wood, which refers to the expansion caused by water absorption that reduces the wood's quality and dimensional stability. In response to these two problems, the research focuses on synthesizing α -Fe₂O₃ from ceramic industrial waste using different types of alkaline precipitants and evaluate its effectiveness as an anti-swelling coating for wood. The Synthesis was performed using a co-precipitation method with three types of bases: NaOH, NH₄OH, and Na₂CO₃. The synthesized products characterized by MSB confirmed that all three samples were paramagnetic, with μ_{eff} values above 1.73 BM, supporting their stability as coating materials. XRD characterization for analyzing their crystal structures. Results confirmed that each sample had a rhombohedral-hexagonal structure, with crystal size and crystallinity as follows: α -Fe₂O₃-A (28.76 nm; 89.06%), α -Fe₂O₃-B (33.62 nm; 90.13%), and α -Fe₂O₃-C (27.40 nm; 96.95%). Further characterization using SEM showed the morphology and particle sizes of α -Fe₂O₃-A (spherical; 61.23 nm), α -Fe₂O₃-B (nanoflakes; 58.79 nm), and α -Fe₂O₃-C (spherical; 48.75 nm). To test their application, albasia wood was coated and soaked for eight days to measure swelling level and Anti-Swelling Efficiency (ASE) value. The best results were shown by α -Fe₂O₃-C coated wood, with the highest ASE value of 58.78% and the lowest swelling on the 8th day. SEM characterization supported this result by showing tightly closed wood pores, indicating an even distribution. Therefore, processing ceramic waste into hematite coating not only helps reduce industrial waste but also offers an effective solution to the swelling problem in albasia wood.

Keywords: α -Fe₂O₃; co-precipitation; ceramic waste; inorganic coating; swelling.