

ABSTRAK

Pengembangan material perisai radiasi bebas timbal yang ramah lingkungan dan efisien menjadi fokus penting seiring meningkatnya pemanfaatan teknologi nuklir di berbagai sektor. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi komposit polimer berbasis Polivinil Alkohol (PVA) dengan variasi konsentrasi *filler* Bismut(III) Oksida (Bi_2O_3) dan Tungsten(VI) Oksida (WO_3) sebagai alternatif perisai radiasi bebas timbal. Komposit disintesis menggunakan metode *solution casting* dengan enam variasi komposisi, mulai dari PVA murni (PBW1) hingga campuran dengan variasi massa *filler* (PBW2–PBW6). Karakterisasi komprehensif dilakukan mencakup uji fisik (densitas dan ketebalan), sifat mekanik (*tensile strength* dan *elongation at break*), serta evaluasi parameter perisai radiasi berupa *Linear Attenuation Coefficient* (LAC), *Mass Attenuation Coefficient* (MAC), *Half Value Layer* (HVL), *Tenth Value Layer* (TVL), dan *Mean Free Path* (MFP). Pengujian radiasi dilakukan menggunakan sumber radioisotop Am-241 (59,5 keV) dan Cs-137 (662 keV). Hasil penelitian menunjukkan peningkatan densitas secara signifikan seiring penambahan *filler*, dengan densitas tertinggi 1,963 g/cm³ dicapai oleh sampel PBW6. Pada sifat mekanik, penambahan material pengisi dalam jumlah besar menurunkan *tensile strength* dibandingkan matriks PVA murni (10,405 MPa), namun komposisi seimbang Bi_2O_3 dan WO_3 pada PBW4 mampu memberikan efek sinergis dalam mendistribusikan tegangan (6,241 MPa) dengan mempertahankan stabilitas regangan putus di kisaran 199-200%. Evaluasi parameter radiasi membuktikan bahwa penambahan *filler* meningkatkan opasitas material terhadap radiasi. Sampel PBW6 menunjukkan performa perisai terbaik dengan nilai LAC dan MAC tertinggi, serta HVL, TVL, dan MFP terendah pada kedua spektrum energi. Sinergi komposit PVA dengan pengisi Bi_2O_3 dan WO_3 sangat potensial untuk diaplikasikan sebagai material perisai radiasi yang efisien, ringan, dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: Perisai Radiasi, Polivinil Alkohol, Bismuth Oksida, Tungsten Oksida, Komposit Bebas Timbal, Atenuasi Radiasi.