

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan katalis ramah lingkungan melalui sintesis hijau nanopartikel timbal oksida (PbO) berbantuan ekstrak daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium*) sebagai agen penstabil dan pelapis. Nanopartikel PbO diaplikasikan sebagai katalis dalam proses dekolorisasi *methylene blue* menggunakan metode Fenton-like untuk mengevaluasi efektivitas dan menentukan kondisi optimum reaksi. Metodologi meliputi ekstraksi daun pucuk merah, sintesis dan karakterisasi PbO, serta dekolorisasi *methylene blue* dengan variasi konsentrasi dan volume H₂O₂ serta massa katalis. Proses dekolorisasi dianalisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis, sedangkan larutan hasil dekolorisasi dikaji melalui parameter *Chemical Oxygen Demand* (COD), kandungan Pb menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS), dan keberadaan radikal hidroksil ([•]OH) melalui analisis fluoresensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nanopartikel PbO berhasil disintesis dengan fase β-PbO (*massicot*), ukuran kristal rata-rata 38,386 nm, dan kristalinitas 85,2%. Katalis PbO menghasilkan efisiensi dekolorisasi maksimum sebesar 70,21% pada larutan *methylene blue* 5 ppm sebanyak 25 mL dalam waktu kontak 1 jam. Analisis lanjutan menunjukkan peningkatan nilai COD, kandungan Pb, dan radikal hidroksil akibat residu H₂O₂ dan katalis dalam larutan. Hal ini mengindikasikan peran aktif PbO dalam menghasilkan radikal [•]OH pada reaksi Fenton-like, meskipun diperlukan pengolahan lanjutan terhadap limbah hasil dekolorisasi.

Kata kunci: sintesis hijau, oksida timbal, *Fenton-like*, dekolorisasi, *methylene blue*