

INTISARI

Industri tekstil adalah sektor terbesar dalam konsumsi air, sehingga memiliki potensi untuk menghasilkan limbah yang sangat tinggi. Potensi limbah yang dihasilkan mencapai 17%-20% dari total limbah dunia. Proses basah tekstil yang meliputi persiapan penyempurnaan, pencelupan, pencapan, dan penyempurnaan dapat mengkonsumsi rata-rata 1,6 juta liter untuk 8.000 kg kain per hari. Air tersebut berpotensi menjadi limbah cair. Limbah cair memiliki konsentrasi polutan tinggi, sehingga memerlukan pengolahan menggunakan metode kimia, fisika, biologi, atau kombinasi ketiganya. Namun, metode ini sering kurang efektif, sehingga dibutuhkan metode baru yang lebih efisien. *Advanced Oxidation Processes* (AOP) merupakan salah satu metode yang dapat mengurangi polutan organik dan zat warna yang sulit terdegradasi. Salah satu metode AOP adalah ozonasi yang menggunakan ozon sebagai oksidator kuat. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas ozon dan waktu pengolahan dapat meningkatkan degradasi pewarna. Saat ini Politeknik STTT Bandung telah memiliki IPAL dengan metode ozon, namun perlu diteliti lebih lanjut mengenai efisiensi penyisihan, *Energy Yield*, biaya pengeluaran, dan potensi penggunaan kembali air limbah untuk proses pencelupan.

Penelitian yang dilakukan yaitu menguji kualitas air limbah di setiap IPAL Politeknik STTT Bandung yakni ekualisasi, koagulasi-flokulasi, *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR), dan ozon dengan parameter air limbah. Parameter air limbah yang diujikan pada penelitian ini adalah BOD, COD, TS, TSS, TDS, kekeruhan, Cr Total, kesadahan, Fe Total, suhu, pH, dan warna. Potensi penggunaan kembali air limbah dapat diketahui dengan percobaan pencelupan kain kapas dengan zat warna reaktif menggunakan air limbah hasil pengolahan metode ozon dengan acuan pencelupan akuades sebagai standar perbandingan. Hasil dari pencelupan kemudian dilakukan pengujian ketahanan warna, kerataan warna, perbedaan warna, tahan luntur warna terhadap pencucian, dan gosokan. Pada saat penelitian berlangsung, diperoleh hasil bahwa air limbah hasil pengolahan metode ozon mampu mengurangi polutan dan memenuhi baku mutu air limbah agar dapat dibuang ke lingkungan dengan aman. Hasil pengujian parameter air limbah pada hasil pengolahan air limbah metode ozon memperoleh nilai BOD 9,885 mg/L, COD 20,565 mg/L, dan warna 31,194 dengan efisiensi penyisihan secara berturut-turut sebesar 5,86%, 3,4%, dan 23,1%. Setelah MBBR, *Energy Yield* yang dihasilkan pada metode ozon yakni sebesar 0,2 g/kWh dengan total biaya sebesar Rp 1.337,688/m³.

Hasil pengolahan air limbah metode ozon secara keseluruhan tidak memenuhi baku mutu limbah, karena tingginya nilai kesadahan yaitu 69,5 mg/L. Diperoleh hasil pencelupan menggunakan pengolahan air limbah metode ozon menghasilkan nilai K/S variasi 1% owf sebesar 5,232, 2% owf sebesar 8,28, dan 3% owf sebesar 10,296. Pada uji kerataan warna diperoleh nilai variasi 1% owf sebesar 0,069138, 2% owf sebesar 0,281212, dan 3% owf sebesar 0,190604. Hasil pengujian beda warna menghasilkan nilai ΔE pada variasi 1% owf sebesar 0,446905 dan 2% owf sebesar 0,67046 memenuhi yakni $\Delta E \leq 1$ sedangkan variasi 3% owf sebesar 1,346438 yang berarti $\Delta E > 1$.