

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Bedasarkan hasil penelitian mengenai pemanfaatan limbah industry asam sulfat menjadi produk tawas untuk mendukung terbentuknya system ekonomi sirkular didapat beberapa kesimpulan:

1. Proses konversi limbah asam sulfat menjadi tawas melalui reaksi dengan aluminium hidroksida dapat berlangsung dengan baik dan efektif. Berdasarkan analisis stoikiometri dan neraca massa, limbah asam sulfat mampu bereaksi secara optimal sebagai pereaksi pembatas dalam pembentukan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Hal ini menunjukkan bahwa limbah asam sulfat memiliki potensi tinggi untuk dimanfaatkan kembali menjadi produk yang bernilai guna, sehingga dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan.
2. Karakteristik kimia dan fisik tawas yang dihasilkan dipengaruhi oleh variasi jumlah $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan kondisi proses. Peningkatan jumlah $\text{Al}(\text{OH})_3$ terbukti meningkatkan kandungan Al_2O_3 serta menghasilkan produk dengan struktur fisik yang lebih padat, homogen, dan tidak mudah hancur. Sementara itu, variasi kecepatan pengadukan berpengaruh terhadap proses homogenisasi, namun tidak memberikan pengaruh sebesar jumlah bahan baku utama terhadap kualitas produk.
3. Potensi pemanfaatan limbah asam sulfat dalam perspektif ekonomi sirkular menunjukkan hasil yang baik. Hal ini ditunjukkan oleh nilai Recycling Rate sebesar 80,9% dan Circularity Rate sebesar 72,8% yang mengindikasikan tingkat sirkularitas sistem yang tinggi. Selain itu, dari aspek ekonomi, proses ini mampu memberikan penghematan biaya yang signifikan melalui pengurangan pembelian bahan kimia dan biaya pengolahan limbah B3. Dengan demikian, pemanfaatan limbah asam sulfat menjadi tawas tidak hanya memberikan manfaat lingkungan, tetapi juga layak secara ekonomi dan mendukung pengelolaan limbah industri yang berkelanjutan.

4. Penelitian ini turut mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya pada aspek pengelolaan limbah yang berkelanjutan dan efisiensi penggunaan sumber daya. Pemanfaatan limbah asam sulfat menjadi tawas sejalan dengan prinsip produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab (SDG 12), serta berkontribusi dalam pengurangan pencemaran lingkungan (SDG 6). Dengan mengubah limbah menjadi produk bernilai guna, penelitian ini menunjukkan penerapan konsep ekonomi sirkular yang mendukung pembangunan industri yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

V.2 Saran

Adapun beberapa saran untuk penelitian kedepannya antara lain:

1. Perlu dilakukan optimasi proses produksi, khususnya pada variasi jumlah $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan kondisi operasi seperti kecepatan pengadukan, untuk memperoleh hasil tawas dengan kualitas yang lebih optimal serta meningkatkan efisiensi reaksi.
2. Disarankan dilakukan pengujian lanjutan terhadap kinerja tawas hasil sintesis, seperti uji aplikatif pada pengolahan air limbah (misalnya terhadap parameter turbiditas, TSS, dan pH), sehingga dapat diketahui efektivitasnya secara langsung dibandingkan dengan koagulan komersial.
3. Perlu dilakukan analisis ekonomi yang lebih mendalam, seperti perhitungan BEP (Break Even Point) dan IRR (Internal Rate of Return), untuk memastikan kelayakan investasi dan keberlanjutan penerapan proses ini dalam skala industri.