

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Efisiensi Kemampuan Kulit Jeruk dalam Menurunkan TSS dan COD:

Biokoagulan dari kulit jeruk yang telah melalui proses ekstraksi menunjukkan kinerja lebih baik dalam penyisihan TSS dan COD dibandingkan tanpa ekstraksi, karena peningkatan konsentrasi dan efektivitas senyawa aktif hasil ekstraksi. Kulit jeruk yang diekstraksi mampu menyisihkan TSS sebesar 47,15% dan COD sebesar 42,07%, lebih tinggi dibandingkan biokoagulan tanpa ekstraksi yang hanya mencapai 30,48% untuk TSS dan 29,29% untuk COD. Namun demikian, efisiensi penyisihan keduanya masih belum mencapai 50%, kemungkinan disebabkan oleh rendahnya kandungan protein dalam kulit jeruk, yang lebih sedikit dibandingkan bahan biokoagulan lain seperti biji kelor. Kandungan protein yang tinggi berperan penting karena menyediakan lebih banyak gugus fungsi seperti hidroksil yang membantu proses koagulasi-flokulasi.

2. Optimasi Dosis, pH, dan Waktu Pengendapan Menggunakan *Box-Behnken Design*:

Hasil optimasi menggunakan metode BBD menunjukkan bahwa kombinasi terbaik untuk penyisihan TSS dan COD menggunakan biokoagulan dari kulit jeruk yang telah diekstraksi dicapai pada dosis 2 g/L, pH 3, dan waktu pengendapan 49 menit, dengan efisiensi penyisihan TSS sebesar 47,38% dan COD sebesar 38,94%. Sementara itu, kulit jeruk tanpa ekstraksi menghasilkan optimasi pada dosis 2,17 g/L, pH 3, dan waktu pengendapan 49 menit, namun hanya mampu menyisihkan TSS sebesar 31,47% dan COD sebesar 29,17%. Perbedaan antara hasil penyisihan berdasarkan analisis BBD dan hasil penyisihan aktual disebabkan oleh perbedaan pendekatan. Dalam analisis BBD, hanya

sebagian data yaitu 15 dari 27 titik percobaan yang digunakan untuk membangun model prediktif. Model ini kemudian melakukan interpolasi dan estimasi berdasarkan variasi faktor yang ada, bukan pengukuran langsung. Oleh karena itu, nilai optimum yang dihasilkan bersifat prediktif, sehingga bisa berbeda dengan hasil aktual di lapangan yang dipengaruhi oleh kondisi eksperimental nyata.

3. Perbedaan Ukuran Flok antara Biokoagulan Kulit Jeruk yang Diekstraksi dan Tidak Diekstraksi:

Hasil uji PSA menunjukkan bahwa ukuran flok yang terbentuk terbukti berpengaruh terhadap efisiensi penyisihan, di mana penggunaan biokoagulan hasil ekstraksi menghasilkan flok berukuran 4.808,28 nm dan mampu menyisihkan TSS sebesar 47,15% serta COD sebesar 47,02%. Sebaliknya, biokoagulan kulit jeruk tanpa ekstraksi hanya menghasilkan flok berukuran 4.381,6 nm dengan efisiensi penyisihan TSS sebesar 30,48% dan COD sebesar 29,29%. Efektivitas yang lebih tinggi dari biokoagulan hasil ekstraksi disebabkan oleh meningkatnya pelepasan gugus aktif yang memperkuat interaksi antara koagulan dan partikel koloid dalam air limbah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Eksplorasi variasi waktu dan kecepatan pengadukan, baik pada tahap pengadukan cepat maupun lambat, juga perlu dilakukan dalam penelitian selanjutnya. Parameter pengadukan sangat memengaruhi efektivitas koagulasi-flokulasi, dan berdampak langsung terhadap efisiensi penyisihan TSS dan COD.
2. Disarankan menggunakan jenis biokoagulan yang lebih kaya akan protein. Selain itu, perlu dilakukan analisis kandungan senyawa aktif seperti pektin, protein, dan pati secara kuantitatif, sehingga data karakterisasi bahan tidak hanya bergantung pada hasil spektroskopi FTIR.

3. Perlu diperhatikan bahwa penelitian ini menggunakan air limbah kantin nyata, sedangkan studi lain dengan efisiensi di atas 50% umumnya menggunakan air limbah sintetik seperti larutan kaolin yang lebih sederhana. Oleh karena itu, jenis dan kompleksitas air limbah perlu dipertimbangkan dalam membandingkan hasil.