BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai uji efektivitas koagulan serbuk kulit jagung terhadap penurunan TSS dan BOD air limbah domestik Asrama Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan koagulan serbuk kulit jagung dosis 14 g/L belum menurunkan kadar TSS tetapi menurunkan kadar BOD. Rata-rata kadar TSS meningkat dari 46 mg/L menjadi 192,67 mg/L (efektivitas rata-rata −318,84%), sedangkan rata-rata kadar BOD turun dari 743,8 mg/L menjadi 615,33 mg/L (efektivitas rata-rata 17,27%; p = 0,051, belum bermakna pada taraf 0,05). Hipotesis minor a untuk BOD tidak terbukti.
2. Penambahan koagulan serbuk kulit jagung dosis 16 g/L belum menurunkan kadar TSS tetapi menurunkan kadar BOD secara bermakna. Rata-rata kadar TSS meningkat menjadi 205,33 mg/L (efektivitas rata-rata −346,38%), sedangkan rata-rata kadar BOD turun menjadi 643,33 mg/L (efektivitas rata-rata 13,51%; p = 0,012, bermakna). Dosis ini merupakan satu-satunya dosis dengan penurunan BOD yang bermakna, namun penurunannya paling kecil secara deskriptif. Hipotesis minor b untuk BOD terbukti.
3. Penambahan koagulan serbuk kulit jagung dosis 18 g/L belum menurunkan kadar TSS tetapi menurunkan kadar BOD. Rata-rata kadar

TSS meningkat menjadi 119,33 mg/L (efektivitas rata-rata −159,42%), yaitu kenaikan terkecil di antara ketiga dosis, sedangkan rata-rata kadar BOD turun menjadi 587,33 mg/L (efektivitas rata-rata 21,04%; $p = 0,072$, belum bermakna), yaitu penurunan terbesar di antara ketiga dosis. Hipotesis minor c untuk BOD tidak terbukti.

4. Tidak terdapat perbedaan efektivitas penurunan BOD yang bermakna antara dosis 14 g/L, 16 g/L, dan 18 g/L (One-Way ANOVA, $p = 0,498$), sehingga dosis yang paling efektif tidak dapat ditentukan secara statistik. Secara deskriptif dosis 18 g/L memberikan hasil terbaik pada kedua parameter, yaitu penurunan BOD terbesar dan kenaikan TSS terkecil. Hipotesis minor d dan hipotesis mayor tidak terbukti.
5. Secara keseluruhan, pada dosis 14–18 g/L koagulan serbuk kulit jagung belum efektif menurunkan kadar TSS dan BOD air limbah domestik Asrama Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Kadar TSS justru meningkat (rata-rata seluruh sampel 172,44 mg/L dari kadar awal 46 mg/L) karena pembentukan flok dan pengendapan belum optimal akibat daya ikat serbuk kulit jagung yang lemah dan waktu pembentukan flok yang lebih lama dibandingkan tawas. Kadar BOD menurun secara bermakna (743,8 mg/L menjadi rata-rata 615,33 mg/L; efektivitas 17,27%; $p < 0,001$), tetapi penurunannya kecil dan kadar akhirnya masih sekitar 7,8 sampai 8,6 kali batas atas baku mutu BOD 30–75 mg/L.

B. Saran

1. Bagi Pengelola Asrama Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

    a. Serbuk kulit jagung dosis 14–18 g/L belum dapat direkomendasikan sebagai koagulan tunggal untuk air limbah asrama karena meningkatkan kadar TSS (rata-rata 119,33–205,33 mg/L dari 46 mg/L) dan hanya menurunkan kadar BOD sebesar 13,51–21,04%, sehingga sebaiknya tidak diterapkan langsung tanpa pengolahan lanjutan.

    b. Kadar BOD air limbah asrama (743,8 mg/L) jauh melampaui baku mutu. Oleh karena itu, disarankan seluruh air limbah asrama diolah melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) asrama yang memenuhi standar teknologi dan baku mutu sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Nomor 11 Tahun 2025, serta dioptimalkan dan dipelihara secara berkala sebelum air dialirkan ke badan air.

    c. Apabila serbuk kulit jagung tetap akan dimanfaatkan, sebaiknya hanya sebagai pengolahan pendukung pada rangkaian IPAL asrama, dengan waktu sedimentasi yang ditambah dari 30 menit agar flok yang lambat terbentuk memiliki waktu yang cukup untuk mengendap.

    d. Menambahkan proses filtrasi (misalnya filter pasir, kerikil, atau karbon aktif) sebagai pengolahan tambahan setelah sedimentasi untuk menahan serbuk halus dan flok yang masih terbawa dalam air olahan sehingga kadar TSS dan BOD dapat turun lebih lanjut.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

a. Menguji dosis yang lebih rendah dari 14 g/L dengan rentang yang lebih luas agar dosis optimum dapat ditentukan, karena dosis 14–18 g/L tidak menunjukkan perbedaan efektivitas yang bermakna dan dosis yang terlalu tinggi berpotensi menambah padatan pada air olahan.
b. Memperbaiki pengendalian partikel serbuk, misalnya dengan pencucian dan pengayakan yang lebih ketat, memperpanjang waktu pengendapan, atau menyaring supernatan sebelum pemeriksaan TSS, serta mempertimbangkan penggunaan serbuk dalam bentuk ekstrak.
c. Menambah jumlah ulangan, dan memeriksa pre-test pada setiap unit percobaan agar pengaruh koagulan dapat dipisahkan dari pengaruh pengadukan dan pengendapan.
d. Menggunakan air limbah dengan kadar TSS awal yang lebih tinggi dan menambah parameter pendukung seperti kekeruhan, COD, pH selama proses, dan volume lumpur yang terbentuk.
e. Menguji kombinasi serbuk kulit jagung dengan metode pengolahan lain atau variasi waktu kontak dan waktu pengendapan untuk meningkatkan penurunan BOD, serta memeriksa BOD pada supernatan yang telah disaring untuk memisahkan pengaruh partikel serbuk.