

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengolahan air limbah rumah makan X menggunakan *biosand filter* menunjukkan penurunan konsentrasi total *coliform* dari 240.000 MPN/100 mL menjadi 25.000–110.000 MPN/100 mL pada reaktor variasi A (dengan media pasir halus, karbon aktif arang tempurung kelapa, pasir kasar, dan kerikil), serta 37.500–110.000 MPN/100 mL pada reaktor variasi B (tanpa karbon aktif). Namun, konsentrasi efluen dari kedua reaktor tersebut belum memenuhi baku mutu air limbah domestik sebesar 3.000 MPN/100 mL. Efisiensi penyisihan yang dicapai berkisar antara 54,17%–89,58% untuk reaktor variasi A dan 54,17%–84,38% untuk reaktor variasi B;
2. Reaktor variasi A, yang menggunakan tambahan karbon aktif dari arang tempurung kelapa, menunjukkan rata-rata efisiensi penyisihan total *coliform* sebesar 75,91%. Sementara itu, reaktor variasi B tanpa penambahan karbon aktif hanya mencapai efisiensi sebesar 66,28%. Dengan demikian, variasi A memiliki efisiensi penyisihan yang lebih tinggi dibandingkan variasi B;
3. Dari hasil uji statistik menggunakan uji *Wilcoxon signed ranks test* didapatkan bahwa penambahan karbon aktif arang tempurung kelapa pada reaktor *biosand filter* mengakibatkan perbedaan yang signifikan dari efisiensi penyisihan total *coliform* dibandingkan reaktor *biosand filter* yang hanya terdiri dari pasir saja. Kombinasi media pasir dan karbon aktif dapat menciptakan sinergi untuk meningkatkan efisiensi penyisihan total *coliform*, di mana pasir berfungsi sebagai filtrasi mekanis dan karbon aktif memperkuat proses adsorpsi karena memiliki luas permukaan besar dan struktur berpori.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Perlunya penelitian lebih lanjut, mengenai variasi ketinggian media, durasi waktu pengoperasian, dan variasi laju alir yang digunakan, sehingga dapat

diketahui diketahui faktor mana yang paling efektif dalam meningkatkan efisiensi penyisihan total *coliform*;

2. Perlunya dilakukan pengolahan lebih lanjut apabila air hasil olahan reaktor *biosand filter* masih memiliki konsentrasi yang tinggi, seperti pengolahan disinfeksi;
3. Perlu dilakukan pengukuran konsentrasi CNP secara berkala selama fase penumbuhan *biofilm* hingga proses tersebut selesai, guna mengetahui kebutuhan nutrisi yang diperlukan oleh mikroorganisme pada lapisan *biofilm* dalam mendukung pertumbuhan dan aktivitas biologis secara optimal;
4. Pada penelitian selanjutnya disarankan menggunakan kurva *breakthrough* untuk mengevaluasi dinamika kejenuhan media karbon aktif dalam *biosand filter*. Penggunaan kurva ini akan memberikan informasi kuantitatif mengenai titik jenuh adsorpsi terhadap total *coliform*, sehingga dapat digunakan untuk memperkirakan umur efektif media dan merancang sistem filtrasi yang lebih efisien secara waktu dan volume pemrosesan;
5. Memperkecil laju aliran yang digunakan, sehingga waktu tinggal hidrolis (*hydraulic retention time*) antara lapisan *biofilm* dengan air limbah menjadi lebih panjang, yang dapat meningkatkan kontak dan efisiensi penyisihan total *coliform*.

