

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian mengenai Analisis Profil Nitrogen pada *Trickling Filter* Media Papan Pakis dengan *Seeding* dan *Non-Seeding* Menggunakan Air Limbah Domestik Artifisial, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Media papan pakis terbukti mampu menjadi media pertumbuhan *biofilm* dalam sistem *trickling filter* untuk menyisihkan nitrogen. Pada kondisi *non-seeding*, efisiensi penyisihan $\text{NH}_3\text{-N}$ tertinggi diperoleh pada hari ke-2 HRT 12 jam sebesar 67%, sedangkan pada kondisi *seeding*, penyisihan $\text{NH}_3\text{-N}$ tertinggi tercatat pada hari ke-9 HRT 6 jam sebesar 81%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses *seeding* menggunakan lumpur aktif dari PT Abaisiat Raya meningkatkan kemampuan *biofilm* dalam menyisihkan nitrogen. Kondisi ini disebabkan oleh mikroorganisme yang telah beradaptasi dan berkembang lebih awal pada media, sehingga proses nitrifikasi dan denitrifikasi berlangsung lebih efektif dibandingkan dengan kondisi *non-seeding*.
2. Profil nitrogen sepanjang kedalaman reaktor menunjukkan bahwa konsentrasi $\text{NH}_3\text{-N}$ cenderung menurun dari kedalaman 30 cm hingga 150 cm, konsentrasi $\text{NO}_2\text{-N}$ hanya terakumulasi dalam jumlah kecil sebagai senyawa antara, sedangkan konsentrasi $\text{NO}_3\text{-N}$ meningkat sebagai akibat proses nitrifikasi yang berlangsung di sepanjang media. Sementara, TN menunjukkan kecenderungan menurun pada setiap kedalaman. Berdasarkan profil pada lima segmen kedalaman, proses nitrifikasi terjadi hampir di seluruh bagian reaktor. Namun, aktivitas nitrifikasi lebih dominan pada kedalaman 30 cm, 60 cm, dan 90 cm. Sedangkan pada kedalaman 120 cm dan 150 cm, proses nitrifikasi masih tetap berlangsung, tetapi mulai diikuti oleh proses denitrifikasi yang menyebabkan penyisihan nitrogen menjadi lebih efektif. Dalam dua kondisi tersebut, dapat dilihat bahwa kondisi *non-seeding* cenderung masih fluktuatif karena mikroorganisme masih dalam tahap adaptasi. Sedangkan, pada kondisi *seeding* sudah lebih stabil dan penyisihan nitrogen cenderung meningkat.

3. Adapun pengaruh parameter pH dan DO yang mendukung nitrifikasi-denitrifikasi pada sistem *Trickling Filter*. Dalam penelitian ini, pH cenderung asam pada segmen bawah reaktor karena terjadi oksidasi amonia menjadi nitrat yang menghasilkan ion H^+ . Sedangkan, parameter DO tercatat berada pada rentang 4-6 mg/L membuktikan bahwa masih dapat terjadi proses nitrifikasi-denitrifikasi dalam mendukung penyisihan nitrogen.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pengoperasian reaktor dalam waktu yang lebih lama, sehingga pengaruh variasi HRT 12, 8, dan 6 jam terhadap penyisihan NH_3^+-N , NO_2^--N , NO_3^--N , dan TN dapat dievaluasi secara lebih konsisten.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan variasi bentuk media sebagai tempat tumbuh *biofilm*. Variasi bentuk media diharapkan dapat melihat pengaruh luas bidang kontak bagi pertumbuhan mikroorganisme, memperbaiki distribusi aliran, serta meningkatkan efisiensi proses nitrifikasi dan denitrifikasi.
3. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan air limbah domestik asli sehingga hasil penelitian lebih sesuai dengan kondisi pengolahan di lapangan.
4. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan dua reaktor yang dioperasikan secara bersamaan untuk kondisi *seeding* dan *non-seeding*, sehingga kedua kondisi dapat diuji pada waktu yang sama. Hal ini bertujuan untuk meminimalkan pengaruh perbedaan kondisi operasional dan karakteristik influen terhadap hasil penelitian.
5. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan karakterisasi *biofilm* pada setiap kedalaman media papan pakis, seperti ketebalan *biofilm* atau identifikasi mikroorganisme nitrifikasi dan denitrifikasi, sehingga profil penyisihan nitrogen yang diperoleh dapat didukung oleh bukti pertumbuhan *biofilm* pada setiap segmen reaktor.