

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengolahan air limbah industri laundry menggunakan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dengan sistem *batch*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Variasi bakteri starter menunjukkan perbedaan kinerja secara hasil penelitian. Pada waktu detensi 10 jam, *Pseudomonas aeruginosa* menghasilkan LAS sebesar 5,58 mg/L dan COD sebesar 208 mg/L, sedangkan *Pseudomonas fluorescens* menghasilkan LAS sebesar 8,46 mg/L dan COD sebesar 240 mg/L. Kinerja unggul ini didukung oleh suhu operasi penelitian utama (27,7–30,1°C) yang berada pada rentang suhu optimum *P. aeruginosa* (~30°C), sehingga aktivitas enzim metabolisme dalam menguraikan bahan organik dan surfaktan dapat bekerja secara maksimal.
2. Variasi waktu detensi dengan siklus *Oxic – Anoxic – Oxic* memiliki pengaruh yang berbanding lurus terhadap efisiensi biodegradasi polutan, di mana Peningkatan waktu detensi dari 6 jam menjadi 8 jam dan 10 jam cenderung meningkatkan penyisihan polutan. Pada *P. aeruginosa*, konsentrasi akhir LAS berturut-turut sebesar 20,29; 9,52; dan 5,58 mg/L, sedangkan COD sebesar 416; 320; dan 208 mg/L. Pada *P. fluorescens*, konsentrasi akhir LAS berturut-turut sebesar 24,14; 11,67; dan 8,46 mg/L, sedangkan COD sebesar 432; 352; dan 240 mg/L. Waktu detensi yang lebih panjang memberikan waktu kontak yang lebih besar bagi mikroorganisme dan biofilm untuk mendegradasi senyawa organik, dengan fase *Oxic* sebagai penyumbang kontribusi penurunan paling besar.
3. Kombinasi yang paling optimal untuk menghasilkan efisiensi removal parameter LAS dan COD tertinggi pada pengolahan air limbah laundry menggunakan reaktor MBBR adalah kombinasi penggunaan bakteri starter *Pseudomonas aeruginosa* dengan waktu detensi 10 jam (PA10).

PA10 menghasilkan konsentrasi akhir LAS sebesar 5,58 mg/L dengan removal 95,63% dan COD sebesar 208 mg/L dengan removal 84,13%. Sebagai pembanding pada waktu detensi yang sama, PF10 menghasilkan LAS sebesar 8,46 mg/L dengan removal 93,38% dan COD sebesar 240 mg/L dengan removal 81,68%. Kedua perlakuan tersebut telah memenuhi baku mutu MBAS sebesar 10 mg/L dan COD sebesar 250 mg/L untuk kegiatan laundry. di mana hasil *effluen* ini telah memenuhi standar baku mutu air limbah industri laundry

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan menambahkan tahap koagulasi-flokulasi sebagai pre-treatment untuk mengurangi beban surfaktan dan peningkatan pembentukan busa pada awal proses seeding. Penentuan dosis koagulan sebaiknya dilakukan melalui jar test untuk memperoleh dosis optimum yang mampu mengurangi pembentukan busa tanpa menghilangkan LAS secara berlebihan, sehingga proses biodegradasi oleh bakteri pada MBBR tetap dapat berlangsung secara optimal.
2. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan variasi waktu detensi yang lebih panjang dari 10 jam, misalnya 12, 14, dan 16 jam, untuk mengetahui pengaruh peningkatan waktu detensi terhadap penyisihan LAS dan COD secara lebih lanjut.
3. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan variasi pembagian waktu pada siklus *Oxic-Anoxic-Oxic* untuk mengetahui pengaruh masing-masing fase terhadap penyisihan LAS dan COD. Pada penelitian ini, waktu fase *Anoxic* ditetapkan selama 2 jam, sedangkan peningkatan waktu detensi dari 6 hingga 10 jam terutama dilakukan dengan menambah durasi fase *Oxic* dan disarankan untuk menambah waktu detensi fase *Anoxic* agar mengetahui pengaruh selama fase tanpa adanya aerasi kinerja bakteri bisa menyentuh optimal atau tidak.