

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian mengenai Penyisihan Nitrat dan Nitrit dari Air Limbah Domestik Menggunakan Pengolahan Pertumbuhan Terlekat Anaerob – Aerob dengan Media Lekat *Polyvinyl Chloride* dan *Polyethylene Terephthalate*, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian ini menunjukkan bahwa efisiensi penyisihan nitrat dan nitrit pada air limbah domestik menggunakan sistem terlekat biofilm anaerob-aerob dipengaruhi oleh variasi HRT. Efisiensi penyisihan nitrit saat tertinggi saat HRT 36 jam didapatkan sebesar 86,66%. Sementara itu, pada efisiensi penyisihan nitrat tertinggi saat HRT 36 jam didapatkan sebesar 32,21%. Semakin lama waktu kontak air limbah dengan mikroorganisme di dalam reaktor, semakin besar efisiensi penyisihan dengan adanya proses denitrifikasi dan nitrifikasi. Berdasarkan hasil uji statistik, variasi HRT berpengaruh signifikan terhadap efisiensi penyisihan nitrat dan nitrit ( $p < 0,05$ ) dengan korelasi positif sangat kuat ( $r > 0,9$ ), sehingga HRT menjadi faktor kinerja kombinasi anaerob–aerob terhadap penyisihan senyawa nitrat dan nitrit.
2. Sistem kombinasi anaerob–aerob efektif menyisihkan konsentrasi nitrat dan nitrit melalui simultan nitrifikasi–denitrifikasi (SND), di mana pada kondisi aerob mengoksidasi amonia menjadi nitrat dan kondisi anaerob mereduksi nitrat menjadi gas nitrogen. Kedua proses berlangsung bersamaan pada biofilm sehingga terjadinya penyisihan nitrat dan nitrit.
3. Hasil penyisihan setiap variasi HRT dibandingkan dengan standar US EPA 2009 dan WHO 2011 memenuhi batas maksimum nitrit sebesar 0,1 mg/L dan nitrat sebesar 10 mg/L. Konsentrasi nitrit saat HRT 36, 24, dan 12 jam didapatkan sebesar 0,06 mg/L, 0,08 mg/L, dan 0,09 mg/L. Adapun konsentrasi nitrat saat HRT 36, 24, dan 12 jam didapatkan sebesar 9,71 mg/L, 9,83 mg/L, dan 9,94 mg/L. Konsentrasi pada HRT 12 jam telah memenuhi batas maksimum, menunjukkan bahwa waktu tinggal tersebut cukup efektif

mendukung aktivitas mikroorganisme dan dapat dijadikan acuan waktu tinggal optimal kinerja pengolahan.

4. Mikroorganisme dominan yang tumbuh membentuk biofilm pada media PVC (reaktor anaerob) dan PET (reaktor aerob) adalah berbentuk basil, sehingga mendukung proses biologis dalam pengolahan senyawa nitrat dan nitrit.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran untuk penelitian ke depannya adalah:

1. Melakukan pengujian pada sistem pengolahan dilengkapi dengan alat *monitoring real-time* (pH, DO, suhu) berbasis sensor untuk menjaga kestabilan proses biologis dalam reaktor.
2. Melakukan pengujian kinerja reaktor menggunakan jenis air limbah domestik asli yang lain, misalnya yang berasal dari perkantoran atau institusi sesuai dengan kategori dalam PermenLHK No. 68 Tahun 2016.
3. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi lebih rinci jenis mikroorganisme yang tumbuh pada media serta karakteristik biofilmnya, karena hal ini sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proses biologis dalam pengolahan limbah.

