

PILOT PLANT SISTEM LUMPUR AKTIF UNTUK PENYISIHAN NITRAT (NO₃-N) DAN NITRIT (NO₂-N) MELALUI *SIMULTANEOUS NITRIFICATION – DENITRIFICATION* (SND) DENGAN VARIABEL DO (*DISSOLVED OXYGEN*)

(Studi Kasus PT. Hartono Istana Teknologi Sayung Demak)

Diah Wahyuningrum*, Wiharyanto Oktiawan**, Junaidi**

ABSTRAK

Nitrogen merupakan salah satu nutrisi utama yang dibutuhkan dalam pengolahan air limbah, tetapi limbah yang banyak mengandung nitrogen apabila dibuang ke badan air dapat menyebabkan eutrofikasi serta dapat memacu pertumbuhan alga dan tumbuhan air berakar lainnya pada aliran dangkal. Pengolahan biologi dengan Sistem Lumpur Aktif Simultaneous Nitrification Denitrification (SND) mampu menyisihkan nitrogen secara efektif dan efisien karena nitrifikasi dan denitrifikasi terjadi dalam tangki yang sama. Dalam mengatasi permasalahan akibat konsentrasi nitrit dan nitrat efluen yang masih tinggi, maka PT. Hartono Istana Teknologi Sayung Demak bermaksud untuk mengubah pengolahan biologi eksisting (Biotank/ Tricking Filter Modification) dengan Sistem Lumpur Aktif SND. Dissolved Oxygen (DO) digunakan sebagai parameter dalam penelitian ini karena DO dapat berfungsi sebagai kontrol bahwa nitrifikasi dan denitrifikasi dapat terjadi dalam tangki yang sama. Variasi konsentrasi DO dilakukan dengan mengubah debit udara (jumlah diffuser) yang dimasukkan dalam tangki aerasi. Variabel DO yang digunakan adalah (0,5-1,0) mg/L, (1,0-1,5) mg/L, (1,5-2,0) mg/L, dan (2,0-2,5) mg/L serta pengaruh DO terhadap kinerja Sistem Lumpur Aktif SND yang dinyatakan dengan efisiensi penyisihan nitrit (NO₂-N) dan nitrat (NO₃-N).

Efisiensi penyisihan nitrit (NO₂-N) dan nitrat (NO₃-N) paling optimal untuk air limbah PT. Hartono Istana Teknologi Sayung Demak adalah pada konsentrasi DO (0,5 – 1,0) mg/L. Pada konsentrasi DO (0,5 – 1,0) mg/L diperoleh rata-rata efisiensi penyisihan nitrit (NO₂-N) sebesar 98,39% dan rata-rata efisiensi penyisihan nitrat (NO₃-N) sebesar 97,47%. Hasil ini sesuai dengan kriteria desain yang diharapkan sehingga terjadi peningkatan kualitas efluen air limbah dibanding dengan pengolahan sebelumnya dan efluen yang dihasilkan memenuhi baku mutu yang berlaku. Sistem Lumpur Aktif SND pada konsentrasi DO (0,5 – 1,0) mg/L juga mampu menyisihkan COD hingga diperoleh konsentrasi efluen di bawah baku mutu. Kesimpulan dari analisa hasil penelitian bahwa Sistem Lumpur Aktif SND mampu mengatasi permasalahan air limbah PT. Hartono Istana Teknologi Sayung Demak untuk memperoleh efluen dengan konsentrasi nitrit (NO₂-N) dan nitrat (NO₃-N) yang rendah.

Kata kunci : *Sistem Lumpur Aktif SND, DO (Dissolved Oxygen), Konsentrasi Nitrit (NO₂-N), Konsentrasi Nitrat (NO₃-N)*

ABSTRACT

Nitrogen is one of the main nutrients needed in waste water treatment, but if the waste water contains a lot of nitrogen is disposed to the stream may cause eutrophication and other problems. Biological treatment with activated sludge system Simultaneous Nitrification Denitrification (SND) is able to remove nitrogen optimally because nitrification and denitrification occur in the same tank. In an effort to overcome the problem caused by the high nitric and nitrate concentration, PT. Hartono Istana Teknologi Sayung Demak is planning to change its waste water treatment plant to an activated sludge SND plant. Dissolved Oxygen (DO) use as parameters in this observation because SND require DO control to assure that both nitrification and denitrification occurs in the single tank. The variation of DO concentration is done by change the air flowrate (the number of diffusers) entered in the aeration tank. DO variable used is (0.5 – 1.0) mg/l, (1.0 – 1.5) mg/l, (1.5 – 2.0) mg/l, and (2.0 – 2.5) mg/l. The effect of the DO concentration to the activated sludge Simultaneous Nitrification Denitrification (SND) removal is illustrative by the removal efficiency of NO₂-N and NO₃-N.

The most efficient of the NO₂-N and NO₃-N removal is on the (0.5 – 1.0) mg/l, which is; 98.39% for the NO₂-N removal efficiency, and 97.47% for the NO₃-N removal efficiency. The efficiency of the removal of NO₂-N and NO₃-N achieve the design criterion, so this activated sludge treatment with SND method did increase the effluent quality compared to the original treatment. The effluent of this treatment has fulfilled the standard quality of the waste water disposal. The conclusion by the analysis based on this experiment shows by using the activated sludge system with SND method is able to finished the problem at PT. Hartono Istana Teknologi Sayung Demak waste water to make the effluent with low NO₂-N and NO₃-N concentration.

Keywords : *Activated Sludge System with SND method, DO (Dissolved Oxygen), Nitric (NO₂-N) cocentration, Nitrate (NO₃-N) concentration*