

**KINERJA FILTER BIOREAKTOR (FtBR) DAN
IDENTIFIKASI BAKTERI DALAM PENYISIHAN NITROGEN
MENGUNAKAN INOKULUM LUMPUR INSTALASI
PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) PABRIK PUPUK**

TESIS

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Magister Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Andalas



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS ANDALAS**

PADANG

2023

ABSTRAK

Kualitas efluen yang dihasilkan pada pengolahan air limbah (IPAL) pabrik pupuk untuk parameter nitrogen belum memenuhi baku mutu, sehingga dibutuhkan alternatif pengolahan tambahan yang lebih efektif yaitu proses *anaerobic ammonium oxidation* (anammox). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyisihan nitrogen menggunakan lumpur dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) pabrik pupuk sebagai inokulum dengan proses anammox menggunakan *Filter Bioreaktor* (FtBR) dan identifikasi bakteri. Air limbah artifisial dialirkan secara kontinu dengan konsentrasi amonium dan nitrit masing-masing 70 mg-N/L, HRT 24 jam dan dioperasikan selama 212 hari pada suhu 35°C. Konsentrasi amonium, nitrit dan nitrat dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan identifikasi komunitas bakteri menggunakan *Illumina Miseq sequencing*. Kinerja penyisihan nitrogen dengan parameter *ammonium conversion efficiency* (ACE), *nitrogen removal efficiency* (NRE), dan *nitrogen removal rate* (NRR) pada penelitian ini adalah 93,79%, 81,49% dan 0,147 kg-N/m³.hari pada *nitrogen loading rate* (NLR) 0,149 kg-N/m³.hari. Biomassa berwarna merah tumbuh pada filter sebagai indikator biomassa bakteri anammox. Identifikasi bakteri menunjukkan 2 spesies bakteri anammox yaitu *Candidatus Brocadia sinica* (5,71 %) dan *Candidatus Anammoxoglobus propionicus* (2,01 %) tumbuh pada FtBR dari total keseluruhan komunitas bakteri. Hal ini menunjukkan bahwa proses anammox menggunakan lumpur IPAL pabrik pupuk dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan pengolahan air limbah yang ada.

Kata kunci: Anammox, Filter Bioreaktor (FtBR), identifikasi bakteri, pabrik pupuk, penyisihan nitrogen.



ABSTRACT

The quality of the effluent produced in the wastewater treatment plant (WWTP) of the fertilizer factory for nitrogen parameters has not met the quality standards, so a more effective alternative treatment is needed, namely the anaerobic ammonium oxidation (anammox) process. This study aimed to analyze nitrogen removal using sludge from the Fertilizer Factory's Wastewater Treatment Plant (WWTP) as an inoculum and identification microbial community in a Filter Bioreactor (FtBR). Artificial wastewater was flowed continuously with ammonium and nitrite concentrations of 70 mg-N/L with, HRT 24 hours at 35°C and operated for 212 days. Ammonium, nitrite, and nitrate concentrations were analyzed using a UV-Vis spectrophotometer. Identification of bacterial abundance using Illumina Miseq sequencing. Nitrogen removal performance with the maximum ammonium conversion efficiency (ACE), nitrogen removal efficiency (NRE), and nitrogen removal rate (NRR) parameters in this study were 93.79%, 81.49%, and 0.147 kg-N/m³.day at a nitrogen loading rate (NLR) of 0.149 kg-N/m³.day. The red biomass grew on the filter as an indicator of anammox bacterial biomass. Identification of bacteria showed 2 species of anammox bacteria there were *Candidatus Brocadia sinica* (5.71%) and *Candidatus Anammoxoglobus propionicus* (2.01%) growing on FtBR of the total bacterial community. This shows that the anammox process using wastewater treatment plant sludge can be an alternative to improve existing wastewater treatment.

Keywords: Anammox, Filter Bioreactor (FtBR), bacterial identification, fertilizer plant, nitrogen removal

