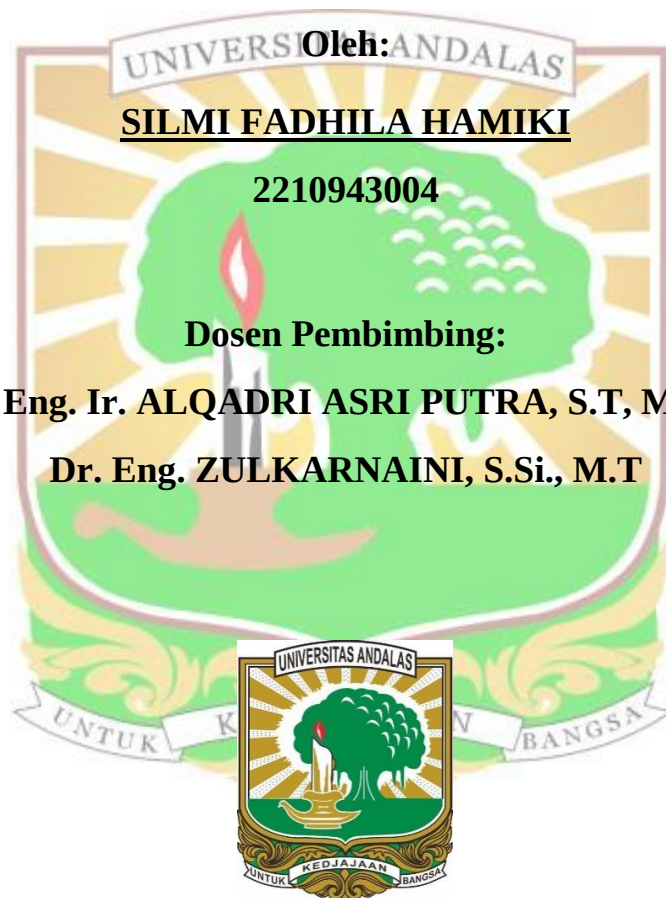


**ANALISIS PROFIL NITROGEN PADA *TRICKLING FILTER*  
MEDIA PAPAN PAKIS DENGAN *SEEDING* DAN NON-  
*SEEDING* MENGGUNAKAN AIR LIMBAH DOMESTIK  
ARTIFISIAL**

**TUGAS AKHIR**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Strata-1 Departemen Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Universitas Andalas



Oleh:

**SILMI FADHILA HAMIKI**

**2210943004**

**Dosen Pembimbing:**

**Dr. Eng. Ir. ALQADRI ASRI PUTRA, S.T, M.Eng**

**Dr. Eng. ZULKARNAINI, S.Si., M.T**

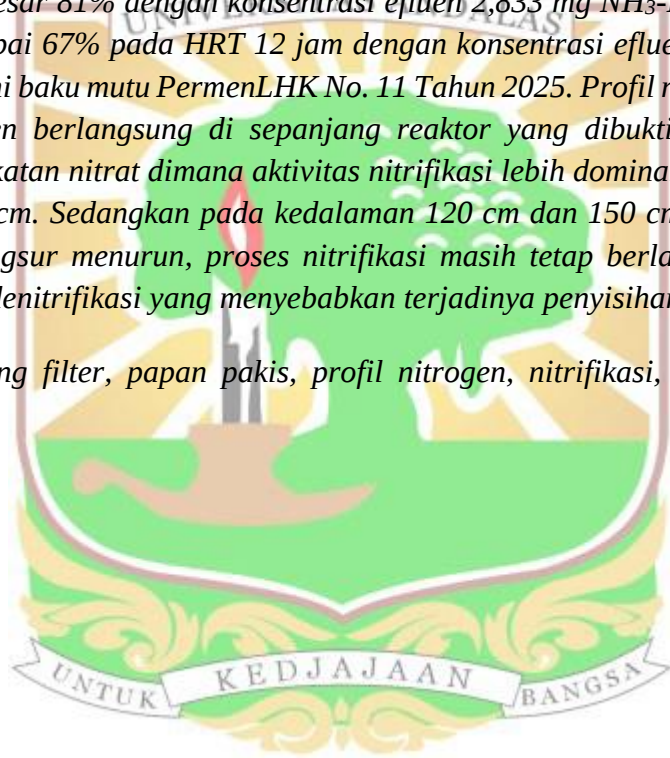
**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK LINGKUNGAN  
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG**

**2026**

## ABSTRAK

Peningkatan senyawa nitrogen pada air limbah domestik menjadi tantangan bagi kualitas perairan sehingga diperlukan teknologi pengolahan yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan mengkaji profil transformasi nitrogen dan mengevaluasi kemampuan media papan pakis dalam menyingkahkan nitrogen pada reaktor Trickling Filter (TF) menggunakan air limbah domestik artifisial pada kondisi non-seeding dan seeding dengan variasi HRT 12; 8; dan 6 jam. Inokulum yang digunakan pada kondisi seeding berasal dari activated sludge pabrik karet (PT Abaisiat Raya, Kota Padang). Reaktor dioperasikan selama 18 hari skala laboratorium dengan pengambilan sampel pada 5 segmen dengan interval 30 cm kedalaman 150 cm. Parameter utama yang dianalisis meliputi amonia ( $\text{NH}_3$ ), nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ), dan total nitrogen (TN), serta parameter pendukung yaitu pH dan Dissolved Oxygen (DO). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan konsentrasi amonia tertinggi dicapai pada kondisi seeding sebesar 81% dengan konsentrasi efluen 2,833 mg  $\text{NH}_3\text{-N/L}$  dan pada kondisi non-seeding mencapai 67% pada HRT 12 jam dengan konsentrasi efluen 8,593 mg  $\text{NH}_3\text{-N/L}$  yang telah memenuhi baku mutu PermenLHK No. 11 Tahun 2025. Profil nitrogen menunjukkan tranformasi nitrogen berlangsung di sepanjang reaktor yang dibuktikan oleh penurunan amonia dan peningkatan nitrat dimana aktivitas nitrifikasi lebih dominan pada kedalaman 30 cm, 60 cm, dan 90 cm. Sedangkan pada kedalaman 120 cm dan 150 cm dengan konsentrasi amonia yang berangsur menurun, proses nitrifikasi masih tetap berlangsung, tetapi mulai diikuti oleh proses denitrifikasi yang menyebabkan terjadinya penyisihan nitrogen.

**Kata kunci:** trickling filter, papan pakis, profil nitrogen, nitrifikasi, air limbah domestik artifisial.



## ABSTRACT

The increase in nitrogen compounds in domestic wastewater poses a challenge to water quality,, necessitating sustainable treatment technologies. This study aims to examine the nitrogen transformation profile and the ability of fern board media to remove nitrogen in the Trickling Filter (TF) reactor using artificial domestic wastewater under non-seeding and seeding conditions, with HRT variations of 12, 8, and 6 hours. The inoculum used under seeding conditions was obtained from the activated sludge of a rubber factory (PT Abaisiat Raya, Padang City). The reactor was operated for 18 days on a laboratory scale, with sampling in 5 segments at 30 cm intervals to a depth of 150 cm. The main parameters described include ammonia ( $\text{NH}_3$ ), nitrite ( $\text{NO}_2^-$ ), nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ), and total nitrogen (TN), as well as supporting parameters, namely pH and Dissolved Oxygen (DO). The results showed that the highest reduction in ammonia concentration was achieved under seeding conditions of 81% with an effluent concentration of 2.833 mg  $\text{NH}_3\text{-N/L}$  and non-seeding conditions reached 67% at a 12-hour HRT with an effluent concentration of 8.593 mg  $\text{NH}_3\text{-N/L}$ , which met the quality standards of the Minister of Environment and Forestry Regulation No. 11 of 2025. The nitrogen profile showed that nitrogen transformation occurred throughout the reactor, as evidenced by decreases in ammonia and increases in nitrate, with nitrification activity being most pronounced at depths of 30 cm, 60 cm, and 90 cm. Meanwhile, at depths of 120 cm and 150 cm, with gradually decreasing ammonia concentration, the nitrification process continues and is followed by denitrification, which makes nitrogen removal more effective.

**Keywords:** trickling filter, fern board, nitrogen profile, nitrification, artificial domestic wastewater.

