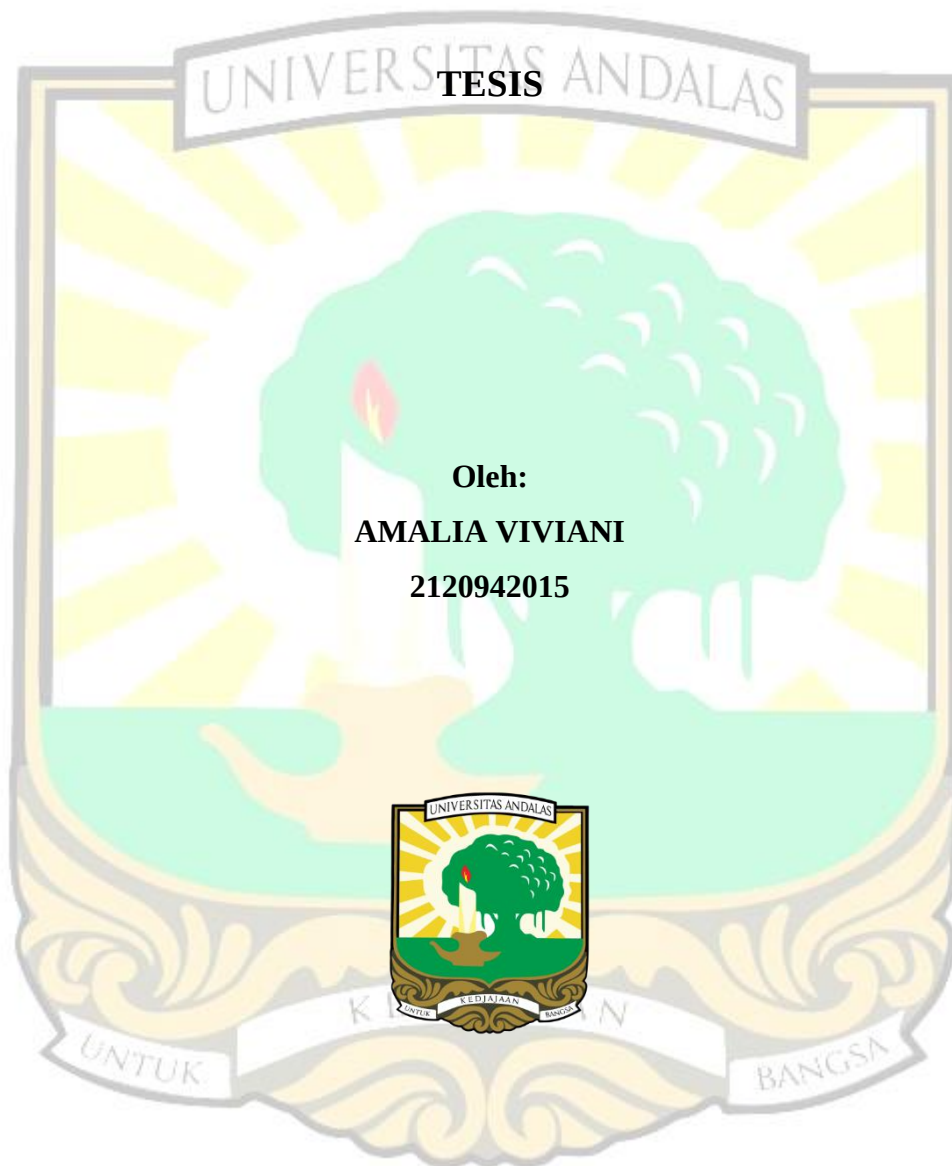


**ANALISIS KEBERADAAN DAN PENYISIHAN
MIKROPLASTIK PADA INSTALASI PENGOLAHAN AIR
LIMBAH (IPAL) *ANAEROBIC UPFLOW FILTER* (AUF)
SEBAGAI DASAR PERENCANAAN PENGOLAHAN TERSIER**



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

**ANALISIS KEBERADAAN DAN PENYISIHAN
MIKROPLASTIK PADA INSTALASI PENGOLAHAN AIR
LIMBAH (IPAL) *ANAEROBIC UPFLOW FILTER* (AUF)
SEBAGAI DASAR PERENCANAAN PENGOLAHAN TERSIER**

TESIS

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Strata-2 pada

Program Studi Magister Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas

Oleh:

AMALIA VIVIANI

2120942015

Dosen Pembimbing:

Dr. Ir. Ansiha Nur, S.T., M.T

Prof. Dr. Ir. Puti Sri Komala, S.T., M.T



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

2025

ABSTRAK

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) umumnya hanya mengolah organik dan nutrisi sehingga pada efluen IPAL masih terdapat mikroplastik melebihi batas paling relevan yaitu sebesar 10,4 partikel/L. Penelitian ini bertujuan melakukan karakterisasi air limbah domestik (pH, suhu, DO, BOD, COD, TSS, amoniak dan fosfat), menganalisis konsentrasi dan penyisihan mikroplastik serta menganalisis karakterisasi mikroplastik meliputi karakterisasi morfologi menggunakan mikroskop cahaya dan karakterisasi kimia menggunakan Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) pada air limbah domestik dan lumpur, selanjutnya mendesain unit pengolahan tersier pada IPAL yang dapat menyisihkan mikroplastik. Lokasi penelitian yaitu tiga IPAL tipe Anaerobic Upflow Filter (AUF) di Kota Jambi. Hasil penelitian menunjukkan semua parameter air limbah domestik belum memenuhi baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik kecuali pH. Konsentrasi mikroplastik pada influen berkisar 242,67 – 399,67 partikel/L dan efluen 31,33 – 77,67 partikel/L dengan efisiensi penyisihan 80,57 – 87,06% serta pada lumpur 4.633 – 6.433 partikel/kg. Karakterisasi mikroplastik dominan berbentuk fiber, berukuran 0,1–500 μm dan 2001–5000 μm , berwarna hitam serta jenis polimer polyethylene terephthalate (PET). Pengolahan tersier ditentukan berdasarkan Simple Additive Weighting (SAW) sehingga terpilih constructed wetland. Perhitungan desain constructed wetland mengacu pada kriteria desain berlaku sehingga didapatkan dimensi sebesar 64 m $\times$ 16 m $\times$ 0,9 m dengan Rencana Anggaran Biaya (RAB) sebesar Rp.405.415.773,84 yang mengacu pada Peraturan Gubernur Jambi nomor 1 tahun 2024 tentang standar harga satuan. Berdasarkan desain tersebut, efisiensi penyisihan mikroplastik diperkirakan mencapai 100%. Maka, desain mampu menyisihkan seluruh mikroplastik pada air limbah domestik sehingga aman dibuang ke lingkungan.

Kata kunci: air limbah domestik, Anaerobic Upflow Filter (AUF), constructed wetland, mikroplastik, pengolahan tersier



ABSTRACT

Wastewater Treatment Plants (WWTP) generally only process organics and nutrients so that the effluent of WWTP still contains microplastics exceeding the most relevant limit of 10.4 particles/L. This study aims to characterize domestic wastewater (pH, temperature, DO, BOD, COD, TSS, ammonia and phosphate), analyze the concentration and removal of microplastics and analyze the characterization of microplastics including morphological characterization using a light microscope and chemical characterization using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) in domestic wastewater and sludge, then design a tertiary treatment unit in WWTP that can remove microplastics. The research location is three WWTP type Anaerobic Upflow Filter (AUF) in Jambi City. The results of the study showed that all parameters of domestic wastewater did not meet the quality standards of the Regulation of the Minister of Environment and Forestry Number 68 of 2016 concerning domestic wastewater quality standards except pH. The concentration of microplastics in the influent ranged from 242.67 to 399.67 particles/L and effluent 31.33 to 77.67 particles/L with a removal efficiency of 80.57 to 87.06% and in the sludge 4,633 to 6,433 particles/kg. The dominant microplastic characterization is in the form of fibers, measuring 0.1–500 μm and 2001–5000 μm , black in color and a polyethylene terephthalate (PET) polymer type. Tertiary processing is determined based on Simple Additive Weighting (SAW) so that constructed wetland is selected. The calculation of the constructed wetland design refers to the applicable design criteria so that dimensions are obtained of 64 m $\times$ 16 m $\times$ 0.9 m with a Budget Plan (RAB) of Rp. 405,415,773.84 which refers to Jambi Governor Regulation number 1 of 2024 concerning unit price standards. Based on this design, the efficiency of microplastic removal is estimated to reach 100%. Thus, the design is able to remove all microplastics in domestic wastewater so that it is safe to be disposed of into the environment.

Keywords: domestic wastewater, Anaerobic Upflow Filter (AUF), constructed wetland, microplastics, tertiary processing

