

No. TA 1205/S1-TL/0625-P

**PENGARUH PERUBAHAN KONSENTRASI SUBSTRAT
TERHADAP PENYISIHAN COD AIR LIMBAH DOMESTIK
MENGUNAKAN PENGOLAHAN PERTUMBUHAN TERLEKAT
DENGAN MEDIA *POLYVINYL CHLORIDE* DAN *POLYETHYLENE
TEREPHTHALATE***

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

DICKY WAHYUDI SIMBOLON

2110941006

Dosen Pembimbing:

Dr. Ir. ANSIHA NUR, S.T., M.T.

BUDHI PRIMASARI, S.T., M.Sc.



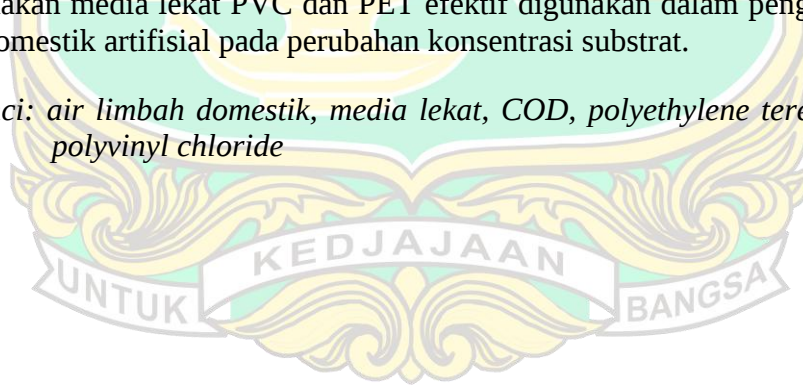
**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK- UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2025

ABSTRAK

Air limbah domestik dan limbah botol plastik menjadi masalah serius seiring bertambahnya jumlah penduduk. Air limbah domestik dapat diolah menggunakan pengolahan biologis dengan media lekat limbah botol plastik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja reaktor anaerob-aerob dalam menyisihkan senyawa organik, efisiensi penyisihan senyawa organik, dan menganalisis morfologi mikroorganisme yang berperan dalam degradasi COD menggunakan media lekat *polyvinyl chloride* (PVC) dan media lekat *polyethylene terephthalate* (PET) pada reaktor anaerob-aerob. Penelitian dimulai dari karakterisasi air limbah domestik asli dari IPAL komunal, dilanjutkan *seeding* menggunakan reaktor *batch* dan *running* menggunakan air limbah domestik artifisial dengan variasi konsentrasi substrat rendah (225 mg/L), sedang (375 mg/L), dan tinggi (525 mg/L) pada HRT 36 jam. *Running* dilakukan pada reaktor kontinu 73 L berdasarkan standar Gappei-Shori Johkasou dengan susunan anaerob, aerob, dan sedimentasi. Analisis COD dilakukan menggunakan metode titrasi dan spektrofotometri mengacu kepada SNI 6989.15:2019 dan SNI 6989.02:2019. Hasil analisis menunjukkan bahwa efisiensi penyisihan COD paling optimal terjadi pada variasi konsentrasi substrat 525 mg/L sebesar 81% dengan efluen memenuhi baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016. Uji statistik *one-way* ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara penyisihan COD terhadap perubahan konsentrasi substrat dan uji *post hoc* Duncan memperlihatkan perbedaan nyata pada variasi konsentrasi substrat yang dilakukan. Terdapat korelasi yang sangat kuat antara penyisihan COD dengan perubahan konsentrasi substrat. Hasil ini mengindikasikan bahwa pengolahan pertumbuhan terlekat anaerob-aerob menggunakan media lekat PVC dan PET efektif digunakan dalam pengolahan air limbah domestik artifisial pada perubahan konsentrasi substrat.

Kata kunci: air limbah domestik, media lekat, COD, polyethylene terephthalate, polyvinyl chloride



ABSTRACT

Domestic wastewater and plastic bottle waste have become serious problems as the population grows. Domestic wastewater can be treated using biological treatment with plastic bottle waste as the medium. This study aims to analyze the performance of anaerobic-aerobic reactors in removing organic compounds, the efficiency of organic compound removal, and to analyze the morphology of microorganisms involved in COD degradation using polyvinyl chloride (PVC) and polyethylene terephthalate (PET) attached media in anaerobic-aerobic reactors. The study began with the characterization of raw domestic wastewater from a communal wastewater treatment plant, followed by seeding using a batch reactor and operation using artificial domestic wastewater with varying substrate concentrations (low: 225 mg/L, medium: 375 mg/L, and high: 525 mg/L) at a hydraulic retention time (HRT) of 36 hours. The operation was conducted in a 73 L continuous reactor based on the Gappei-Shori Johkasou standard with an anaerobic, aerobic, and sedimentation configuration. COD analysis was performed using titration and spectrophotometry methods in accordance with SNI 6989.15:2019 and SNI 6989.02:2019. The analysis results showed that the optimal COD removal efficiency occurred at a substrate concentration of 525 mg/L, achieving 81% removal, with the effluent meeting the quality standards of Ministry of Environment and Forestry Regulation No. 68 of 2016. The one-way ANOVA statistical test showed a significant difference ($p < 0.05$) between COD removal and changes in substrate concentration, and the Duncan post hoc test revealed a significant difference in the substrate concentration variations tested. There is a very strong correlation between COD removal and changes in substrate concentration. These results indicate that anaerobic-aerobic attached growth treatment using PVC and PET attached media is effective for treating artificial domestic wastewater under varying substrate concentrations.

Keywords: domestic wastewater, adhesive media, COD, polyethylene terephthalate, polyvinyl chloride

