

**ANALISIS PROFIL *CHEMICAL OXYGEN DEMAND* DAN
OXYGEN TRANSFER RATE BIOFILM ARENGA PINNATA PADA
TRICKLING FILTER AIR LIMBAH DOMESTIK ARTIFISIAL**

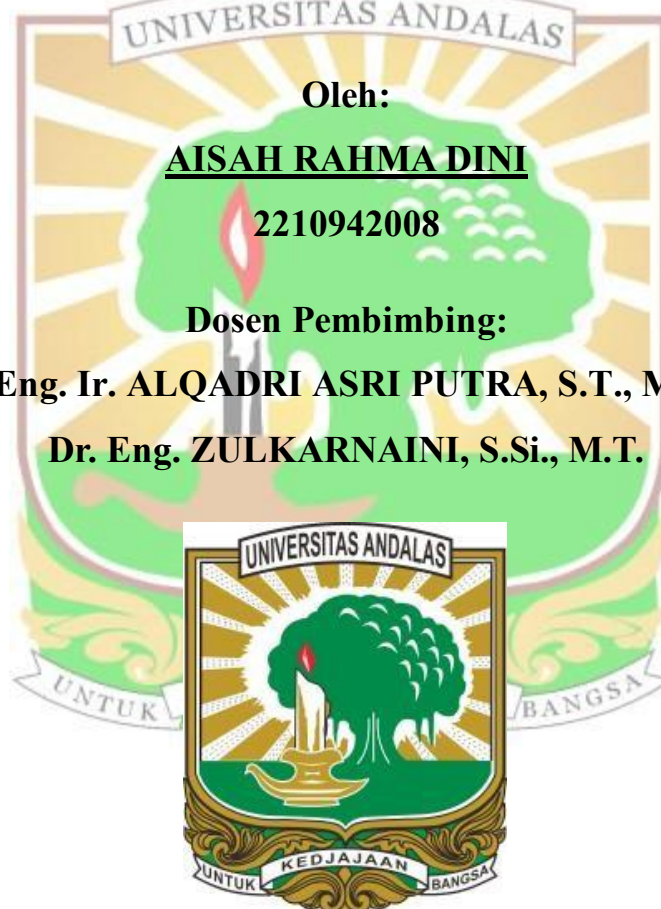
TUGAS AKHIR

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Strata-1

Departemen Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Universitas Andalas



Oleh:

AISAH RAHMA DINI

2210942008

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

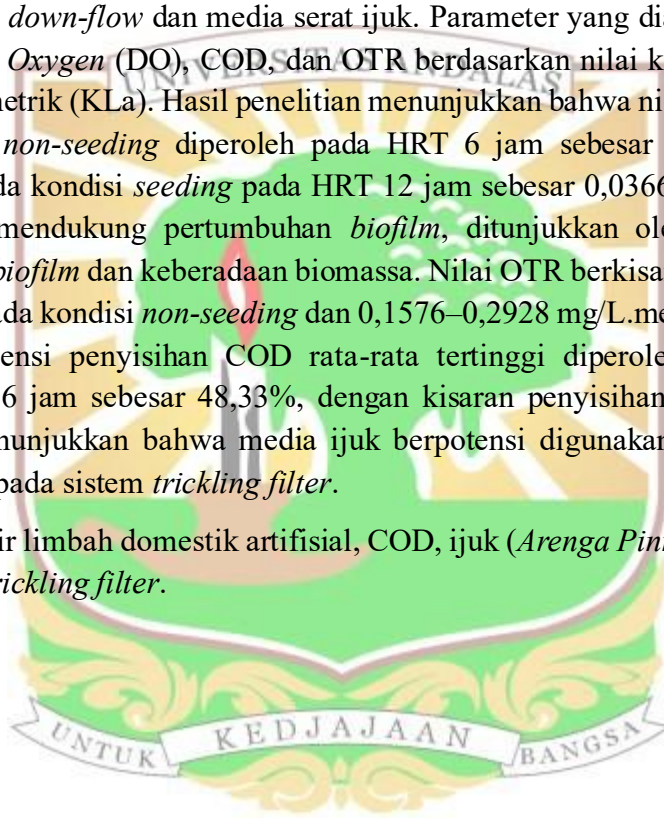
PADANG

2026

ABSTRAK

Air limbah domestik mengandung bahan organik yang berpotensi mencemari lingkungan apabila dibuang tanpa pengolahan. Salah satu teknologi pengolahan biologis aerobik yang dapat digunakan adalah *trickling filter* dengan media *biofilm*. Penelitian ini bertujuan menganalisis profil *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan *Oxygen Transfer Rate* (OTR) pada *trickling filter* menggunakan media serat ijuk (*Arenga pinnata*) pada kondisi *non-seeding* dan *seeding* dengan variasi *Hydraulic Retention Time* (HRT) 12, 8, dan 6 jam, menganalisis kemampuan media ijuk sebagai tempat pertumbuhan *biofilm*, serta menentukan efisiensi penyisihan COD. Penelitian dilakukan menggunakan reaktor *trickling filter* skala laboratorium dengan sistem *down-flow* dan media serat ijuk. Parameter yang dianalisis meliputi pH, *Dissolved Oxygen* (DO), COD, dan OTR berdasarkan nilai koefisien transfer oksigen volumetrik (KLa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai KLa tertinggi pada kondisi *non-seeding* diperoleh pada HRT 6 jam sebesar 0,0338 menit⁻¹, sedangkan pada kondisi *seeding* pada HRT 12 jam sebesar 0,0366 menit⁻¹. Media ijuk mampu mendukung pertumbuhan *biofilm*, ditunjukkan oleh terbentuknya lapisan *slime/biofilm* dan keberadaan biomassa. Nilai OTR berkisar 0,1208–0,2704 mg/L.menit pada kondisi *non-seeding* dan 0,1576–0,2928 mg/L.menit pada kondisi *seeding*. Efisiensi penyisihan COD rata-rata tertinggi diperoleh pada kondisi *seeding* HRT 6 jam sebesar 48,33%, dengan kisaran penyisihan 16–87%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media ijuk berpotensi digunakan sebagai media *biofilm* alami pada sistem *trickling filter*.

Kata kunci: air limbah domestik artifisial, COD, ijuk (*Arenga Pinnata*), KLa-OTR, media lekat, *trickling filter*.



ABSTRACT

Domestic wastewater contains organic matter that can potentially pollute the environment if discharged without treatment. One aerobic biological treatment technology that can be used is a trickling filter with a biofilm support medium. This study aimed to analyze the Chemical Oxygen Demand (COD) profile and Oxygen Transfer Rate (OTR) in a trickling filter using *Arenga pinnata* fiber as the biofilm support medium under non-seeding and seeding conditions with Hydraulic Retention Times (HRT) of 12, 8, and 6 hours, to evaluate the capability of ijuk fiber to support biofilm growth, and to determine COD removal efficiency. The study was conducted using a laboratory-scale down-flow trickling filter reactor packed with ijuk fiber. The analyzed parameters included pH, Dissolved Oxygen (DO), COD, and OTR based on the volumetric oxygen transfer coefficient (KLa). The highest KLa under non-seeding conditions was obtained at an HRT of 6 hours, at 0.0338 min^{-1} , while under seeding conditions, the highest KLa was obtained at an HRT of 12 hours, at 0.0366 min^{-1} . Ijuk fiber supported biofilm growth, as indicated by the formation of a slime/biofilm layer and the presence of biomass. The OTR values ranged from $0.1208\text{--}0.2704 \text{ mg/L-min}$ under non-seeding conditions and from $0.1576\text{--}0.2928 \text{ mg/L-min}$ under seeding conditions. The highest average COD removal efficiency was obtained under seeding conditions at an HRT of 6 hours, reaching 48.33%, with a removal range of 16–87%. These results indicate that ijuk fiber has potential as a natural biofilm support medium in trickling filter systems.

Keywords: artificial domestic wastewater, COD, palm sugar fiber (*Arenga Pinnata*), KLa -OTR, attached media, trickling filter

