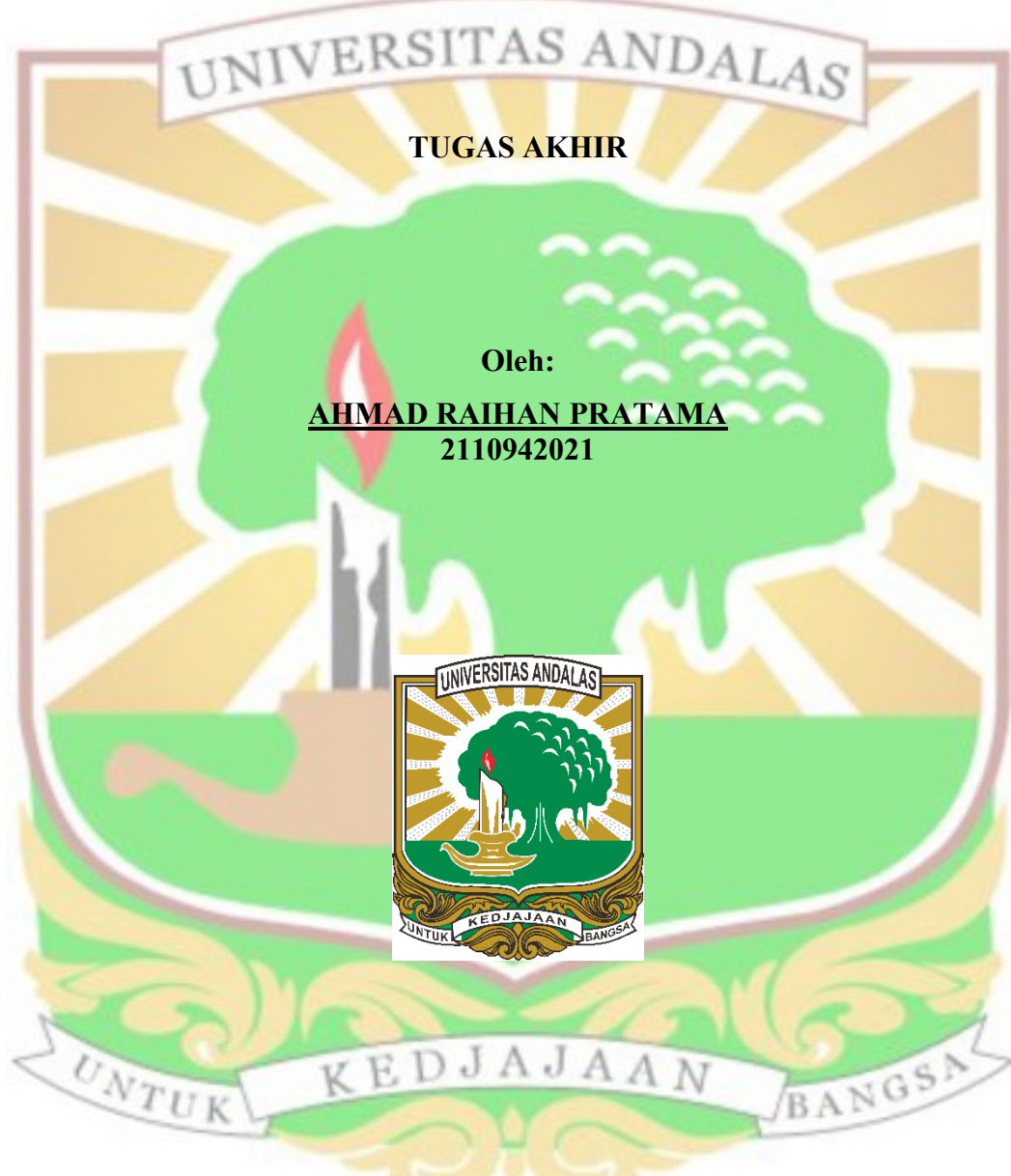


No. TA 1227/S1-TL/0625-P

***MICROBIAL FUEL CELL DENGAN ELEKTRODA CARBON
GRAPHITE UNTUK DEGRADASI ORGANIK DAN
PEMBANGKITAN LISTRIK SECARA SIMULTAN DARI AIR
LIMBAH RUMAH POTONG HEWAN***



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

2025

ABSTRAK

Air limbah dari Rumah Potong Hewan (RPH) mengandung bahan organik tinggi yang berpotensi mencemari lingkungan jika tidak diolah dengan baik. Salah satu metode pengolahan yang menjanjikan adalah teknologi *Microbial Fuel Cell* (MFC), yakni reaktor bioelektrokimia yang memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk mendegradasi bahan organik sekaligus menghasilkan energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi penyisihan COD serta energi listrik yang dihasilkan menggunakan sistem MFC tipe *double chamber* berkapasitas 1.500 mL dengan waktu operasi 96 jam secara batch. Substrat yang digunakan adalah air limbah RPH yang telah disedimentasi dan lumpur tinja dari IPLT Kota Padang sebagai sumber mikroorganisme. Variasi penelitian mencakup ukuran elektroda karbon grafit (10×10×200 mm dan 10×20×200 mm) serta rasio volume air limbah terhadap lumpur tinja (10:1 dan 5:1). Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi COD awal 400–1.000 mg/L dapat disisihkan sebesar 43%–87%. Power density berkisar antara 428–1.440 mW/m² dan energi listrik yang dihasilkan mencapai 5,37–11,9 Wh. Analisis statistik menunjukkan bahwa ukuran elektroda berpengaruh signifikan terhadap energi listrik, namun tidak terhadap penyisihan COD. Rasio air limbah terhadap lumpur tinja tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kedua parameter. Kombinasi terbaik diperoleh pada rasio 5:1 dengan elektroda berukuran 10×20×200 mm.

Kata kunci: *air limbah rumah potong hewan, elektroda, energi listrik, MFC, penyisihan COD*



ABSTRACT

Slaughterhouse wastewater contains high organic matter that can pollute the environment if untreated. One effective treatment method is Microbial Fuel Cell (MFC) technology, a bioelectrochemical system that uses microorganisms to break down organic compounds while producing electricity. This study aimed to evaluate COD removal and electrical energy generation using a dual-chamber MFC with a 1,500 mL volume, operated in batch mode for 96 hours. The anode chamber contained sedimented slaughterhouse wastewater from the Aia Pacah area in Padang City and faecal sludge from Padang's faecal sludge treatment plant as a microbial source. Electricity was generated through oxidation in the anode and reduction in the cathode, enabling electron and proton transfer. Two variables were varied, i.e., carbon graphite electrode sizes (10×10×200 mm and 10×20×200 mm) and wastewater-to-sludge ratios (10:1 and 5:1). COD levels in raw wastewater ranged from 400 to 1,000 mg/L, with removal rates between 43% and 87%. Power density ranged from 428 to 1,440 mW/m², and energy output ranged from 5.37 to 11.9 Wh. Statistical analysis showed that electrode size significantly affected energy production but not COD removal. Wastewater-to-sludge ratio had no significant effect on either parameter. The most efficient configuration was a 5:1 wastewater-to-sludge ratio and a 10×20×200 mm electrode.

Key Words: COD removal, electrical energy, electrode, Slaughterhouse Wastewater

