

**PENERAPAN *MICROBIAL FUEL CELL* PADA LIMBAH  
POME SEBAGAI PENGHASIL ENERGI LISTRIK SERTA  
ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI**

**TUGAS AKHIR**

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



Oleh:

**FUJIATI**  
**1810942011**

Dosen Pembimbing:

**DR. ENG SHINTA SILVIA**

**DR. ENG ZULKARNAINI**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2022**

## ABSTRAK

*Microbial Fuel Cell (MFC) adalah sistem yang mengubah energi kimia yang ada dalam senyawa organik secara langsung menjadi energi listrik melalui metabolisme biologis oleh bakteri elektrogenik. Pada penelitian ini digunakan lumpur dari limbah pabrik kelapa sawit PT. AMP Plantation sebagai inokulum dan air limbah kelapa sawit sebagai substrat MFC. Penelitian bertujuan untuk menganalisis karakteristik limbah Palm Oil Mill Effluent (POME), kerapatan arus dan kerapatan daya listrik yang dihasilkan, serta mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri yang terdapat pada anoda MFC. Penelitian dilakukan menggunakan reaktor MFC dual chamber yang terdiri dari ruang anoda dan ruang katoda yang dipisahkan oleh Proton Exchange Membrane (PEM) dan dilengkapi elektroda berupa batang grafit. Penelitian dilakukan selama 28 hari dengan pengukuran rapat arus dan rapat daya listrik yang dihasilkan menggunakan sistem akuisisi data Arduino UNO. Pengukuran dilakukan pada selang waktu 10 menit selama 24 jam menggunakan resistor 1000  $\Omega$ . Hasil penelitian memperlihatkan bahwa lumpur POME PT. AMP Plantation memiliki karakteristik berupa endapan tanah lumpur berwarna kehitaman sedikit berair dengan kandungan TSS sebesar 103.070 mg/L, VSS 21.340 mg/L, dan COD 72.365 mg/L. Rapat arus dan rapat daya yang dihasilkan MFC mencapai puncak produksi listrik pada hari ke-8 dengan nilai sebesar 3.506,25 mA/m<sup>2</sup> dan 40.532,58 W/m<sup>2</sup>. Setelah 28 hari operasional MFC, kandungan TSS, VSS, dan COD mengalami penurunan, yaitu menjadi 35.180 mg/L, 3.580 mg/L, dan COD 37.318 mg/L. Jenis bakteri yang ditemukan pada anoda adalah genus *Alcaligenes*. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat bahwa limbah POME berpotensi untuk menghasilkan energi listrik dengan penerapan teknologi MFC.*

**Kata kunci:** *Bakteri elektrogenik, lumpur, microbial fuel cell, POME, rapat arus, rapat daya.*



## ABSTRACT

*A microbial Fuel Cell (MFC) is a system that uses electrogenic bacteria's biological metabolism to convert chemical energy in organic compounds into electrical energy. This study used sludge from palm oil mill waste collected from PT. AMP Plantation as inoculum and wastewater as MFC substrate. The purpose of this study was to analyze the characteristics of POME waste, generated current density, and electrical power density and to isolate and identify the bacteria present in the MFC anode. The experiment used a dual-chamber MFC reactor consisting of an anode chamber and a cathode chamber that was separated by a Proton Exchange Membrane (PEM) and equipped with graphite rods as electrodes. MFC was operated for 28 days by measuring the generated electric current density using a 1000  $\Omega$  resistor and Arduino UNO data acquisition system. The data were recorded at intervals of 10 minutes for 24 hours. The results of the study reveal that the POME sludge of PT. AMP Plantation had the characteristics of slight blackish silt with TSS, VSS, and COD of 103,070 mg/L, 21,340 mg/L, and COD of 72,365 mg/L, respectively. The current density and power density produced by MFC reached the peak of electricity production on day 8 of 3,506.25 mA/m<sup>2</sup> and 40.532,58 W/m<sup>2</sup>. After 28 days operation MFC, the concentration TSS, VSS, and COD decreased to 35,180 mg/L, 3,580 mg/L, and 37,318 mg/L, respectively. Alcaligenes was identified from MFC's anode. Based on these results, it can be seen that POME waste has the potential to generate electrical energy with the application of MFC technology.*

**Keywords:** *Electrogenic bacteria, current density, microbial fuel cell, POME, power density, sludge.*

