

ABSTRACT

GREENHOUSE GAS (GHG) EMISSION MITIGATION FROM PALM OIL MILL EFFLUENT (POME) USING FILAMENTOUS FUNGI

By

YOSNITA ANGGRIANI

Palm Oil Mill Effluent (POME) not only causes environmental pollution due to its hazardous characteristics but also contributes to significant greenhouse gas (GHG) emissions, particularly methane (CH₄), which is 28 times more potent than CO₂. This study aimed to determine the effect of filamentous fungi on the pH, total solids (TS), volatile solids (VS), and chemical oxygen demand (COD) of POME and to assess their impact on GHG emission reduction. The research involved three treatments (POME without inoculation, inoculation with *Rhizopus oligosporus*, and inoculation with *Neurospora sitophila*), each with three replications. Effluent pH, TS, VS, and COD were analyzed after biomass separation, and GHG reduction potential was calculated from COD values. Results showed that filamentous fungi significantly neutralized POME's pH from an initial 4.58 to 6.47 with *R. oligosporus* and 7.26 with *N. sitophila*. Filamentous fungi also achieved 61.90% reduction in POME's TS with *R. oligosporus* and 28.57% reduction with *N. sitophila*. Furthermore, these fungi reduced POME's VS 70.27% with *R. oligosporus* and 40.54% with *N. sitophila*. Lastly, filamentous fungi were effective in reducing POME's COD 70.78% with *R. oligosporus* and 37.76% with *N. sitophila*. The potential GHG emission reduction POME treatment with *R. oligosporus* was 241.87 kg CO₂e/Ton FFB, which is equivalent to 88.80%. Potential GHG emissions from POME treated with *N. sitophila* emission reduction was 207.38 kg CO₂e/Ton FFB, equivalent to 76.13%. These findings highlight the promising potential of filamentous fungi in POME bioremediation, offering an environmentally friendly solution for waste management and GHG emission mitigation.

Key words: palm oil mill effluent, wastewater treatment, filamentous fungi

ABSTRAK

MITIGASI EMISI GAS RUMAH KACA (GRK) DARI LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT (LCPKS) MENGGUNAKAN JAMUR BERFILAMEN

Oleh

YOSNITA ANGGRIANI

Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) merupakan limbah industri kelapa sawit yang tidak hanya mencemari lingkungan akibat sifatnya yang berbahaya, tetapi juga menyumbang emisi gas rumah kaca (GRK) yang signifikan, khususnya metana (CH_4) yang memiliki potensi pemanasan global 28 kali lebih besar dibandingkan karbon dioksida (CO_2). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jamur berfilamen terhadap pH, total padatan (TS), padatan volatil (VS), dan kebutuhan oksigen kimia (COD) POME serta mengkaji dampaknya terhadap pengurangan emisi GRK. Terdapat tiga perlakuan yang diuji, yaitu POME tanpa inokulasi, POME diinokulasi dengan *Rhizopus oligosporus*, dan POME diinokulasi dengan *Neurospora sitophila*, masing-masing dengan tiga ulangan. Analisis dilakukan terhadap pH, TS, VS, dan COD setelah pemisahan biomassa, sedangkan estimasi penurunan emisi GRK dihitung berdasarkan nilai COD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur benang mampu menetralkan pH POME dari 4,58 menjadi 6,47 dengan *R. oligosporus* dan 7,26 dengan *N. sitophila*. Selain itu, *R. oligosporus* mampu menurunkan kadar TS sebesar 61,90% dan VS sebesar 70,27%, sedangkan *N. sitophila* menurunkan TS sebesar 28,57% dan VS sebesar 40,54%. Penurunan COD juga signifikan, yakni 70,78% oleh *R. oligosporus* dan 37,76% oleh *N. sitophila*. Berdasarkan penurunan COD tersebut, potensi penurunan emisi GRK pada perlakuan *R. oligosporus* mencapai 241,87 kg $\text{CO}_2\text{e/ton}$ tandan buah segar (TBS), setara dengan 88,80%. Sementara itu, perlakuan *N. sitophila* menghasilkan potensi penurunan sebesar 207,38 kg $\text{CO}_2\text{e/ton}$ TBS atau setara dengan 76,13%. Dengan demikian, penggunaan jamur benang khususnya *Rhizopus oligosporus*, menunjukkan potensi besar dalam bioremediasi POME secara ramah lingkungan sekaligus menjadi strategi mitigasi emisi GRK yang efektif dalam industri kelapa sawit.

Kata kunci : limbah cair pabrik kelapa sawit, pengolahan air limbah, jamur berfilamen