

Analisis Pengukuran Emisi Gas Rumah Kaca dari Instalasi Pengolahan Air Limbah Terpusat di Jakarta = Analysis of Greenhouse Gas Emission Measurement From Centralized Wastewater Treatment Plant in Jakarta

Septania Putri Widyawardhani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920564023&lokasi=lokal>

Abstrak

Potensi emisi GRK yang dihasilkan dari pengolahan air limbah domestik meliputi gas metana (CH₄), dinitrogen oksida (N₂O), dan karbon dioksida (CO₂). Potensi pemanasan global gas CH₄ dan N₂O bernilai 28 dan 265 kali lebih besar dibandingkan satu ton CO₂ dengan waktu tinggal rata-rata 100 tahun. Penelitian ini berfokus pada pengukuran emisi GRK langsung (scope 1) dari unit IPAL X di Jakarta. Pengukuran gas CH₄ dan CO₂ yang dilakukan melalui metode headspace dan uji gas chromatography thermal conductivity detector (GC-TCD) pada 7 titik, meliputi unit inlet, unit ekualisasi, 4 tangki MBBR, dan unit outlet mendapatkan laju emisi CO₂ sebesar 2,1 x 10⁵ TgCO₂e/tahun. Namun, penelitian ini tidak mendapatkan gas CH₄ yang dihasilkan dari metode headspace dan uji GC-TCD. Hal tersebut dipengaruhi oleh tingginya kadar DO pada air limbah yang menghambat pembentukan CH₄. Pengukuran emisi N₂O yang dilakukan dengan sensor gas Unisense pada tangki MBBR 1 selama 6 hari berturut-turut mendapatkan laju emisi N₂O sebesar 4,16 x 10² TgCO₂e/tahun. Peningkatan suhu air limbah dari 30,55—30,98°C pada tangki MBBR dapat menurunkan konsentrasi N₂O pada rentang 0,076—0,006 mg N₂O-N/L. Faktor emisi CO₂ dan N₂O dari unit pengolahan biologis MBBR sebesar 2,61% ± 1,47 dan 0,04% ± 0,27 (rata-rata ± SD) secara berturut-turut. Unit MBBR tersebut beroperasi dengan kadar sCOD dan TN sebesar ± 152 mg/L dan 145 mg/L. Penurunan kadar DO dan sistem aerasi secara intermitten pada tangki aerasi merupakan aksi mitigasi utama yang potensial untuk diimplementasikan pada IPAL X di Jakarta dalam menurunkan emisi GRK langsung dari IPAL Domestik.

.....Potential GHG emissions resulting from domestic wastewater treatment include methane gas (CH₄), nitrous oxide (N₂O), and carbon dioxide (CO₂). The global warming potential of CH₄ and N₂O gases is 28 and 265 times greater than one ton of CO₂ with an average residence time of 100 years. This study focuses on measuring direct GHG emissions (scope 1) from WWTP units X in Jakarta. CH₄ and CO₂ gas measurements were carried out through the headspace method and gas chromatography thermal conductivity detector (GC-TCD) tests at 7 points, including inlet unit, equalization unit, 4 MBBR tanks, and outlet unit obtained a CO₂ emission rate of 2,1 x 10⁵ TgCO₂e/year. However, this study did not obtain CH₄ gas produced from the headspace method and GC-TCD test. This is influenced by the high level of DO in wastewater which inhibits the formation of CH₄. N₂O emission measurements carried out with Unisense gas sensors in MBBR 1 tanks for 6 consecutive days obtained an N₂O emission rate of 4,16 x 10² TgCO₂e/year. An increase in wastewater temperature from 30,55—30,98°C in MBBR tanks can reduce N₂O concentrations in the range of 0,076—0,006 mg N₂O-N/L. CO₂ and N₂O emission factors from MBBR biological treatment units are 2,61% ± 1,47 and 0,04% ± 0,27 (average ± SD) respectively. The MBBR unit operated with sCOD and TN levels of ± 152 mg/L and 145 mg/L. Reducing DO levels and intermittent aeration systems in aeration tanks is a potential main mitigation action to be implemented at WWTP X in Jakarta in reducing GHG emissions directly from domestic WWTP.