

**SKRIPSI**

**ANALISIS POTENSI EMISI GAS RUMAH KACA (GRK) PADA INSTALASI  
PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) PERMUKIMAN KEMUNING DI KOTA  
BANJARBARU**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S1 pada  
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung  
Mangkurat

Dibuat:

**Nursyabana Joel Azmy**

NIM. 2010815220010

Pembimbing

**Gusti Ihda Mazaya, S.T., M.T.**

NIP. 199210052022032013



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN**

**Analisis Potensi Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) Pada Instalasi  
Pengolahan Air Limbah (IPAL) Permukiman Kemuning Di  
Kota Banjarbaru**

**Oleh**  
**Nursyabana Joel Azmy (2010815220010)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 3 Juli 2024 dan dinyatakan

**LULUS**

**Komite Penguji :**

**Ketua : Muhammad Abrar Firdausy, S.T., M.T.**

**NIP. 199101192019031016**

**Anggota 1 : Nova Annisa, S.Si., M.S.**

**NIP. 198911282024212032**

**Pembimbing : Gusti Ihda Mazaya, S.T., M.T.**

**Utama NIP. 199210052022032013**

09 JUL 2024  
Banjarbaru, .....

Diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik**  
**Fakultas Teknik ULM,**

**Koordinator Program Studi**  
**S-1 Teknik Lingkungan,**

**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**

**NIP. 19740107 199802 1 001**

**Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S**

**NIP. 19780828 201212 2 001**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar rujukan.
4. Program *software computer* yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Lambung Mangkurat (apabila menggunakan *software* khusus).
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, Juli 2024

Yang Membuat Pernyataan



**Nursyabana Joel Azmy**

NIM. 2010815220010

## PRAKATA

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan berkah dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis Potensi Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) Pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Permukiman Kemuning Di Kota Banjarbaru”, sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program sarjana S-1 Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. Dalam penyusunan Skripsi ini, Penulis mendapatkan dukungan, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang dengan izin dan Rahmat-Nya telah memberikan kemudahan serta petunjuk dalam penyusunan skripsi ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
2. Orang tua dan adik-adik saya, sehangat-hangatnya keluarga yang telah menjadi penguat, memberikan cinta, kasih sayang, doa dan dukungan yang tidak henti-hentinya baik secara moril ataupun materi.
3. Ibu Gusti Ihda Mazaya, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran dalam penyusunan Skripsi.
4. Ibu Dr. Puteri Rizqi Mahyudin, S.Si., M.S., selaku dosen penguji I dan Ibu Nova Annisa, S.Si., M.S., selaku dosen penguji II yang juga telah memberikan saran dan masukan untuk perbaikan dalam penyusunan Skripsi.
5. Dosen dan staff admin Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan ilmu dan kemudahan selama menjalani perkuliahan dan penyusunan Skripsi.
6. Bang Ade yang tidak hentinya selalu sabar menemani, menyemangati, mendengarkan keluh kesah dan membantu banyak hal selama perkuliahan dan pengerjaan Skripsi.
7. Fia, Qanitah, Zahira, Erma, Uca, Ryo, Ozza, Annis, Lista, Bimbim dan Amey yang selalu memberikan bantuan dan dukungan selama perkuliahan dan pengerjaan Skripsi.

8. Seluruh teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2020 (FOTURE) yang telah membantu dan memberikan dukungan selama masa perkuliahan dan pengerjaan Skripsi.
9. Teman-teman HMTL ULM Periode 2022 yang telah membantu dan memberikan dukungan selama masa perkuliahan.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu, memberikan semangat dan dukungan serta doa kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik, saran dan nasehat yang membangun agar dapat memperbaiki kekurangan yang ada.

Banjarbaru, Juli 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Nursyabana Joel Azmy', with a stylized flourish at the end.

Nursyabana Joel Azmy

## ABSTRAK

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) merupakan sumber emisi GRK yang menghasilkan gas CH<sub>4</sub> dan gas N<sub>2</sub>O. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi potensi emisi GRK pada IPAL Permukiman Kemuning Kota Banjarbaru. Metode *sampling* yang digunakan yaitu *purposive sampling* dengan menggunakan kuesioner dan wawancara kepada masyarakat dan instansi terkait. Metode perhitungan yang digunakan yaitu Pedoman IPCC 2006 dan Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi GRK Nasional dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2017. Hasil estimasi menunjukkan potensi emisi CH<sub>4</sub> sebesar 0,45 Ton CO<sub>2-eq</sub>/Tahun, emisi N<sub>2</sub>O sebesar 0,00982 Ton CO<sub>2-eq</sub>/Tahun dan total emisi sebesar 0,457 Ton CO<sub>2-eq</sub>/Tahun yang disajikan dalam Sistem Informasi Geospasial (SIG). Beban emisi GRK yang dihasilkan pada IPAL Permukiman Kemuning Kota Banjarbaru masih tergolong rendah, namun untuk jangka waktu yang panjang beban emisi akan terus berkontribusi terhadap pemanasan global.

**Kata Kunci:** Air Limbah Domestik, CH<sub>4</sub>, Emisi GRK, IPAL, N<sub>2</sub>O

## **ABSTRACT**

*One source of GHG is the process at Wastewater Treatment Plants (WWTPs), which produces CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O. The purpose of this research is to estimate GHG potential emissions from Kemuning WWTPs Banjarbaru City. The research method used is purposive sampling with questionnaires and interviews with local residents and related institutions. The calculation method uses the IPCC Guidelines 2006 and Guidelines for the Implementation of GHG Inventory from Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2017. The results of the research show potential CH<sub>4</sub> emissions were 0,45 Ton CO<sub>2-eq</sub>/Year, N<sub>2</sub>O emissions were 0,00982 Ton CO<sub>2-eq</sub>/Year and total GHG emissions were 0,457 Ton CO<sub>2-eq</sub>/Year presented in the Geospatial Information System (GIS). Total GHG emissions from Kemuning WWTPs Banjarbaru City are still relatively low, but consistently contribute to global warming over a long period of time.*

**Keywords:** CH<sub>4</sub>, Domestic Wastewater, GHG, N<sub>2</sub>O, WWTPs

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1. Landasan Teori .....	6
2.1.1. Emisi Gas Rumah Kaca (GRK).....	6
2.1.2. Potensi Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Air Limbah .....	7
2.1.3. Emisi Gas Rumah Kaca Pada IPAL Komunal .....	10
2.1.4. Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (GRK).....	15
2.1.5. <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (IPCC).....	16
2.1.6. Sistem Informasi Geografis (SIG).....	18
2.1.7. IPAL Permukiman Kemuning Kota Banjarbaru.....	19
2.1.8. Studi Pustaka.....	20
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>26</b>
3.1. Rancangan Penelitian.....	26
3.2. Peralatan Penelitian .....	26
3.3. Kerangka Penelitian .....	27
3.4. Prosedur Penelitian dan Teknik Pengambilan Data.....	28
3.4.1. Prosedur Penelitian .....	28
3.4.2. Pengumpulan Data.....	28
3.5. Analisis Data .....	31

3.5.1.	Estimasi Emisi GRK Sektor Air Limbah.....	33
3.5.2.	Pemetaan Sebaran Emisi GRK .....	42
3.6.	Tempat dan Jadwal Penelitian .....	43
<b>BAB IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>45</b>
4.1.	Gambaran Umum Wilayah Penelitian .....	45
4.2.	Data Aktivitas Dan Faktor Emisi.....	50
4.3.	Perhitungan Emisi CH <sub>4</sub> .....	53
4.2.	Perhitungan Emisi N <sub>2</sub> O .....	57
4.3.	Total Emisi GRK Pada IPAL Permukiman Kemuning .....	59
4.4.	Peta Sebaran Emisi GRK IPAL Permukiman Kemuning .....	62
4.3.	Pemanfaatan CH <sub>4</sub> dan Rekomendasi Mitigasi Reduksi Emisi GRK .....	67
<b>BAB VI.</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>72</b>
5.1.	KESIMPULAN .....	72
5.2.	SARAN.....	72
<b>DAFTAR RUJUKAN.....</b>		<b>74</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>80</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1.</b> Nilai Global Warming Potential (GWP) Gas Rumah Kaca .....	7
<b>Tabel 2. 2.</b> Tier pada Metode IPCC .....	17
<b>Tabel 2. 3.</b> Studi Pustaka Penelitian Terdahulu.....	20
<b>Tabel 3. 1.</b> Data-Data yang Diperlukan dalam Penelitian.....	30
<b>Tabel 3. 2.</b> Data Aktivitas Sumber Emisi .....	32
<b>Tabel 3. 3.</b> Faktor Koreksi Saluran Pipa IPAL .....	34
<b>Tabel 3. 4.</b> Kapasitas Maksimum Produksi CH <sub>4</sub> untuk Limbah Cair Domestik....	35
<b>Tabel 3. 5.</b> Faktor Koreksi Gas Metana untuk Limbah Cair Domestik .....	35
<b>Tabel 3. 6.</b> Default Nilai Untuk Tingkat Urbanisasi Indonesia .....	39
<b>Tabel 3. 7.</b> Tingkat Pemanfaatan, Jalur Pembuangan atau Metode untuk Setiap Kelompok .....	39
<b>Tabel 3. 8.</b> Faktor Koreksi untuk Protein Tidak Konsumsi Air Limbah .....	40
<b>Tabel 3. 9.</b> Faktor Koreksi untuk Protein dari Sektor Industri-Komersial .....	41
<b>Tabel 3. 10.</b> Nilai Global Warming Potential (GWP) Gas Rumah Kaca .....	42
<b>Tabel 3. 11.</b> Jadwal Kegiatan Penelitian Lapangan.....	44
<b>Tabel 3. 12.</b> Rencana Anggaran Biaya .....	44
<b>Tabel 4. 1.</b> Data Aktivitas CH <sub>4</sub> Sektor Limbah Cair.....	50
<b>Tabel 4. 2.</b> Nilai Faktor Emisi dan Faktor Koreksi CH <sub>4</sub> Sektor Limbah Cair.....	51
<b>Tabel 4. 3.</b> Data Aktivitas N <sub>2</sub> O Sektor Limbah Cair .....	52
<b>Tabel 4. 4.</b> Nilai Faktor Emisi dan Faktor Koreksi N <sub>2</sub> O Sektor Limbah Cair.....	53
<b>Tabel 4. 5.</b> Estimasi TOW Masing-Masing Zona Pelayanan IPAL .....	53
<b>Tabel 4. 6.</b> Faktor Emisi Masing-Masing Zona Pelayanan IPAL.....	54
<b>Tabel 4. 7.</b> Estimasi Emisi CH <sub>4</sub> Masing-Masing Zona Pelayanan IPAL .....	55
<b>Tabel 4. 8.</b> Konversi gas CH <sub>4</sub> Masing-Masing Zona Pelayanan IPAL.....	56

<b>Tabel 4. 9.</b> $N_{\text{EFFLUENT}}$ Emisi Masing-Masing Zona Pelayanan IPAL.....	57
<b>Tabel 4. 10.</b> Estimasi Emisi $N_2O$ Masing-Masing Zona Pelayanan IPAL .....	58
<b>Tabel 4. 11.</b> Konversi Gas $N_2O$ Masing-Masing Zona Pelayanan IPAL .....	58
<b>Tabel 4. 12.</b> Total Emisi IPAL Permukiman Kemuning Kota Banjarbaru .....	60

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3. 1.</b> Diagram Alir Penelitian .....	27
<b>Gambar 4. 1.</b> Peta Administrasi Kecamatan Banjarbaru Selatan.....	46
<b>Gambar 4. 2.</b> Peta Lokasi IPAL Permukiman Kemuning Kota Banjarbaru .....	49
<b>Gambar 4. 3.</b> Emisi CH <sub>4</sub> IPAL Permukiman Kemuning Kota Banjarbaru.....	56
<b>Gambar 4. 4.</b> Emisi N <sub>2</sub> O IPAL Permukiman Kemuning Kota Banjarbaru.....	59
<b>Gambar 4. 5.</b> Total Emisi GRK IPAL Permukiman Kemuning Kota Banjarbaru ..	60
<b>Gambar 4. 6.</b> Peta Tingkat Sebaran Emisi CH <sub>4</sub> IPAL Permukiman Kemuning Kota Banjarbaru .....	63
<b>Gambar 4. 7.</b> Peta Tingkat Sebaran Emisi N <sub>2</sub> O IPAL Permukiman Kemuning Kota Banjarbaru .....	64
<b>Gambar 4. 8.</b> Peta Tingkat Sebaran Total Emisi IPAL Permukiman Kemuning Kota Banjarbaru.....	65

## DAFTAR SINGKATAN

GRK	=	Gas Rumah Kaca
IPAL	=	Instalasi Pengolahan Air Limbah
IPCC	=	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
GWP	=	<i>Global Warming Potential</i>
BOD	=	<i>Biological Oxygen Demand</i>
COD	=	<i>Chemical Oxygen Demand</i>
KLHK	=	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
TOW	=	<i>Total Organically Wastewater</i>
CO <sub>2</sub>	=	Gas Karbondioksida
N <sub>2</sub> O	=	Gas Dinitrogen Oksida
CH <sub>4</sub>	=	Gas Metana
SIG	=	Sistem Informasi Geografis
QGIS	=	<i>Quantum Geographic Information System</i>