

**LAPORAN MBKM By Design FKM UNAIR  
DINAS LINGKUNGAN HIDUP PROVINSI JAWA TIMUR**

**INVENTARISASI EMISI GAS RUMAH KACA  
SEKTOR LIMBAH DI JAWA TIMUR TAHUN 2022**



**RUTH ABIGAIL VANIA GIRLANG  
102011133109**

**Departemen Kesehatan Lingkungan**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT  
SURABAYA**

**2023**

**LAPORAN PELAKSANAAN MAGANG MBKM  
DI DINAS LINGKUNGAN HIDUP PROVINSI JAWA TIMUR**

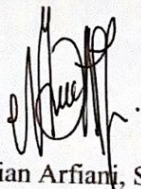
Disusun Oleh:

RUTH ABIGAIL VANIA GIRSANG

NIM. 102011133109

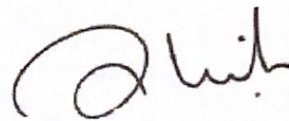
Telah disahkan dan diterima dengan baik oleh:

Dosen Pembimbing Magang MBKM  
Departemen Kesehatan Lingkungan



Novi Dian Arfiani, S.KM., M.KL.  
NIP. 19960720022057201

Pembimbing Lapangan Magang MBKM  
DLH Provinsi Jawa Timur



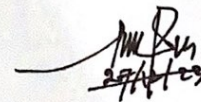
Niniek Herawati, S.T., M.Si.  
NIP. 19720614 199803 2 007

Koordinator Program Studi Kesehatan  
Masyarakat Program Pendidikan Sarjana



Dr. Muji Sulistyowati, S.KM., M.Kes.  
NIP. 197311151999032002

Ketua Departemen  
Kesehatan Lingkungan



Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes.  
NIP. 196603311991032002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya Laporan MBKM by Design FKM UNAIR di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur dengan judul “Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Limbah di Jawa Timur Tahun 2022”. Dalam Penyusunan dan penulisan laporan magang ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Selain itu, dengan senang hati saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Santi Martini dr., M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
  2. Dr. Muji Sulistyowati, S.KM., M.Kes., selaku Koordinator Program Studi Fakultas Kesehatan Masyarakat
  3. Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes. selaku Ketua Departemen Kesehatan Lingkungan di Fakultas Kesehatan Masyarakat.
  4. Novi Dian Arfiani, S.KM., M.KL. selaku dosen pembimbing MBKM by Design FKM UNAIR
  5. Niniek Herawati, S.T., M.Si. dan Asri Cahaya Hati, S.T., M.Ling selaku pembimbing lapangan MBKM by Design FKM UNAIR di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur
  6. Seluruh Bapak dan Ibu dari Bidang III Pengendalian dan Pencemaran Kerusakan Lingkungan (PPKL) Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.
  7. Keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi setiap saat
- Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan pahala atas segala amal yang telah diberikan dan semoga laporan MBKM by Design FKM UNAIR ini berguna dan bermanfaat baik diri sendiri maupun pihak lain.

Surabaya, Desember 2023

Ruth Abigail Vania Girsang

## DAFTAR ISI

LAPORAN PELAKSANAAN MAGANG MBKM.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup (PPKL) .....	4
2.2 Sektor Limbah.....	5
2.3 Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Limbah.....	6
<b>BAB 3 METODE PELAKSANAAN.....</b>	<b>10</b>
3.1 Lokasi MBKM by Design FKM UNAIR .....	10
3.2 Waktu Pelaksanaan MBKM by Design FKM UNAIR.....	10
3.3 Metode Pelaksanaan MBKM by Design FKM UNAIR .....	11
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	11
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>13</b>
4.1 Gambaran Umum Instansi / Mitra .....	13
4.2 Pembelajaran Pencapaian Learning Outcome Mata Kuliah.....	15
4.3 Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Limbah.....	25
4.4 Kendala Pelaksanaan MBKM by Design FKM UNAIR .....	35

<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran.....	36
 DAFTAR PUSTAKA .....	 37
LAMPIRAN .....	39

**DAFTAR TABEL**

Nomor	Judul Tabel	Halaman
3.1	Jadwal Kegiatan MBKM by Design FKM	10
4.1	Komposisi Sampah di TPA	30
4.2	Emisi GRK Sektor Limbah Tahun 2022	34

**DAFTAR GAMBAR**

Nomor	Judul Gambar	Halaman
4.1	Struktur Organisasi DLH Jatim	13
4.2	IKL GKI Ressud	22
4.3	Status IKU Jawa Timur Tahun 2023	24
4.4	Kategori Emisi GRK Limbah	26
4.5	Penduduk Jawa Timur 2023	32
4.6	Hasil Inventarisasi Emisi GRK Sektor Limbah 2022	33

**DAFTAR LAMPIRAN**

Nomor	Judul	Halaman
♦ 1	Dokumentasi Kegiatan	13



## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 LATAR BELAKANG**

Dalam rangka implementasi program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Ditjen Dikti) Kemendikbud, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga turut aktif melibatkan para mahasiswa pada kegiatan magang MBKM. Program magang MBKM merupakan bentuk pembelajaran dengan memberikan wawasan dari pengalaman praktis kepada mahasiswa mengenai kegiatan nyata di dunia industri, dunia usaha, dan dunia kerja. Adapun kegiatan ini dilaksanakan selama jangka waktu yang ditentukan dan disepakati oleh pihak mitra, pihak universitas, dan mahasiswa yang kemudian akan dikonversikan setara dengan 20 SKS. Melalui program magang MBKM, mahasiswa dapat berkesempatan untuk menguasai berbagai keilmuan sebagai bekal memasuki dunia kerja.

Peran pemerintahan dan pendidikan saat ini berpengaruh besar terhadap perkembangan dan pertumbuhan bangsa. Pemerintah menjadi tiang dalam proses perencanaan dan pelaksanaan kebutuhan pembangunan dan perekonomian Indonesia. Oleh karena itu, perlu adanya kesinambungan dan kerja sama antara pemerintahan dengan institusi pendidikan agar dapat memberikan pengalaman kepada mahasiswa sebagai agen perubahan dalam memberikan ide kreatif terhadap upaya pemecahan masalah di Indonesia. Sebagai mahasiswa kesehatan lingkungan, tentunya ilmu yang dipelajari berkaitan erat dengan kualitas lingkungan yang dapat memberikan dampak terhadap kesehatan. Adapun pemerintahan yang berperan dalam bidang lingkungan adalah Dinas Lingkungan Hidup yang berada di bawah naungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Pada tahun 2022, jumlah populasi manusia yang tersebar di 38

kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur mencapai 41.149.974 jiwa (BPS, 2023). Pertumbuhan penduduk pada tahun 2022 meningkat dari tahun 2021, yaitu sebanyak. Pertumbuhan penduduk dapat berdampak terhadap lingkungan, seperti jumlah limbah (Akhirul *et al.*, 2020). Limbah merupakan substansi yang dihasilkan dari berbagai kegiatan manusia yang tidak lagi memiliki nilai. Proses dari pengelolaan limbah dapat menimbulkan dampak, termasuk emisi. Emisi gas rumah kaca dari sektor limbah merupakan salah satu masalah lingkungan global yang perlu mendapatkan perhatian serius. Limbah, terutama limbah padat dan cair, dapat menghasilkan gas rumah kaca seperti metana ( $\text{CH}_4$ ) dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) selama proses dekomposisi. Oleh karena itu, pemerintah menggagas inventarisasi emisi gas rumah kaca sebagai upaya pengendalian terhadap lingkungan agar tidak berdampak signifikan bagi kesehatan masyarakat.

## **1.2 TUJUAN**

### **1.2.1 Tujuan Umum**

Kegiatan dilakukan dengan tujuan memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman praktis secara konkret di dunia kerja, khususnya bidang Kesehatan Lingkungan. Selain itu, kegiatan magang juga dapat melatih kemampuan bekerja sama serta komunikasi dalam tim dalam meningkatkan kinerja secara nyata di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.

### **1.2.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui gambaran umum, tugas pokok, dan fungsi Bidang III Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan (PPKL) Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur
2. Memahami *output* capaian pembelajaran selama proses magang MBKM berlangsung dari mata kuliah Aspek Kesehatan Lingkungan dalam Penanganan Bencana, Metodologi Penelitian (Kuantitatif), Pengelolaan Lingkungan Hidup, Penilaian Risiko Kesehatan Lingkungan, Sanitasi

Lingkungan, Toksikologi Lingkungan, Teknik Pengukuran Fertilitas, KB, dan Mortalitas, serta Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja.

3. Memahami berbagai regulasi terkait pencemaran, standar, dan lingkungan sebagai acuan
4. Mengetahui tata cara pemetaan, metodologi perhitungan dan pengurangan, serta upaya pengendalian emisi gas rumah kaca sektor limbah di Jawa Timur

### **1.3 MANFAAT**

Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang terkait di dalamnya, yaitu:

#### **1.3.1 Manfaat Bagi Mahasiswa**

1. Mendapat wawasan dan pengalaman kerja secara nyata di Bidang III PPKL
2. Dapat mengimplementasikan ilmu melalui praktik berdasarkan ilmu dalam bentuk teori yang telah diperoleh selama perkuliahan
3. Dapat menambah wawasan, pengetahuan, dan relasi dengan Bidang III PPKL
4. Mampu mengembangkan kemampuan berpikir dalam menganalisis suatu permasalahan dengan mengacu pada materi dari disiplin ilmu yang ditempuh dan mengaitkan dengan kondisi riil

#### **1.3.2 Manfaat Bagi Perguruan Tinggi**

1. Terjalin hubungan kerja sama yang saling menguntungkan antara kedua belah pihak, yaitu institusi pendidikan dan perusahaan dalam hal pendidikan.
2. Meningkatkan kualitas lulusan melalui program magang

#### **1.3.3 Manfaat Bagi Perusahaan (Instansi/ Dinas)**

1. Dapat membantu memberikan masukan sekaligus bahan pertimbangan untuk kemajuan baik dari segi teknis maupun administratif
2. Memperoleh sumbangsih tenaga dan pemikiran dalam mencapai visi misi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 BIDANG PENGENDALIAN PENCEMARAN DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN HIDUP (PPKL)**

Bidang III Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Provinsi Jawa Timur merupakan bagian yang fokus pada pemantauan, pengendalian, dan perlindungan lingkungan alam. Bidang ini bertanggung jawab dalam menjaga keberlanjutan sumber daya alam, mengawasi limbah, dan mempromosikan kesadaran lingkungan sehingga dapat memitigasi dampak negatif terhadap ekosistem. Melalui kebijakan perlindungan lingkungan, bidang ini berusaha meminimalkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan yang dapat memengaruhi kesejahteraan manusia. Pemantauan kualitas udara, air, dan tanah adalah bagian penting dari tugas bidang III. Hal ini seiring dengan mengawasi pelaksanaan agar sesuai regulasi lingkungan. Dengan upaya Bidang III, Provinsi Jawa Timur berkomitmen untuk menjaga kelestarian lingkungan demi kesejahteraan dan keseimbangan alam, serta mendorong kesadaran masyarakat dalam menjaga bumi.

Salah satu peran utama Bidang III adalah mengawasi kualitas udara, air, dan tanah. Ini melibatkan pengumpulan data, analisis, dan pelaporan hasil pemantauan untuk memastikan bahwa lingkungan alam tetap sehat dan aman bagi penduduknya. Bidang III juga turut aktif dalam mengendalikan dan mengelola limbah, termasuk pengelolaan limbah berbahaya, untuk mencegah pencemaran lingkungan. Terdapat 3 sub-bidang pada bidang III, antara lain :

1. Subkoordinator Pencemaran Air

Sub-bidang Pencemaran Air berkaitan dengan segala upaya pengendalian air di Provinsi Jawa Timur. Upaya ini dilakukan

melalui Kegiatan Pusaka, Persetujuan Teknis Air Limbah, penilaian IKA (Indeks Kualitas Udara), serta pemeriksaan sampel air yang dilepaskan ke lingkungan oleh industri di badan air.

2. Subkoordinator Pencemaran Udara

Sub-bidang Pencemaran Udara berkaitan dengan segala upaya pengendalian udara di Provinsi Jawa Timur. Kegiatan yang dilakukan meliputi pengendalian emisi gas rumah kaca (GRK), pengukuran sampel udara lingkungan, menilai kualitas udara di kabupaten/kota melalui IKU (Indeks Kualitas Udara), dan arahan persetujuan teknis dengan industri terkait pengendalian udara yang akan dilepas ke lingkungan.

3. Subkoordinator Kerusakan Lingkungan Hidup

Sub-bidang Kerusakan Lingkungan Hidup berfokus pada upaya pengendalian lingkungan hidup dengan mengoptimalkan hutan dan ruang terbuka hijau di Provinsi Jawa Timur. Salah satu upaya yang dilakukan oleh sub-bidang ini adalah dengan mengoptimalkan hutan mangrove di sisi pantai yang ada di Provinsi Jawa Timur. Setelah luasan dari hutan dan ruang terbuka hijau bertambah, dilakukan penilaian substansi berupa IKTL (indeks kualitas tutupan lahan).

## **2.2 SEKTOR LIMBAH**

Limbah, sebagai hasil samping dari kegiatan manusia yang merupakan salah satu permasalahan global, mencakup berbagai jenis, termasuk limbah rumah tangga, industri, dan pertanian. Limbah dapat bersifat padat, cair, atau gas, dan sebagian dapat mengandung bahan berbahaya. Jenis limbah ini menimbulkan risiko polusi lingkungan dan kesehatan manusia jika tidak dikelola dengan benar.

Sektor limbah di Jawa Timur merupakan bagian integral dari tantangan pengelolaan lingkungan di wilayah tersebut. Dengan pertumbuhan ekonomi dan populasi yang pesat, volume limbah di Jawa Timur terus meningkat, menciptakan tantangan serius dalam manajemen limbah. Limbah di wilayah ini terdiri dari berbagai sumber, termasuk rumah tangga (domestik), industri, dan sektor pertanian.

Permasalahan utama dalam sektor limbah di Jawa Timur melibatkan pemrosesan dan pengelolaan limbah yang efisien. Limbah rumah tangga, seperti sampah organik dan non-organik, memerlukan pendekatan daur ulang dan pengelolaan yang terintegrasi. Di sisi lain, limbah industri memerlukan pengawasan ketat untuk menghindari dampak negatifnya terhadap lingkungan.

Pentingnya pengelolaan limbah di Jawa Timur juga tercermin dalam upaya pemerintah daerah dan masyarakat setempat untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya daur ulang dan pengurangan limbah. Program-program edukasi dan kampanye lingkungan diharapkan dapat memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang peran mereka dalam menjaga kebersihan lingkungan. Salah satu upaya yang dilakukan oleh pemerintah adalah dengan menciptakan Proklamasi “Program Kampung Iklim”. Program ini memiliki tujuan salah satunya dengan mengoptimalkan sampah dengan proses pemilahan sehingga dapat menerapkan prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*). Selain itu, upaya yang dilakukan lainnya adalah dengan *composting*.

### **2.3 EMISI GAS RUMAH KACA SEKTOR LIMBAH**

Emisi gas rumah kaca dari sektor limbah merupakan salah satu kontributor terhadap perubahan iklim global. Salah satu gas rumah

kaca utama yang dihasilkan oleh sektor limbah adalah metana ( $\text{CH}_4$ ), yang memiliki potensi pemanasan lebih besar daripada karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Metana ini muncul terutama dari proses penguraian limbah organik di tempat pembuangan sampah yang anaerobik, di mana terjadi pembusukan tanpa adanya oksigen. Tempat pembuangan sampah yang tidak terkelola dengan baik dapat menjadi sumber emisi metana yang signifikan. Selain metana, pembakaran limbah di tempat pembakaran sampah juga menciptakan emisi karbon dioksida, nitrogen oksida, dan partikel-partikel beracun ke atmosfer. Limbah plastik dan bahan non-organik sulit terurai juga dapat menyebabkan emisi gas rumah kaca selama proses pembusukan atau pembakaran.

Peningkatan jumlah limbah plastik dan material non-organik yang sulit terurai juga menyumbang pada emisi gas rumah kaca. Proses produksi dan pembuangan limbah elektronik juga dapat melepaskan gas rumah kaca berbahaya.

Upaya untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dari sektor limbah melibatkan pendekatan holistik. Pertama-tama, praktik daur ulang yang lebih efisien dan pengelolaan limbah organik dapat mengurangi produksi metana di tempat pembuangan sampah. Penggunaan teknologi pengolahan limbah yang canggih, seperti *anaerobic digestion*, dapat membantu mengendalikan emisi metana. Pengelolaan limbah plastik dan material sulit terurai juga menjadi fokus, dengan kampanye untuk mengurangi penggunaan plastik sekali pakai dan meningkatkan daur ulang.

Langkah-langkah pencegahan emisi gas rumah kaca dari pembakaran limbah termasuk pengurangan penggunaan tempat pembakaran sampah dan penggunaan teknologi yang dapat menyaring dan mengurangi emisi yang dihasilkan. Regulasi ketat dan

insentif bagi industri untuk mengadopsi praktik pengelolaan limbah yang berkelanjutan juga diperlukan. Selain itu, pemerintah juga membentuk kebijakan sebagai upaya pengendalian terhadap emisi gas rumah kaca sektor limbah, antara lain Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 tentang Inventarisasi Gas Rumah Kaca, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.12/Menlhk/Setjen/PLA.3/2/2016 tentang Pedoman Penyusunan dan Pelaporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca, dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.68/Menlhk/Setjen/PLA.0/9/2018 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca.

Inventarisasi emisi gas rumah kaca dalam sektor limbah menjadi instrumen penting dalam upaya mitigasi perubahan iklim. Di Indonesia, pemerintah telah menetapkan regulasi dan pedoman untuk menyelenggarakan inventarisasi ini. Proses ini mencakup identifikasi, pengukuran, dan dokumentasi emisi gas rumah kaca yang berasal dari aktivitas sektor limbah, termasuk pembuangan sampah dan proses pengelolaannya. Inventarisasi memberikan gambaran holistik tentang kontribusi sektor limbah terhadap perubahan iklim, memungkinkan pengambilan keputusan yang informasional dan berbasis bukti.

Data yang terkumpul membantu mengidentifikasi titik fokus dan peluang perbaikan dalam manajemen limbah, termasuk pengurangan emisi dan peningkatan efisiensi. Selain itu, inventarisasi ini juga menjadi alat evaluasi untuk melacak kemajuan kebijakan pengurangan emisi. Kesadaran akan pentingnya inventarisasi emisi gas rumah kaca telah memotivasi sektor limbah untuk mengadopsi praktik-praktik yang lebih berkelanjutan, mendukung tujuan pemerintah dalam mencapai sasaran perubahan iklim nasional, serta



kontribusi pada komitmen global untuk merespons tantangan lingkungan yang mendesak.

Dalam menghadapi tantangan perubahan iklim, upaya untuk meminimalkan emisi gas rumah kaca dari sektor limbah menjadi esensial. Kolaborasi antara pemerintah, industri, dan masyarakat dalam mendukung inovasi teknologi dan perubahan perilaku konsumen menjadi kunci untuk mencapai pengelolaan limbah yang berkelanjutan dan mengurangi dampak negatifnya terhadap iklim global.

### BAB 3 METODE PELAKSANAAN

#### 3.1 Lokasi MBKM by Design FKM UNAIR

Magang Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang diselenggarakan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dilaksanakan di Bidang III Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup yang terletak di Jalan Wisata Menanggal No. 38, Dukuh Menanggal, Kecamatan Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur.

#### 3.2 Waktu Pelaksanaan MBKM by Design FKM UNAIR

Waktu pelaksanaan magang MBKM dilaksanakan dalam kurun waktu 3 bulan, yakni sejak tanggal 2 Oktober 2023 sampai dengan tanggal 29 Desember 2023 pada hari Senin sampai Jumat pukul 08.00—16.00 WIB. Berikut merupakan rincian kegiatan magang di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur,

**Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan MBKM by Design FKM UNAIR**

No.	Jenis Kegiatan	September				Oktober				November				Desember			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Penyusunan Proposal Magang																
2.	Pengajuan Proposal Magang																
3.	Pelaksanaan Kegiatan Magang MBKM																
4.	Supervisi Dosen																

	Pembimbing ke DLH Provinsi Jawa Timur																		
5.	Penyusunan Laporan Akhir Magang dan Bimbingan Persiapan Seminar Hasil																		
6.	Seminar Presentasi Laporan Hasil Magang																		

### 3.3 Metode Pelaksanaan MBKM by Design FKM UNAIR

Kegiatan magang MBKM di Bidang III Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup dilaksanakan secara *onsite* di Kantor DLH Provinsi Jawa Timur dengan mendatangi instansi yang berlokasi di Jalan Wisata Menanggal No. 38, Dukuh Menanggal, Kecamatan Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur.

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam pelaksanaan magang meliputi:

#### 1. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi bidang III Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur serta kondisi lingkungan sekitarnya untuk pemenuhan *output* beberapa mata kuliah di Semester 7.

#### 2. Wawancara

Wawancara dilaksanakan bersama dengan kepala bidang III, subkoordinator bidang pencemaran udara, dan mentor terkait emisi gas rumah kaca Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur untuk mengetahui tugas pokok dan fungsi bidang pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup.

### 3. Pengumpulan Data

Data yang digunakan oleh mahasiswa terdiri dari data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan oleh mahasiswa dengan memperoleh data secara langsung dari mentor. Setelah itu, data tersebut akan diolah dan diinterpretasikan oleh mahasiswa sehingga berbentuk laporan inventarisasi emisi gas rumah kaca (IGRK). Lalu, untuk memperkuat data penelitian, mahasiswa juga menggunakan acuan literatur berbentuk data sekunder.

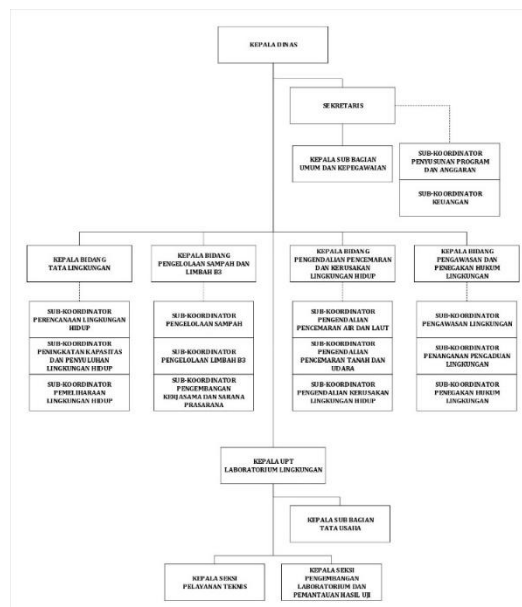
### 4. Diskusi

Diskusi dilakukan bersama staf di Bidang III pada saat pengisian *draft* persetujuan teknis pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup serta pengisian berita acara.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Gambaran Umum Instansi / Mitra

Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur adalah instansi yang bertugas dalam bidang lingkungan hidup di Provinsi Jawa Timur. Instansi DLH Provinsi Jawa Timur bertanggung jawab terhadap 38 kabupaten/kota di Jawa Timur dan melaporkan pertanggungjawaban wilayah ke Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Terdapat 4 bidang DLH Provinsi Jawa Timur, antara lain Bidang I Tata Lingkungan, Bidang II Pengelolaan Sampah dan Limbah B3, Bidang III Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup, dan Bidang IV Pengawasan dan Penegakan Hukum Lingkungan. Selain itu, DLH Provinsi Jawa Timur memiliki UPT Laboratorium Lingkungan yang memiliki jasa pelayanan terbuka terhadap publik.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur

Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup (PPKL) mempunyai tugas untuk merumuskan dan melaksanakan kebijakan di bidang pencegahan, penanggulangan, dan pemulihan pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup. Untuk melaksanakan tugas Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup, fungsi Bidang PPKL, antara lain:

- a. perumusan dan penetapan kebijakan teknis pencegahan, penanggulangan, pemulihan pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup media tanah, air, udara, dan laut;
- b. pelaksanaan pemantauan kualitas lingkungan hidup, pembinaan dan penyediaan sarana prasarana dan standarisasi bidang lingkungan;
- c. pelaksanaan penanggulangan pencemaran dan kerusakan lingkungan melalui pemberian informasi peringatan dini, pengisolasian dan penghentian;
- d. Pemberian Rekomendasi Persetujuan Teknis dan Surat Kelayakan Operasional (SLO) Air Limbah dan Emisi;
- e. pelaksanaan pemulihan pencemaran dan kerusakan lingkungan melalui pembersihan, remediasi, rehabilitasi dan restorasi sumber pencemar institusi dan non institusi;
- f. pengoordinasian pelaksanaan instrumen pencegahan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup;
- g. pengembangan dan pelaksanaan penghargaan bidang lingkungan terkait pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan;
- h. penyusunan dan analisa data pendukung indeks kualitas lingkungan hidup;
- i. penyusunan profil emisi gas rumah kaca;
- j. pengoordinasian laboratorium lingkungan hidup;
- k. pelaksanaan monitoring, evaluasi, dan pelaporan pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup; dan
- l. pelaksanaan fungsi lain yang diberikan oleh kepala

## 4.2 Pembelajaran Pencapaian Learning Outcome Mata Kuliah

Melalui pembelajaran pencapaian *learning outcome* mata kuliah, diharapkan mahasiswa dapat mengimplementasikan kegiatan magang dengan mata kuliah.

### 4.2.1 Aspek Kesehatan Lingkungan dalam Penanganan Bencana

**Judul Topik** : Aspek Kesehatan Lingkungan dalam Penanganan Bencana Kebakaran Hutan di Bromo, Jawa Timur 2023

Sebagaimana yang diketahui, aspek kesehatan lingkungan dalam penanganan bencana dapat berkaitan dengan bidang pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup. Salah satu bentuk penanganan bencana dalam pengendalian kerusakan lingkungan hidup adalah upaya konservasi hutan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS) yang terbakar seluas 504 hektare.

Hutan merupakan bagian dari ekosistem dengan berbagai keanekaragaman sumber daya alam flora dan fauna yang pada hakekatnya tidak terpisahkan dengan lingkungan. Berdasarkan data dari Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Timur, luas aktual hutan rakyat di Jawa Timur mencapai sekitar 736.156,93 hektare dengan produksi sebesar 3.102.302,8181 m<sup>3</sup>. Selain menghasilkan berbagai manfaat, aktivitas dari sektor kehutanan dapat menimbulkan emisi gas rumah kaca apabila terjadi kondisi kebakaran. Secara umum, emisi gas rumah kaca yang dapat timbul dari sektor, antara lain metana (CH<sub>4</sub>), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), dan nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>) (KLHK, 2021). Dampak kesehatan yang dapat terjadi penyakit terhadap sistem saluran pernapasan dan kardiovaskular. Sementara itu, dampak lingkungan yang dapat terjadi, antara lain ketidakseimbangan biodiversitas, perubahan iklim, dan degradasi

tanah. Oleh karena itu, emisi gas rumah kaca dari sektor kehutanan dan kaitannya dengan isu kesehatan merupakan ketertarikan dari penulis untuk dijadikan sebagai luaran dari magang di Dinas Lingkungan Hidup Jawa Timur.

#### **4.2.2 Pengelolaan Lingkungan Hidup**

**Judul Topik :** Pengelolaan Lingkungan Hidup melalui Sistem Terdokumentasi Persetujuan Teknis Industri

Bidang III sangat berkaitan dengan pengelolaan lingkungan hidup. Hal ini dilakukan dengan pengelolaan lingkungan hidup meliputi AMDAL, UKL-UPL, persetujuan teknis, dan dokumentasi lainnya terkait pencemaran udara, air, dan tanah. Salah satu penghargaan terhadap perusahaan adalah PROPER.

Pengelolaan lingkungan hidup, termasuk Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan (PROPER), memainkan peran vital dalam menjaga keseimbangan antara pembangunan ekonomi dan keberlanjutan lingkungan. PROPER di Indonesia merupakan instrumen penting untuk menilai dan memotivasi perusahaan dalam praktik bisnis yang ramah lingkungan. PROPER memberikan peringkat berdasarkan kinerja lingkungan perusahaan, termasuk aspek pengelolaan air, udara, dan limbah. Ini mendorong transparansi dan akuntabilitas, memungkinkan masyarakat dan pemangku kepentingan untuk membuat keputusan berdasarkan informasi yang jelas tentang dampak lingkungan suatu perusahaan.

Pengelolaan lingkungan hidup secara holistik melibatkan kolaborasi antara pemerintah, perusahaan, dan masyarakat. Melalui PROPER, perusahaan dihadapkan pada tanggung jawab sosial dan



lingkungan, mendorong inovasi untuk mengurangi jejak ekologis. Kesadaran akan keberlanjutan di tingkat perusahaan menjadi kunci dalam menjawab tantangan perubahan iklim dan pelestarian sumber daya alam. Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip PROPER dalam praktik bisnis, perusahaan dapat memainkan peran yang lebih aktif dalam menjaga keberlanjutan lingkungan, menciptakan dampak positif, dan membangun masa depan yang berkelanjutan. Adapun salah satu perusahaan yang telah memiliki sertifikat PROPER adalah PT Surya Zig Zag yang bergerak dalam bidang industri kertas dan memperoleh peringkat "Biru" pada periode 2021-2022.

#### 4.2.3 Penilaian Risiko Kesehatan Lingkungan

**Judul Topik** : ARKL NO<sub>2</sub> di Provinsi Jawa Timur terhadap kelompok anak SD

Adapun penilaian risiko kesehatan lingkungan dilakukan dengan keterkaitan pencemaran lingkungan meliputi udara, air, dan tanah yang dapat berpotensi menimbulkan dampak kesehatan bagi penduduk di sekitar wilayah. Salah satu hal yang dipelajari adalah terkait dampak kebauan, kebisingan, kualitas air, limbah, dan tanah dari industri yang dapat memengaruhi kenyamanan dan kesehatan warga yang tinggal di sekitar industri tersebut.

Mahasiswa mengukur analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL) berdasarkan kualitas udara nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>) di Provinsi Jawa Timur. Data yang diperoleh dari kadar NO<sub>2</sub> di 38 kabupaten/kota. Proses perhitungan menggunakan acuan standar rumus udara dan proses inhalasi.

**Contoh soal : ARKL pada udara ambien**

Dik:  $C_{\min} = 7,35$  mikrogram/m<sup>3</sup>  
 $C_{\text{rata}} = 12,18$  mikrogram/m<sup>3</sup>  
 $C_{\max} = 21,42$  mikrogram/m<sup>3</sup>  
 $W_b = 20$  kg  
 $T_E = 8$  jam/hari  
 $F_E = 200$  hari/tahun  
 $R_{\text{anak}} = 0,5$  m<sup>3</sup>/jam  
 $D_t = 6$  tahun

**1. Identifikasi Bahaya**

Sumber	Media Lingkungan Potensial	Agen Risiko	Konsentrasi Terukur (mikrogram/m <sup>3</sup> )		
			Minimal	Rata-Rata	Maksimal
Emisi Kendaraan Bermotor di Jalan Raya Surabaya	Udara Ambien	NO <sub>2</sub>	7,35	12,18	21,42

**2. Analisis Dosis – Respons**

No.	Agent	Dosis Respon	Efek Kritis dan Respons
1.	NO <sub>2</sub>	2E-2	Gangguan Saluran Pernapasan (US EPA)

### 3. Analisis Paparan

#### a. Intake NO<sub>2</sub> dengan konsentrasi minimal

$$\text{Ink (C min)} = \frac{0,00735 \text{ mg/m}^3 \times 0,5 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 8 \frac{\text{jam}}{\text{hari}} \times 200 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 6 \text{ tahun}}{20 \text{ kg} \times 6 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,000805 \text{ mg/ kgxhari}$$

#### b. Intake NO<sub>2</sub> dengan konsentrasi rata-rata

$$\text{Ink (C mean)} = \frac{0,012179 \text{ mg/m}^3 \times 0,5 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 8 \frac{\text{jam}}{\text{hari}} \times 200 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 6 \text{ tahun}}{20 \text{ kg} \times 6 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,001335 \text{ mg/ kgxhari}$$

#### c. Intake NO<sub>2</sub> dengan konsentrasi maksimal

$$\text{Ink (C min)} = \frac{0,02142 \text{ mg/m}^3 \times 0,5 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 8 \frac{\text{jam}}{\text{hari}} \times 200 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 6 \text{ tahun}}{20 \text{ kg} \times 6 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,002347 \text{ mg/ kgxhari}$$

### 4. Karakterisasi Risiko

#### a. RQ NO<sub>2</sub> dengan konsentrasi minimal

$$\text{RQ (C min)} = \frac{0,000805}{0,002} = 0,4025$$

#### b. RQ NO<sub>2</sub> dengan konsentrasi rata-rata

$$\text{RQ (C mean)} = \frac{0,001335}{0,002} = 0,6675$$

#### c. RQ NO<sub>2</sub> dengan konsentrasi maksimal

$$\text{RQ (C min)} = \frac{0,002347}{0,002} = 1,1735$$

### 5. Interpretasi Tingkat Risiko

Tingkat risiko paparan NO<sub>2</sub> pada udara ambien di wilayah Jawa Timur dengan konsentrasi minimal 7,35 mikrogram/m<sup>3</sup>, konsentrasi rata-rata sebesar 12,18 mikrogram/m<sup>3</sup>, dan konsentrasi maksimal sebesar 21,42 mikrogram/m<sup>3</sup> adalah aman bagi kelompok anak-anak SD yang memiliki berat badan 20 kg, frekuensi paparan 200 hari/tahun, serta durasi paparan 6 tahun.

## 6. Pengelolaan Risiko

Pengelolaan risiko akibat kondisi pajanan NO<sub>2</sub> pada udara ambien dapat dilakukan melalui penggunaan transportasi umum secara optimal, pemantauan kualitas udara secara berkala, perencanaan tata kota yang berkelanjutan, melakukan penanaman pohon dan penghijauan, mengelola limbah dengan teknologi ramah lingkungan, serta peningkatan sistem ventilasi dalam ruangan

### 4.2.4 Toksikologi Lingkungan

**Judul Topik :** Identifikasi Toksikologi Lingkungan dari Kualitas Air di Jembatan Sembayat Kabupaten Gresik pada Mei 2023

Toksikologi lingkungan adalah ilmu yang mempelajari terkait racun kimia dan fisik dari suatu kegiatan yang dapat memengaruhi kesehatan. Adapun toksikologi lingkungan yang dipelajari pada bidang mencakup toksin dari air, zat pencemar udara, serta zat pencemar yang berasal dari limbah yang dapat membahayakan kondisi kesehatan manusia.

Pada konteks ini, mahasiswa meninjau toksikologi lingkungan berdasarkan hasil sampel lingkungan air yang digunakan. Sampel mengukur parameter yang terdiri dari parameter fisika, kimia, dan biologi. Parameter fisika terdiri dari TSS dan TDS. Sementara itu, parameter kimia terdiri dari BOD, CO, dan COD. Lalu, parameter biologi terdiri dari *fecal coli* dan total *coliform*. Setiap parameter memiliki ambang batas baku mutu. Apabila terdapat kadar yang melebihi baku mutu, data yang diinput pada IKA (Indeks Kualitas Air) akan secara otomatis bertanda merah oleh sistem bahwa toksisitas unsur tersebut perlu diperbaiki karena dapat berdampak

bagi kesehatan dan lingkungan. Oleh karena itu, dibuat acuan dan standar dari peraturan dan peninjauan untuk mengetahui luaran pencemar yang dilepaskan ke lingkungan sudah sesuai dengan baku mutu.

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan di Jembatan Sembayat Kabupaten Gresik pada tanggal 29 Mei 2023, parameter yang memenuhi adalah pH (8,17), TSS (11,1), DO (6,71), COD (20,1), NO<sub>3</sub> (1,13), Fosfat (0,0963), *Fecal coli* (200), dan TDS (250). Sementara itu, parameter yang belum memenuhi adalah BOD (3,18) dan Total *coli* (1990).

#### **4.2.5 Sanitasi Lingkungan**

Sanitasi lingkungan adalah status kesehatan suatu lingkungan yang mencakup perumahan, pembuangan limbah, penyediaan air bersih, dan pengendalian vektor dan binatang. Sanitasi lingkungan adalah upaya untuk menjaga dan memelihara kondisi bersih, aman, dan sehat dalam lingkungan fisik di sekitar manusia. Tindakan sanitasi lingkungan mencakup serangkaian praktik, tindakan, dan kebijakan yang bertujuan untuk mencegah penyebaran penyakit, menjaga kebersihan, dan memastikan sumber daya air yang tersedia secara aman dan layak. Aspek sanitasi lingkungan di tempat umum mencakup pengelolaan limbah, sumber air bersih, toilet, fasilitas sanitasi.

Data Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil (2022) mencatat bahwa umat nasrani berjumlah mencapai 29,01 juta jiwa yang mana 20,55 juta penduduk menganut agama Kristen dan 8,46 juta memeluk agama Katolik. Berdasarkan populasi tersebut, perlu adanya kajian mengenai sanitasi lingkungan di

tempat ibadah, khususnya gereja.

Inspeksi Kesehatan Lingkungan GKI Residen Sudirman menggunakan metode *Proxy* yang terdiri dari nilai 0 (tidak memenuhi indikator) dan 1 (memenuhi indikator). Inspeksi menilai berbagai aspek mencakup aspek fasilitas sanitasi, bagian dalam Gedung Gereja, dan bagian luar Gedung Gereja. Adapun fasilitas sanitasi yang dinilai, antara lain pengolahan limbah, toilet, dan air. Sementara itu, bagian dalam gereja menilai terkait pencahayaan, kebisingan, kualitas udara, vektor dan rodent, serta kualitas udara. Bagian luar gereja menilai terkait lingkungan, perencanaan tata kota, dan pagar. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa GKI Residen Sudirman Surabaya memperoleh hasil dengan kategori sangat baik karena telah memenuhi 89,1% yaitu 41 indikator dari 46 indikator.



*Gambar 4.2 Inspeksi Kesehatan Lingkungan GKI Ressed*

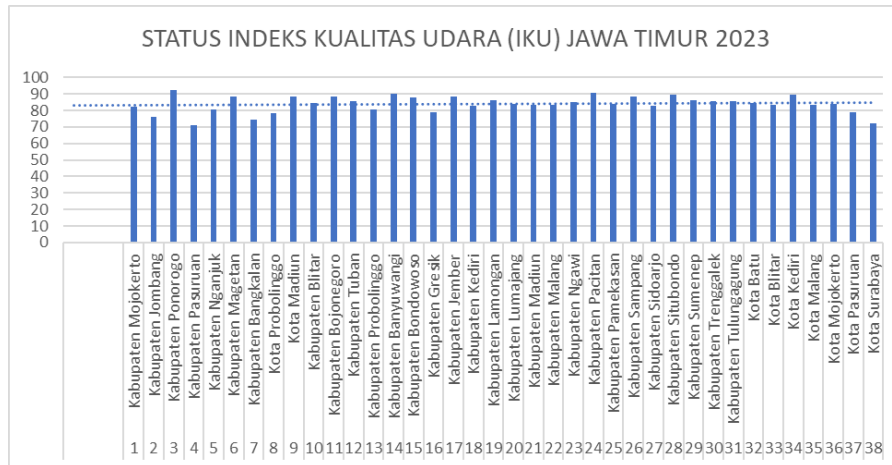
#### 4.2.6 Metodologi Penelitian (Kuantitatif)

**Judul Topik :** Hubungan Kadar Polutan Kendaraan Bermotor

(PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub>) dan Faktor Individu dengan Status Faal Paru)

Mahasiswa melakukan penelitian terkait "Hubungan Kadar Polutan Kendaraan Bermotor dan Faktor Individu dengan Status Faal Paru (Studi pada Petugas Penyapu Jalan di Surabaya MERR). Pada saat magang memperoleh kesempatan untuk melakukan pengumpulan data sekunder terkait parameter NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur. Selain itu, mahasiswa juga mempelajari terkait metode sampling dan baku standar mutu lingkungan (peraturan) yang digunakan terkait parameter PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub>. Adapun metode pengukuran titik sampel NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> menggunakan metode *passive sampler*. Di setiap kabupaten/kota, pengukuran dilakukan pada empat titik, yakni industri, transportasi, permukiman, dan perkantoran. Mahasiswa berkesempatan untuk survei titik lokasi yang dilakukan di Kabupaten Kediri untuk pengukuran semester I 2024, survei titik lokasi dilakukan dengan mempertimbangkan bahwa lokasi tidak terlalu dekat dengan sumber pembakaran sampah dan berjarak minimal 50 m dari sumber polusi.

Hasil menunjukkan dari 38 kabupaten dan kota di Jawa Timur sudah menunjukkan indeks kualitas udara dengan kategori sangat baik dan baik. Adapun kabupaten dan kota yang memperoleh indeks sangat baik, antara lain Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Banyuwangi, dan Kabupaten Pacitan. Sementara itu, Surabaya memperoleh indeks kualitas udara sebesar 72,43 dengan kategori baik.



Gambar 4.3 Status Indeks Kualitas Udara Jawa Timur 2023

#### 4.2.7 Teknik Pengukuran Fertilitas, KB, dan Mortalitas

**Judul Topik :** Hubungan antara Fertilitas, KB, dan Mortalitas dengan Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Limbah

Sektor limbah merupakan sektor yang terkait erat dengan kependudukan. Sebab, melibatkan kegiatan aktivitas manusia secara langsung yang dapat menghasilkan limbah. Selain itu, terdapat kegiatan dari sektor industri yang dapat pula menghasilkan limbah padat domestik dan limbah cair domestik.

Keterkaitan teknik pengukuran fertilitas, KB, dan mortalitas dengan aspek emisi gas rumah kaca adalah apabila emisi gas rumah kaca makin meningkat, akan terjadi tingkat kesakitan dan kematian yang meningkat sehingga dapat terjadi pengukuran fertilitas dan angka KB yang turun akibat menurunnya populasi. Dampak dari emisi gas rumah kaca tidak secara langsung, namun apabila tidak dikendalikan dengan baik dapat menghasilkan dampak negatif bagi manusia dan lingkungan tempat manusia tinggal.



#### 4.2.8 Manajemen Risiko K3

**Judul Topik** : Manajemen Risiko K3 di Kantor Bidang III DLH Provinsi Jawa Timur

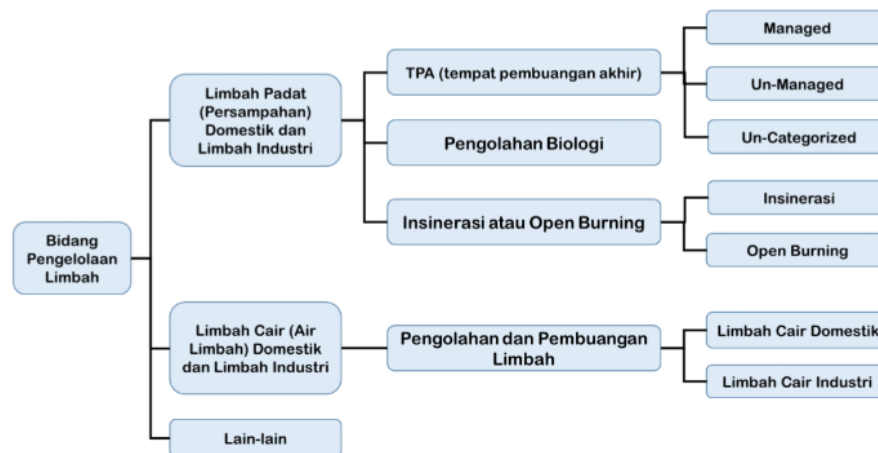
Manajemen risiko K3 adalah upaya dalam menangani risiko di tempat kerja. Di DLH Provinsi Jawa Timur, manajemen risiko K3 yang telah dilakukan adalah penyediaan APAR, jalur evakuasi, dan juga kondisi lingkungan yang aman. Petunjuk terkait jalur evakuasi tersedia di setiap gedung/bangunan ruang tiap bidang. Lalu, apabila ada proses pembersihan, selalu diberi petunjuk berupa papan tanda licin. Penyediaan APAR juga dilakukan dengan ditempatkan pada setiap ruangan bidang yang tersedia di sudut ruangan.

Dalam pengendalian emisi gas rumah kaca sektor limbah, manajemen risiko K3 yang dilakukan oleh DLH Provinsi Jawa Timur adalah dengan menempatkan tempat sampah sesuai dengan kategori, yakni tempat sampah organik, tempat sampah kertas, tempat sampah anorganik, dan tempat sampah limbah B3. Hal ini dilakukan sebagai upaya pengendalian dalam meminimalisasi kontak terhadap manusia dan mempermudah proses lanjutan pengolahan limbah sehingga dapat terjadi keseimbangan terhadap lingkungan dan menjaga kesehatan manusia yang bekerja di lingkungan DLH Provinsi Jawa Timur.

#### 4.3 Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Limbah

Emisi gas rumah kaca sektor limbah terdiri dari proses penghitungan yang melibatkan jumlah TPA di Provinsi Jawa Timur, metode yang digunakan yang digunakan oleh TPA, dan data terkait kependudukan. Emisi gas rumah sektor limbah turut menitikberatkan pada kependudukan karena manusia menghasilkan limbah/sampah

dari berbagai aktivitas. Selain itu, limbah ini turut dapat berdampak pada kesehatan manusia apabila tidak dikelola dengan baik. Adapun emisi GRK sektor limbah meliputi limbah padat domestik, limbah cair domestik, limbah padat industri, dan limbah cair industri.



*Gambar 4.4 Kategori Emisi GRK Limbah*

Emisi gas rumah kaca sektor limbah dilakukan dengan mengetahui bagaimana metodologi emisi gas rumah kaca sektor kehutanan, perhitungan inventarisasi emisi gas rumah kaca, pengurangan emisi gas rumah kaca, serta membuat grafik sebagai laporan peninjauan emisi gas rumah kaca di sektor limbah. Adapun laporan dibuat dalam bentuk Y-2 tahun dan pengumpulan data dilakukan untuk rekapitulasi data Y-1 tahun. Dijelaskan bahwa Y adalah year yang berarti tahun pelaporan.

Inventarisasi emisi gas rumah kaca dalam sektor limbah menjadi langkah krusial dalam upaya menghadapi perubahan iklim. Di Indonesia, peraturan dan pedoman resmi telah diterapkan untuk memandu penyelenggaraan inventarisasi ini. Proses ini mencakup pengumpulan, analisis, dan pelaporan data terkait emisi gas rumah

kaca yang dihasilkan oleh kegiatan limbah. Inventarisasi ini mencerminkan komitmen pemerintah untuk mengelola dampak lingkungan dari sektor limbah. Melalui data yang terkumpul, langkah-langkah strategis dapat diidentifikasi untuk mengurangi emisi dan meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah. Kesadaran akan dampak positif dari inventarisasi ini memainkan peran penting dalam menggerakkan sektor limbah menuju praktik-praktik yang berkelanjutan, mendukung tujuan global untuk mengurangi jejak karbon, dan memberikan kontribusi pada pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

#### **4.3.1 Landasan Hukum**

Adapun peraturan terkait emisi gas rumah kaca di Indonesia meliputi:

a. **Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup**

Peraturan ini merupakan kerangka hukum umum untuk perlindungan lingkungan hidup termasuk emisi GRK

b. **Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)**

Peraturan ini menetapkan persyaratan pengelolaan limbah B3 yang dapat mencakup berbagai langkah untuk mengurangi emisi GRK dari limbah.

c. **Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.68/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2017 tentang Inventarisasi Gas Rumah Kaca**

Peraturan ini menetapkan pedoman untuk melakukan inventarisasi gas rumah kaca termasuk sektor limbah

d. **Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.84/MENLHK/SETJEN/KUM.1/9/2016 tentang**

### **Baku Mutu Emisi Gas Rumah Kaca**

Peraturan ini menetapkan baku mutu emisi gas rumah kaca berbagai sektor, termasuk sektor limbah

**e. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.29/MENLHK/SETJEN/KUM.1/5/2018 tentang Pedoman Penyusunan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Sektor Limbah**

Peraturan ini merupakan pedoman yang mengatur penyusunan inventarisasi gas rumah kaca khusus untuk sektor limbah.

#### **4.3.2 Metodologi Sektor Limbah**

Emisi GRK sektor limbah terdiri dari proses penghitungan yang melibatkan jumlah TPA di Provinsi Jawa Timur. Laporan inventarisasi emisi GRK mengacu pada Tier 2 Metode IPCC-2006 pada kategori limbah padat domestik dan Tier-1 IPCC-2006 pada limbah padat domestik, limbah cair domestik, dan limbah cair industri. Aspek yang dihitung pada metodologi mencakup komposisi bahan kering sampah, TPA serta data terkait kependudukan. Emisi gas rumah sektor limbah turut menitikberatkan pada kependudukan karena manusia menghasilkan limbah/sampah dari berbagai aktivitas. Selain itu, limbah ini turut dapat berdampak pada kesehatan manusia apabila tidak dikelola dengan baik. Adapun emisi GRK sektor limbah meliputi limbah padat domestik (*domestic solid waste*), limbah cair domestik (*domestic liquid waste*), limbah padat industri (*industrial solid waste*), dan limbah cair industri (*industrial liquid waste*).

Pada sektor limbah padat domestik, tingkat emisi GRK bervariasi berdasarkan jumlah sampah yang diolah, karakteristik,

dan jenis pengolahan. Metode penghitungan emisi GRK juga turut andil dalam memberikan pengaruh. Metode FOD (*First Order Decay*), yang merupakan perbaikan dari metode mass balance yang digunakan sebelumnya pada pelaporan Second National Communication (SNC), digunakan untuk mengestimasi emisi GRK dari pengelolaan sampah di TPA. Selain itu, untuk mengestimasi emisi GRK pada kategori limbah cair industri, nilai parameter lokal untuk komposisi sampah dan kandungan bahan kering (*dry matter content*) juga digunakan. Metode Tier-1 IPCC-2006 digunakan untuk menghitung emisi GRK pada kategori limbah cair industri. Beberapa sektor industri telah menggunakan parameter yang diperoleh dari industri secara langsung, seperti debit air limbah, COD, dan jenis pengolahan limbah yang digunakan, meskipun masih menggunakan Tier-1.

#### **4.3.2 Hasil Inventarisasi GRK**

Menurut IPCC GL 2006, tiga tipe emisi GRK dari sektor limbah adalah CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dan N<sub>2</sub>O. Emisi CO<sub>2</sub> diperoleh dari proses pembuangan sampah untuk bahan bakar biomassa (CO<sub>2</sub>) pada limbah padat domestik dan pembakaran terbuka (*open burning*) limbah padat industri. N<sub>2</sub>O berasal dari proses biologis pada proses komposting dan IPAL domestik, sedangkan CH<sub>4</sub> berasal dari proses anaerobik seperti pembusukan sampah di TPA dan degradasi material organik di unit IPAL. Sumber data pada hasil inventarisasi emisi GRK Provinsi Jawa Timur Tahun 2022, antara lain:

##### **1. Pengelolaan Limbah Padat Domestik**

Limbah padat domestik yang diolah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) biasanya berasal dari daerah perkotaan dan pedesaan, seperti permukiman, pertamanan,

pasar, area komersial, dan lain-lain. Namun, sampah padat domestik dari daerah pedesaan biasanya diolah secara lokal melalui proses pembakaran langsung dan/atau open dumping. Memperbarui data tentang jumlah sampah yang diolah di TPA, sampah yang dikomposkan, sampah 3R (terutama kertas bekas daur ulang), dan sistem pemulihan LFG (*landfill gas*) yang dipasang di tempat pembuangan sampah telah meningkatkan perkiraan emisi GRK dalam pengelolaan limbah padat domestik. Parameter lokal seperti jumlah sampah dan bahan kering dibuat. (Catatan : Laporan ini belum memiliki data tahun 2018 dan data bahan kering karena keterbatasan informasi yang pada saat tersebut belum terdokumentasi dengan sistem daring)

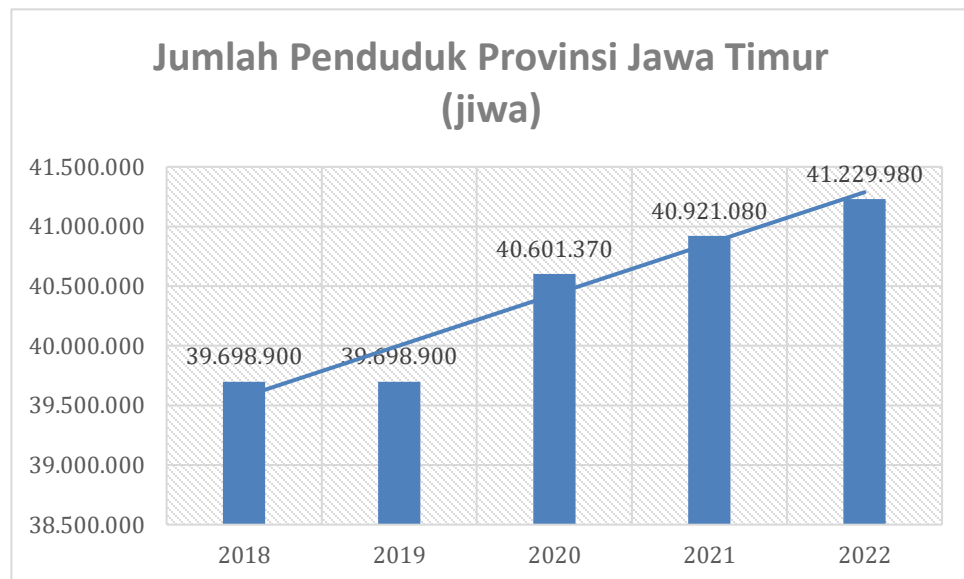
Tabel 4.1 Komposisi Sampah di TPA

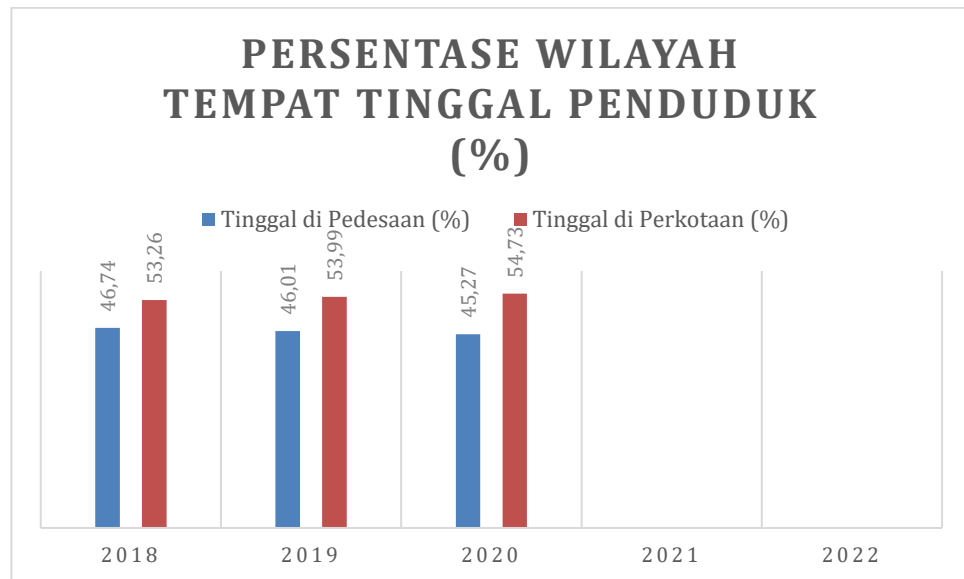
Komponen	Tahun				
	2018*)	2019	2020	2021	2022
Sisa Makanan		45,90%	47,40%	48,70%	49,50%
Kertas		11,80%	11,00%	10,20%	10,50%
Kayu		15,20%	9,10%	8,10%	10,20%
Tekstil		1,60%	2,30%	2,10%	2,20%
Karet dan Kulit		1,80%	1,40%	1,40%	1,70%
Plastik		15,10%	15,60%	15,50%	16,60%
Logam		1,70%	1,70%	2,20%	2,10%
Kaca		1,10%	1,20%	1,30%	1,60%
Anorganik Lainnya		5,60%	10,30%	10,50%	5,60%

## 2. Pengelolaan Limbah Cair Domestik

Pada umumnya, limbah cair domestik diolah di tempat, dialirkan ke pusat pengolahan limbah cair, atau dibuang tanpa diolah melalui saluran pembuangan menuju sungai. ToW (Total Organics in Wastewater), yang merupakan nilai total

BOD (kg) yang dihitung berdasarkan jumlah populasi dikalikan dengan kg BOD perkapita, digunakan untuk mengestimasi nilai TOW (Total Organics in Wastewater). Faktor emisi ( $EF = Bo * MCF$ , kg  $CH_4$ /kg BOD), yang merujuk pada nilai default IPCC GL 2006 sebesar 40 gram per orang per hari untuk negara-negara Asia, Timur Tengah, dan Afrika. Namun, untuk parameter konsumsi protein, data khusus Indonesia sudah digunakan, yang diterbitkan oleh BPS setiap tahunnya. Berkaitan dengan penduduk secara langsung, penghitungan emisi GRK sektor limbah cair domestik melibatkan jumlah penduduk di Provinsi Jawa Timur yang dikategorikan dengan tempat tinggal di pedesaan maupun perkotaan.





*Gambar 4.5 Penduduk Jawa Timur 2023*

### 3. **Pengelolaan Limbah Padat Industri**

Dengan memasukkan kategori limbah padat industri ke dalam perhitungan, emisi GRK dari pengolahan limbah industri telah meningkat. Sebelumnya, dalam perhitungan kedua BUR dan laporan nasional, emisi GRK dari limbah padat industri terbatas pada pengolahan lumpur di industri pulp dan kertas terpadu dan penanganan lumpur anaerobik di industri kertas. Industri kertas juga menggunakan TPA (landfill of sludge removal) untuk mengolah lumpur.

### 4. **Pengelolaan Limbah Cair Industri**

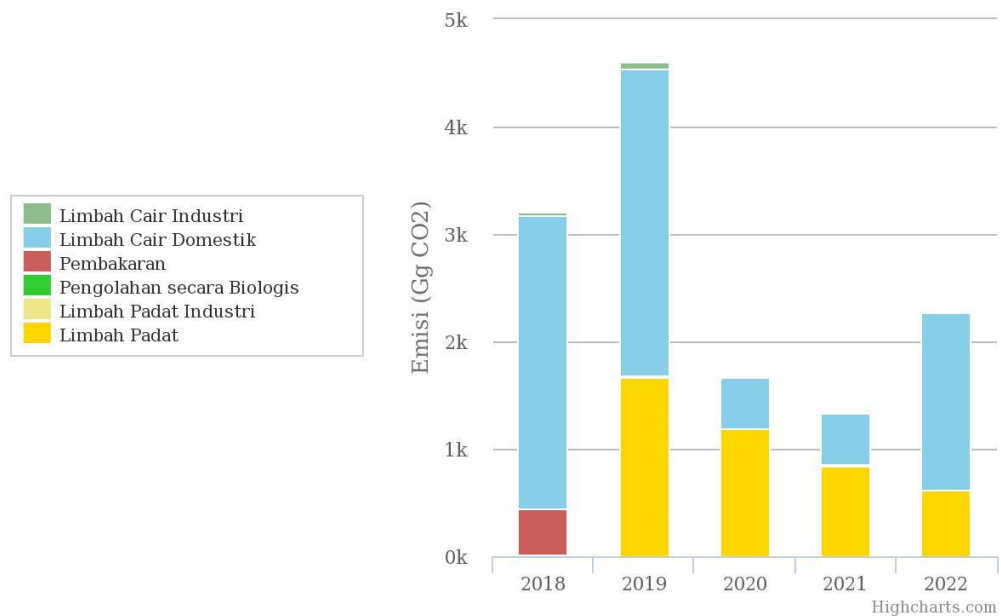
Limbah cair industri pada umumnya diolah di tempat, dialirkan ke pusat pengolahan limbah cair sebelum dialirkan ke Sungai.



Berdasarkan data periode 5 tahun emisi gas rumah kaca sektor limbah didapatkan hasil tren peningkatan dalam kurun 3 tahun terakhir, yaitu pada tahun 2020-2022. Berikut merupakan tabel hasil emisi GRK Sektor Limbah:

NO.	ITEM	2018	2019	2020	2021	2022	2023
01:00	LIMBAH CAIR INDUSTRI	21,19	53,25	0	0	0	
02:00	LIMBAH CAIR DOMESTIK	2.730,43	2.868,79	478,6	485,69	1.647,77	
03:00	PEMBAKARAN	429,02	0	0	0	0	
04:00	PENGOLAHAN SECARA BIOLOGIS	20,55	5,43	5,94	2,38	0,9	
05:00	LIMBAH PADAT INDUSTRI	0	0	0	0	0	
06:00	LIMBAH PADAT	0	1.671,28	1.183,59	847,74	615,01	
<b>TOTAL</b>		3.201,19	4.598,75	1.668,13	1.335,82	2.263,68	0

Emisi Sektor Limbah



Gambar 4.6 Hasil Inventarisasi Emisi GRK Sektor Limbah Jawa Timur 2022

Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh hasil analisis kategori kunci emisi GRK Sektor Limbah Tahun 2022. Hasil menunjukkan bahwa proporsi emisi GRK tertinggi berasal dari limbah cair domestik. Selanjutnya, analisis kategori kunci emisi GRK Sektor Limbah memperhatikan peringkat berikut agar dapat

menerapkan fokus pengendalian dan rencana perbaikan terhadap 3 peringkat teratas dari emisi GRK Sektor Limbah.

**Tabel 4.2** Emisi GRK Sektor Limbah Tahun 2022

<b>Kategori</b>	<b>Total GHG Emissions</b>	<b>Level/Rank</b>	<b>Cumulative</b>
Limbah Cair Domestik	1.647,77	72,79	72,79
Limbah Padat	615,01	27,17	99,46
Pengolahan secara Biologis	0,9	0,04	100
Limbah Cair Industri	0	0	100
Pembakaran	0	0	100
Limbah Padat Industri	0	0	100
<b>Total</b>	<b>2.263,68</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Catatan: Terdapat keterbatasan data terkait limbah cair industri, pembakaran, dan limbah padat industri.

Adapun rencana perbaikan dan pengendalian yang dilakukan adalah dengan mengoptimalkan kegiatan Program Kampung Iklim “Proklam” yang berfokus pada optimalisasi pengelolaan sampah. Selain itu, upaya yang dilakukan adalah dengan mendokumentasikan persetujuan teknis dengan berbagai industry agar emisi GRK yang dilepaskan ke lingkungan sesuai baku mutu dan aman. Upaya lainnya adalah pengomposan, efisiensi proses pengolahan limbah, pengembangan teknologi pengelolaan limbah, monitoring dan pelaporan emisi, *Workshop* terkait emisi GRK, serta peraturan dan kebijakan lingkungan.

#### **4.4 Kendala Pelaksanaan MBKM by Design FKM UNAIR**

Kendala yang dialami pada pelaksanaan MBKM by Design FKM UNAIR adalah minimnya aktivitas mahasiswa untuk turut serta turun ke lapangan mengikuti berbagai proses sampling dan peninjauan di titik lokasi. Sebab, umumnya pengukuran titik sampel dilakukan pada periode Maret (Semester I) dan September (Semester II)

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Emisi gas rumah kaca sektor limbah adalah emisi yang berasal dari proses dekomposisi limbah organik di tempat pembuangan sampah. Emisi gas rumah kaca sektor limbah menghasilkan emisi gas metana (CH<sub>4</sub>), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), dan N<sub>2</sub>O. Perhitungan emisi gas rumah kaca sektor limbah dihitung dengan menggunakan metode IPCC 2006. Berdasarkan hasil yang diperoleh, menunjukkan bahwa analisis emisi gas rumah kaca sektor limbah Provinsi Jawa Timur 2022 adalah sebesar 2.263,68 Total GHG *Emissions*. Sumber utama dari emisi di Jawa Timur pada tahun 2022 berasal dari limbah cair domestik. Tren limbah cair domestik dan emisi GHG menunjukkan tren peningkatan dalam kurun 3 tahun terakhir. Upaya yang dapat dilakukan salah satunya dengan memberdayakan masyarakat untuk terlibat proklamasi yang memiliki tujuan untuk mengurangi emisi sampah dengan menerapkan prinsip 3R terhadap masyarakat.

#### **5.2 Saran**

Untuk memberikan pengalaman yang optimal dan konkret bagi mahasiswa, diharapkan periode magang berikutnya dapat menyesuaikan *timeline* setiap instansi yang memiliki kegiatan sesuai dengan *timeline* FKM.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhirul et al. 2020. Dampak Negatif Pertumbuhan Penduduk terhadap Lingkungan dan Upaya Mengatasinya. *Jurnal Kependudukan dan Pembangunan Lingkungan*, 1(3), 76-84.
- Badan Kehutanan Provinsi Jawa Timur. 2023. Laporan Kehutanan Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. 2023. Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin dan Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur (Jiwa), 2021-2023. <https://jatim.bps.go.id/indicator/12/375/1/jumlah-penduduk-provinsi-jawa-timur.html>.
- Direktorat Jenderal Pengelolaan Hutan Konservasi dan Perlindungan Alam, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. 2022. Buku Pedoman Kehutanan Berkelanjutan.
- Dishut Jatim. 2016. Data Spasial Kehutanan. [https://dishut.jatimprov.go.id/portal/public/data\\_spasial\\_kehutanan#:~:text=diperkirakan%20luas%20aktual%20hutan%20rakyat,3.102.302%2C8181%20m3](https://dishut.jatimprov.go.id/portal/public/data_spasial_kehutanan#:~:text=diperkirakan%20luas%20aktual%20hutan%20rakyat,3.102.302%2C8181%20m3).
- FAO. 2020. *Global Forest Resources Assessment 2020: Key findings*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Gatti, L. V., et al. 2015. Drought sensitivity of Amazonian carbon balance revealed by atmospheric measurements. *Nature*, 506(7486), 76-80.
- Harris, N. L., et al. 2020. Global maps of twenty-first century forest carbon fluxes. *Nature Climate Change*, 10(10), 961-968.
- IPCC. 2019. *Climate Change and Land: An IPCC Special Report on*

Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. 2023. Panduan Penilaian Kehutanan Berkelanjutan.

Peraturan Pemerintah Provinsi Jawa Timur tentang Pengelolaan Hutan.




Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan.

World Health Organization. 2016. Environmental Health Risk Assessment: A guide to public health risk assessment linked to the management of the environment.

**LAMPIRAN**

**Lampiran IV. Dokumentasi**

<b>DOKUMENTASI</b>	<b>KETERANGAN</b>
	Bertugas di Jatim Fest 2023

	<p>Mengikuti Kegiatan <i>Workshop</i> Bimbingan Teknis Penyusunan Persetujuan Teknis</p>
	<p>Survei Lokasi di Titik Permukiman Kabupaten Kediri untuk Sampling 2024</p>
	<p>Seminar Hasil Magang Bidang III PPKL DLH Jatim pada Senin, 18 Desember 2023</p>



