



# ANALISIS INDEKS STANDAR PENCEMARAN UDARA (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, DAN PM<sub>2,5</sub>) DI KAWASAN INDUSTRI JAKARTA TIMUR

**M. RAFI RAYANDHIKA**



**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



## PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek tugas akhir dengan judul “Analisis Indeks Standar Pencemaran Udara (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, dan PM<sub>2,5</sub>) di Kawasan Industri Jakarta Timur” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

*M. Rafi Rayandhika*  
*J0312201063*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## ABSTRAK

M. RAFI RAYANDHIKA. Analisis Indeks Standar Pencemaran Udara (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, dan PM<sub>2,5</sub>) di Kawasan Industri Jakarta Timur. Dibimbing oleh ARMI WULANAWATI dan KURNIYAWAN.

Kepadatan penduduk meningkatkan kebutuhan transportasi dan industri yang menyebabkan penurunan kualitas udara akibat pencemaran oleh polutan seperti SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, dan partikulat debu. Pemerintah menerapkan Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 14 Tahun 2020 untuk menggambarkan kualitas udara ambien di kawasan tertentu. Penelitian ini bertujuan mengukur dan mengevaluasi kadar polutan SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, dan PM<sub>2,5</sub> di udara ambien kawasan industri Jakarta Timur sesuai standar pencemaran yang berlaku. Proses pengambilan sampel dilakukan dengan metode *sampling* aktif menggunakan alat *impinger air sampler* dan *high volume air sampler* (HVAS). Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, kadar polutan SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, dan PM<sub>10</sub> udara ambien di kawasan industri Jakarta Timur sesuai dengan ISPU yang berlaku masuk ke dalam kategori 'baik' dengan kadar secara berurutan sebesar 39,8; 26,86; 23,38; 9,8; dan 43,1, sedangkan untuk nilai kadar polutan PM<sub>2,5</sub> sebesar 52,2 termasuk ke dalam kategori 'sedang'.

Kata kunci: indeks standar pencemaran udara, kawasan industri, kualitas udara

## ABSTRACT

M. RAFI RAYANDHIKA. Analysis of Standard Air Pollution Index (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, and PM<sub>2,5</sub>) in East Jakarta Industrial Area. Supervised by ARMI WULANAWATI and KURNIYAWAN.

Population density increased the demand for transportation and industry, leading to a decline in air quality due to pollution from pollutants such as SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, and particulate matter. The government implemented the Air Pollution Standard Index (ISPU) through the Minister of Environment and Forestry Regulation No. 14 of 2020 to describe ambient air quality in certain areas. This study aimed to measure and evaluate the levels of pollutants SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, and PM<sub>2,5</sub> in the ambient air of the East Jakarta industrial area according to applicable pollution standards. The sampling process was conducted using the active sampling method with an impinger air sampler and a high-volume air sampler (HVAS). Based on the analysis conducted, the levels of SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, and PM<sub>10</sub> in the ambient air of the East Jakarta industrial area met the applicable ISPU standards and were categorized as 'good,' with levels of 39.8; 26.86; 23.38; 9.8; and 43.1, respectively. However, the PM<sub>2,5</sub> level of 52.2 fell into the 'moderate' category.

*Keywords:* air pollution standard index, air quality, industrial area



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

# **ANALISIS INDEKS STANDAR PENCEMARAN UDARA (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, DAN PM<sub>2,5</sub>) DI KAWASAN INDUSTRI JAKARTA TIMUR**

**M. RAFI RAYANDHIKA**

Laporan Proyek Tugas Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan pada  
Program Studi Analisis Kimia

**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Laporan : Analisis Indeks Pencemaran Udara (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>,  
PM<sub>10</sub>, dan PM<sub>2.5</sub>) di Kawasan Industri Jakarta Timur  
Proyek Tugas Akhir :  
Nama : M. Rafi Rayandhika  
NIM : J0312201063

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Armi Wulanawati, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:  
Dr. Farida Laila, S.Si., M.Si.  
NIP. 197611032014092002  
Dekan Sekolah Vokasi:  
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.  
NIP. 196607171992031003



Tanggal Ujian: 7 Agustus 2024

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga laporan proyek tugas akhir ini berhasil diselesaikan dengan judul "Analisis Indeks Standar Pencemaran Udara (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, dan PM<sub>2,5</sub>) di Kawasan Industri Jakarta Timur".

Penulis mengucapkan terimakasih utamanya kepada Allah SWT, kemudian kepada Armi Wulanawati, S.Si., M.Si. dan Kurniyawan, S.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada staff Laboratorium PT Karsa Buana Lestari yang sudah membantu selama proses penelitian serta penulisan laporan proyek tugas akhir ini. Tidak lupa ungkapan terimakasih kepada Ayahanda tercinta dan Ibunda tercinta beserta keluarga atas segala do'a dan semangatnya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada sahabat dan teman-teman Analisis Kimia 57 atas semangat dan bantuan yang diberikan kepada penulis.

Semoga laporan proyek tugas akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

*M. Rafi Rayandhika*





## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1 Rumusan Masalah	2
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Udara dan Udara Ambien	3
2.2 Pencemaran Udara	3
2.3 Parameter Penelitian	4
2.4 Indeks Standar Pencemaran Udara	6
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Kerja	7
3.4 Prosedur Kerja Pengujian Contoh Uji	8
3.5 Analisis Data	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Kadar Polutan Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> )	12
4.2 Kadar Polutan Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> )	14
4.3 Kadar Polutan Karbon Monoksida (CO)	15
4.4 Kadar Polutan Ozon (O <sub>3</sub> )	16
4.5 Kadar Polutan <i>Particulate Matter</i> (PM <sub>2,5</sub> dan PM <sub>10</sub> )	17
4.6 Konversi Indeks Standar Pencemaran Udara	18
V SIMPULAN DAN SARAN	22
5.1 Simpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	49

Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR TABEL

1	Kategori angka rentang ISPU	6
2	Konsentrasi SO <sub>2</sub> dalam sampel udara ambien kawasan industri Jakarta Timur	14
3	Konsentrasi NO <sub>2</sub> dalam sampel udara ambien kawasan industri Jakarta Timur	15
4	Konsentrasi CO dalam sampel udara ambien kawasan industri Jakarta Timur	15
5	Konsentrasi NO <sub>2</sub> dalam sampel udara ambien kawasan industri Jakarta Timur	17
6	Konsentrasi PM <sub>2,5</sub> dalam sampel udara ambien kawasan industri Jakarta Timur	17
7	Konsentrasi PM <sub>10</sub> dalam sampel udara ambien kawasan industri Jakarta Timur	18
8	ISPU di kawasan industri Jakarta Timur	19
9	Rerata nilai ISPU kawasan industri Jakarta Timur	20

## DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian	7
2	<i>Impinger air sampler</i>	8
3	CO meter	8
4	<i>High volume air sampler</i>	8
5	Reaksi pembentukan kompleks pararosanilin metil sulfonat	13
6	Reaksi pembentukan I <sub>2</sub>	16

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan konsentrasi polutan SO <sub>2</sub>	26
2	Perhitungan konsentrasi polutan NO <sub>2</sub>	33
3	Perhitungan konsentrasi polutan O <sub>3</sub>	39
4	Perhitungan konsentrasi polutan CO	45
5	Perhitungan konsentrasi polutan partikulat (PM <sub>2,5</sub> )	46
6	Perhitungan konsentrasi polutan partikulat (PM <sub>10</sub> )	47
7	Konversi nilai konsentrasi parameter ISPU	48

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.