

**ANALISIS KUALITAS UDARA KOTA BANDAR LAMPUNG MENURUT
INDEKS STANDAR PENCEMARAN UDARA (ISPU)**

(Skripsi)

Oleh

Episcia Ratrika Mutiara A

2117021102



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2025

**ANALISIS KUALITAS UDARA KOTA BANDAR LAMPUNG MENURUT
INDEKS STANDAR PENCEMARAN UDARA (ISPU)**

Oleh

Episcia Ratrika Mutiara A

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS**

Pada

Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG

2025

ABSTRAK

ANALISIS KUALITAS UDARA KOTA BANDAR LAMPUNG MENURUT INDEKS STANDAR PENCEMARAN UDARA (ISPU)

Oleh

EPISCIA RATRIKA MUTIARA A.

Udara menjadi salah satu komponen terpenting bagi keberlangsungan semua makhluk hidup. Pencemaran udara dapat terjadi karena udara bersih terkontaminasi oleh berbagai zat-zat berbahaya yang berupa partikel berbentuk padat, cair dan gas. Dibutuhkan kajian ilmiah mengenai isu perubahan kualitas udara di Kota Bandar Lampung berdasarkan Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas udara di Wilayah Kota Bandar Lampung berdasarkan nilai ISPU. Parameter yang diuji yaitu Hidrokarbon (HC), Karbon Monoksida (CO), Sulfur Dioksida (SO₂), Nitrogen Dioksida (NO₂), Ozon Permukaan (O₃), Partikel PM₁₀, dan Partikel PM_{2.5}. Pengujian dilakukan di 6 titik yang terbagi dalam 2 area yaitu pusat kota dan pinggir kota menggunakan alat *Air Sampler Impinger* dan *High Volume Air Sampler* dengan acuan standar berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P.14 Tahun 2020 Lampiran I. Hasil yang diperoleh dari perhitungan ISPU terhadap 7 parameter menunjukkan rata rata nilai dalam kategori yang baik yaitu berkisar antara 1 – 50.

Kata Kunci : Udara, Pencemaran Udara, ISPU, Kota Bandar Lampung, Zat
Pencemar

ABSTRACT

AIR QUALITY ANALYSIS OF BANDAR LAMPUNG CITY ACCORDING TO AIR POLLUTION STANDARD INDEX (ISPU)

By

EPISCIA RATRIKA MUTIARA A.

Air is one of the most important components for the survival of all living things. Air pollution can occur because clean air is contaminated by various dangerous substances in the form of solid, liquid and gas particles. A scientific study is needed regarding the issue of changes in air quality in Bandar Lampung City based on the Air Pollution Standard Index (ISPU) listed in Government Regulation No. 22 of 2021. This research aims to determine the air quality in the Bandar Lampung City Area based on ISPU values. The parameters tested were Hydrocarbons (HC), Carbon Monoxide (CO), Sulfur Dioxide (SO₂), Nitrogen Dioxide (NO₂), Surface Ozone (O₃), PM 10 Particles, and PM 2.5 Particles. Testing was carried out at 6 points divided into 2 areas, namely the city center and the outskirts of the city using the Impinger Air Sampler and High Volume Air Sampler with standard references based on the Regulation of the Minister of Environment and Forestry of the Republic of Indonesia No. P.14 of 2020 Appendix I. The results obtained from the ISPU calculation of 7 parameters show the average value in the good category, namely ranging from 1 – 50.

Key words: Air, Air Pollution, ISPU, Bandar Lampung City, Pollutant

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi

: Analisis Kualitas Udara Kota Bandar

Lampung Menurut Indeks Standar

Pencemaran Udara (ISPU)

Nama Mahasiswa

: **Episcia Ratrika Mutiara A**

NPM

: 2117021102

Program Studi

: SI Biologi

Jurusan

: Biologi

Fakultas

: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**MENYETUJUI**

Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Prof. Drs. Sugiyono M.Si., Ph.D

NIP. 196411191990031001

Prof. Dr. G. Nugroho Susanto M.Sc.

NIP. 196103111988031001

Ketua Jurusan Biologi

Dr. Jani Mastri S.Si., M.Si

NIP. 198301312008121001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **Prof. Drs. Tugiyono M.Si., Ph.D.**

Anggota

: **Prof. Dr. G. Nugroho Susanto M.Sc.**

Penguji Utama : **Dr. Jani Master, S.Si., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.

NIP. 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 10 Juni 2025

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Episcia Ratrika Mutiara A.
NPM : 2117021102
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul:

“Analisis Kualitas Udara Kota Bandar Lampung Menurut Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU)”

Apa yang tertulis dalam karya ilmiah baik data, gagasan, dan pembahasannya adalah benar karya saya sendiri berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini saya susun dengan mengikuti aturan dan etika akademik yang berlaku dan tidak berisikan hasil karya orang lain yang telah dipublikasikan sebelumnya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar atau terdapat kecurangan, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 10 Juni 2025

Yang menyatakan,



Episcia Ratrika Mutiara A.

NPM. 2117021102

RIWAYAT HIDUP



Episcia Ratrika Mutiara Ayuningtyas, lahir di Tanjungsari, 08 Januari 2003. Penulis merupakan anak tunggal dari pasangan Bapak Dede Fitriansah bin Acek Efendi dan Ibu Muji Rahayu binti Alm Mijo Sumarno. Penulis memulai pendidikan pertama di Sekolah Dasar Negeri 2 Kertosari pada tahun 2009 – 2015. Kemudian Penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Tanjungsari pada tahun 2015 – 2018. Penulis memutuskan untuk lanjut ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 5 Bandar Lampung pada tahun 2018 dan lulus pada tahun 2021. Penulis resmi diterima sebagai mahasiswi di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung pada tahun 2021 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menempuh pendidikan di Program Studi S-1 Biologi Penulis mendapat banyak pengalaman mulai dari menjadi anggota Bidang Kaderisasi dan Kepemimpinan, berkontribusi sebagai bendahara pelaksana di acara acara pelatihan kepemimpinan yang merupakan acara tahunan Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO).

Penulis melaksanakan kegiatan PKL di The Aspinall Foundation-Indonesian Program di Kota Palembang pada tahun 2024 serta membuat laporan PKL yang berjudul **“Pengamatan Perilaku Harian Siamang (*Symphalangus Syndactylus*) Usia Remaja Di Pusat Rehabilitasi Satwa Puntikayu Palembang”**. Penulis juga pernah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata selama 40 hari pada Juni – Agustus 2024 di Desa Braja Sakti, Kecamatan Way Jepara, Kabupaten Lampung Timur.

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah S.W.T yang telah memberikan rahmat, nikmat, hidayah, dan ridho-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Shalawat beriring salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang dinantikan syafaatnya di yaumul akhir. Saya Persembahkan karya ini untuk:

Dengan penuh rasa sayang, kupersembahkan skripsi ini kepada kedua orang tuaku tercinta Ayah dan Mamah yang selalu menjadi cahaya penuntun dalam setiap langkahku. Terima kasih atas cinta yang tak terbatas, doa yang tak pernah terputus, dan pengorbanan yang tak ternilai sepanjang hidupku. Segala jerih payah, peluh, dan perjuangan ini adalah bagian kecil dari rasa terima kasihku untuk semua yang telah kalian berikan. Semoga karya sederhana ini menjadi awal dari kebahagiaan yang bisa kuberikan untuk kalian, sebagai balas budi atas cinta dan kasih sayang yang tak tergantikan

Kepada Mbah Uti, Kakung dan Eyang, terima kasih atas setiap doa yang mengiringi langkahku, dan setiap bantuan yang tak terhitung nilainya. Ketulusan dan cinta yang kalian berikan menjadi semangat yang tak pernah padam dalam perjuanganku.

Bapak dosen yang telah memberikan bimbingan, arahan dan dukungan dengan sabar selama proses penyusunan skripsi ini.

Untuk sobat Hijrah, terima kasih sudah menjadi bagian dari perjalanan ini sejak hari pertama. Bantuan dan dukungan kalian yang selalu tulus membuat setiap langkah terasa lebih ringan.

Almamater tercinta, Universitas Lampung

MOTTO

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar. ”

-Q.S Ar Rum: 60

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Qs. Al – Baqarah: 256)

“If you keep on believing, the dreams that you wish will come true. ”

– Cinderella

“Magic begins with believing”

– Tinkerbell

SANWANCANA

Bismillahirrahmanirrahim ...

Assalamu 'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh ...

Alhamdulillahirrabil'alamin ...

Puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai syarat meraih gelar Sarjana Sains.

Skripsi yang berjudul “**Analisis Kualitas Udara Kota Bandar Lampung Menurut Indeks Standar Pencemaran Udara**” yang menjadi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Penulis sadar bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak pihak yang sangat membantu dan mendukung dalam pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada kedua orangtua tercinta, Ibu Muji Rahayu dan Bapak Dede Fitriansah, kedua orang tua yang selalu menjadi kekuatan saya, terima kasih atas cinta, kesabaran, dan doa yang tak pernah lelah mengiringi setiap perjuangan saya hingga titik ini.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A, IPM., ASEAN Eng., selaku Rektor Universitas Lampung
3. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Jani Master, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung sekaligus Dosen Pembahas yang telah memberikan banyak masukan, saran, kritik, motivasi, dan arahan yang membangun sehingga penulis dapat

menyelesaikan skripsi ini.

5. Ibu Dr. Kusuma Handayani, M.Si., selaku Ketua Program Studi S1 Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
6. Bapak Prof. Drs.Tugiyono, M.Si., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing I yang telah membantu, membimbing, memberikan arahan, dan saran kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak Prof. Dr. G. Nugroho Susanto M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu, membimbing, memberikan arahan, dan saran kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
8. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan sampai mencapai gelar sarjana.
9. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung atas dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan sampai mencapai gelar sarjana.
10. Untuk Mbah uti, Kakung dan Eyang, terima kasih telah menjadi sumber doa, kekuatan, dan kasih sayang sepanjang perjalanan ini.
11. Kepada Keluarga Besar Maning Corporation, yang selalu hadir dengan kasih sayang, tawa, dan kehangatan. Yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan bantuan yang tiada henti kepada penulis.
12. Rima dan Sobat Hijrah, Hafidz, Vanya, Olsie, Faska, Cintya, Nabila, Fahri, Tifah, Intan dan Caca kehadiran kalian yang begitu berarti selama perjalanan panjang menempuh pendidikan S1 ini.
13. Kepada Kak Aditya Fahrezi yang dengan penuh ketulusan selalu siap membantu kapan pun dibutuhkan, sehingga setiap kesulitan yang muncul terasa lebih ringan dan bisa terlewati dengan baik.
14. Obrolan Manja, Intan, Shasa, Anggi, Sattyta dan Sofwa yang selalu menyempatkan waktu untuk tetap ada meskipun dengan kesibukan masing-masing, memberikan warna dan semangat tersendiri dalam perjalanan ini.

15. Eka, Mewi, Onyoy, Rapi, Rama dan Alysha yang senantiasa hadir di tengah kesibukan masing-masing, memberikan kehangatan dan semangat tersendiri sepanjang perjalanan ini.
16. Kepada teman – teman Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung angkatan 2021 yang tidak dapat disebutkan satu per satu karena telah menjadi bagian dari cerita yang akan selalu dikenang oleh penulis ketika penulis masih mengemban pendidikan di dunia perkuliahan.

Bandar Lampung, 10 Juni 2025

Penulis,

Episcia Ratrika Mutiara A.

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Udara	4
2.2 Pencemaran Udara.....	5
2.3 Polutan Udara	6
2.4 Dampak Pencemaran Udara	6
2.5 Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU).....	7
2.6 Pengaruh Parameter Terhadap Lingkungan	8
2.6.1 Sulfur Dioksida (SO ₂)	8
2.6.2 Karbon Monoksida (CO).....	9
2.6.3 Nitrogen Dioksida (NO ₂)	9
2.6.4 Oksidan Fotokimia (O _x) sebagai Ozon (O ₃).....	10

2.6.5 <i>Non Methane Hydrocarbon</i> (NMHC).....	11
2.6.6 Partikulat	11
2.7 Pengaruh Meteorologi Terhadap Pencemaran Udara.....	12
2.7.1 Arah dan Kecepatan Angin.....	12
2.7.2 Kelembaban.....	12
2.7.3 Tekanan Udara	13
2.7.4 Suhu.....	13
III. METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Metode.....	15
3.3.1 Survei Lokasi Penelitian	18
3.3.2 Pengambilan Sampel.....	18
3.3.3 Analisis data.....	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Hasil	21
4.2 Pembahasan.....	29
V. KESIMPULAN	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel di pusat kota.....	15
Gambar 2. Lokasi pengambilan sampel di pinggiran kota.....	16
Gambar 3. HVAS.	48
Gambar 4. <i>Air Sampler Impinger</i>	48
Gambar 5. Bagian dalam HVAS.....	48
Gambar 6. Pemantauan HVAS.	48
Gambar 7. Pemantauan <i>Air Sampler Impinger</i>	48
Gambar 8. Penjelasan pengoprasian HVAS.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Konversi Nilai Konsentrasi Parameter ISPU	19
Tabel 2. Kategori Rentang Angka ISPU	19
Tabel 3. Hasil Uji Area Pusat Kota pada titik ke-1 (Gg. Idrus).....	21
Tabel 4. Hasil Uji Area Pusat Kota pada titik ke-2 (Gg. Fatimah).....	22
Tabel 5. Hasil Uji Area Pinggir Kota pada titik ke-3 (Gg. Umi Mastiah).....	22
Tabel 6. Hasil Uji Area Pinggir Kota pada titik ke-1 (Jl. Chairil Anwar)	23
Tabel 7. Hasil Uji Area Pinggir Kota pada titik ke-2 (Gg. Renoir D4)	23
Tabel 8. Hasil Uji Area Pusat Kota pada titik ke-3 (Jl. Salvador 5)	24
Tabel 9. Informasi Meteorologi Pusat Kota pada titik ke-1 (Gg. Idrus).....	24
Tabel 10. Informasi Meteorologi Pusat Kota pada titik ke-2 (Gg. Fatimah).....	24
Tabel 11. Informasi Meteorologi Pusat Kota pada titik ke-1 (Gg. Umi Mastiah) 25	25
Tabel 12. Informasi Meteorologi Pusat Kota pada titik ke-1 (Jl. Chairil Anwar) 25	25
Tabel 13. Informasi Meteorologi Pusat Kota pada titik ke-1 (Gg. Renoir D4)	26
Tabel 14. Informasi Meteorologi Pusat Kota pada titik ke-1 (Jl. Salvador 5)	26
Tabel 15. Perhitungan Area Pusat Kota pada titik ke-1 (Gg. Idrus)	27
Tabel 16. Perhitungan Area Pusat Kota pada titik ke-2 (Gg. Fatimah)	27
Tabel 17. Perhitungan Area Pusat Kota pada titik ke-3 (Gg. Umi Mastiah)	27
Tabel 18. Perhitungan Area Pinggir Kota pada titik ke-1 (Jl. Chairil Anwar).....	28
Tabel 19. Perhitungan Area Pinggir Kota pada titik ke-2 (Gg. Renoir D4).....	28
Tabel 20. Perhitungan Area Pinggir Kota pada titik ke-3 (Jl. Salvador 5)	28

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara menjadi salah satu komponen terpenting bagi keberlangsungan semua makhluk hidup. Di dalam udara terdapat oksigen yang sangat berperan dalam proses metabolisme yang terjadi pada makhluk hidup. Selain oksigen, ada banyak komponen lain di dalam udara seperti karbon monoksida, karbon dioksida, sulfur dioksida, nitrogen oksida, ozon dan zat lainnya (Umri, 2021).

Perubahan kualitas udara yang buruk dapat terjadi karena adanya pencemaran udara atau, berubahnya salah satu komposisi udara dari keadaan yang normal; yaitu masuknya zat pencemar berbentuk gas-gas dan partikel kecil/aerosol ke dalam udara dalam jumlah tertentu untuk jangka waktu yang cukup lama, sehingga dapat mengganggu kehidupan manusia, hewan, dan tanaman (BPLH DKI Jakarta, 2013).

Kualitas udara merupakan salah satu indikator penting kesehatan lingkungan dan kesejahteraan manusia. Udara yang tercemar dapat menimbulkan berbagai dampak negatif bagi kesehatan, ekonomi, dan lingkungan. Dengan dilakukannya penelitian ini, akan membantu meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya kualitas udara yang baik. Oleh karena itu, penelitian kualitas udara menjadi sangat krusial untuk dilakukan agar dapat melindungi kesehatan manusia dan lingkungan.

Peran Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) menjadi landasan utama dalam menyampaikan informasi kepada masyarakat tentang tingkat kualitas udara bersih dan udara yang tercemar serta dampak terhadap lingkungan dan kesehatan. Menurut Hariyadi dkk (2023) dengan ditetapkannya ISPU berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.14/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2020 yang menjelaskan parameter meliputi Hidrokarbon (HC), Karbon Monoksida (CO), Sulfur Dioksida (SO₂), Nitrogen Dioksida (NO₂), Ozon Permukaan (O₃), TSP, Partikel PM₁₀, Partikel PM_{2.5} dan timbal (Pb) masyarakat dapat mempertimbangkan dan memperhatikan tingkat kualitas udara, kesehatan dan estetika suatu daerah.

ISPU digunakan pemerintah untuk menyampaikan informasi tentang kondisi kualitas udara secara transparan kepada masyarakat, sehingga masyarakat dapat mengambil tindakan pencegahan yang tepat. Selain itu, ISPU juga memungkinkan ilmuwan untuk berkomunikasi dengan pemerintah dan masyarakat dalam rangka merumuskan kebijakan dan program yang lebih baik untuk mengatasi masalah kualitas udara.

Dampak pencemaran udara berbahaya bagi manusia, hewan, tumbuhan bahkan material yang ada di alam. Selain itu, pencemaran udara juga merusak lingkungan, menyebabkan hujan asam, dan berkontribusi terhadap perubahan iklim. Dampak ekonomi dari pencemaran udara sangat besar, mulai dari biaya perawatan kesehatan yang tinggi hingga penurunan produktivitas. Ketidaksetaraan dalam paparan polutan udara juga menjadi masalah sosial yang serius.

1.2 Rumusan Masalah

Menurut Kiswandono (2017) pertumbuhan ekonomi akan mendorong peningkatan aktivitas industri dan mobilitas. Seiring dengan meningkatnya aktivitas industri dan mobilitas masyarakat yang ditandai dengan penggunaan kendaraan bermotor dan emisi polutan udara, akan

mengakibatkan perubahan yaitu penurunan kualitas udara ambien yang berdampak buruk pada kesehatan manusia, ekosistem, dan iklim global. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi kondisi pencemaran udara di wilayah Kota Bandar Lampung berdasarkan nilai ISPU.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas udara di wilayah Kota Bandar Lampung berdasarkan nilai ISPU.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai pembaharuan informasi berbagai perihal mengenai kualitas udara di Kota Bandar Lampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Udara

Definisi udara adalah suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan mengelilingi bumi (Ibrahim dkk., 2022). Udara merupakan faktor penting yang sejalan dengan perkembangan fisik kota dan pusat-pusat industri, akan tetapi kualitas udara mengalami perubahan akibat perkembangan ini. Udara memiliki sifat yang dinamis dan mudah berubah akibat berbagai faktor, baik alami maupun dari aktivitas manusia (Budyono, 2010).

Komposisi Udara adalah campuran gas yang terdapat pada permukaan bumi. Udara bumi yang kering mengandung 78% nitrogen, 21% oksigen, dan 1% uap air, karbon dioksida, dan gas-gas lain. Ciri-ciri udara segar adalah tidak berbau, terasa segar, sejuk dan ringan saat dihirup (Siburian dan Mar., 2020).

Pencemaran udara disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu faktor alami dan faktor manusia. Faktor alami yang berkontribusi terhadap polusi udara meliputi peristiwa seperti kebakaran hutan, letusan gunung berapi, dan aktivitas mikroorganisme. Letusan gunung berapi mengeluarkan abu dan gas vulkanik, kebakaran hutan menghasilkan asap yang berbahaya bagi kesehatan, sementara proses dekomposisi tumbuhan atau hewan di tanah dapat menghasilkan bau yang tidak sedap. Meskipun faktor-faktor alami ini memiliki peran, dampaknya tidak sebesar kontribusi dari aktivitas manusia. Bahkan, kebakaran hutan sering kali dipicu oleh tindakan manusia itu sendiri. Oleh karena itu, menjaga kelestarian lingkungan menjadi sangat penting, mengingat kita hidup di bumi yang menyediakan sumber

kehidupan, sehingga seharusnya kita bertanggung jawab untuk melestarikannya (Yasir, 2021).

2.2 Pencemaran Udara

Pencemaran udara dapat terjadi karena udara bersih terkontaminasi oleh berbagai zat-zat berbahaya yang berupa partikel berbentuk padat, cair dan gas. Zat yang terkontaminasi di udara dengan berbagai bentuk ini disebut polutan. Pencemaran udara dengan zat yang berbahaya dapat membahayakan kesehatan hingga kematian pada masyarakat (Indyah, 2005).

Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021, pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, atau komponen lain ke udara ambien akibat aktivitas manusia. Hal ini menyebabkan konsentrasi polutan melebihi baku mutu yang ditetapkan, sehingga dapat mengganggu keseimbangan lingkungan dan menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia serta ekosistem.

Sumber pencemaran udara dapat berasal dari berbagai sumber, seperti asap kendaraan, pembuangan limbah gas industri, kepadatan penduduk hingga kebakaran hutan. Pencemaran udara terbagi menjadi 3 sumber yaitu sumber pencemaran perkotaan, pertanian/pedesaan, dan alami (Aron, 2016).

Pada perkotaan sumber pencemaran udara terjadi akibat kemajuan teknologi yang pesat sehingga terdapat banyaknya pabrik industri, pembangkit listrik, dan asap kendaraan yang memiliki zat berbahaya. Wilayah pedesaan memiliki sumber pencemaran udara yang berbeda dengan perkotaan, sumber pencemar utama di wilayah pedesaan yaitu penggunaan pestisida sebagai zat senyawa kimia. Sumber pencemar udara alami berasal dari alam seperti abu yang dikeluarkan akibat gunung berapi, gas-gas vulkanik, debu yang bertiupan akibat tiupan angin (Abidin dkk., 2019).

Pengendalian pencemaran udara meliputi pencegahan dan penanggulangan pencemaran, serta pemulihan mutu udara dengan melakukan inventarisasi

mutu udara ambien, pencegahan sumber pencemar, baik dari sumber bergerak maupun sumber tidak bergerak termasuk sumber gangguan serta penanggulangan keadaan darurat (Ratnani, 2008).

2.3 Polutan Udara

Polutan udara merupakan zat-zat kontaminan berbahaya yang bercampur dengan udara. Zat kontaminan yang bercampur dalam udara di bedakan menjadi 5 kelompok yaitu, Karbon Monoksida (CO), Nitrogen Oksida (NO₂), Hidrokarbon (HC), Sulfur Dioksida (SO₂). Udara yang tercemar dengan zat kontaminan dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang berbeda tingkatan dan jenisnya, tergantung dari macam, ukuran dan komposisi kimiawinya . Gangguan tersebut terutama terjadi pada fungsi fatal dari organ tubuh seperti paru –paru dan pembuluh darah atau menyebabkan iritasi pada mata dan kulit (Yunita dan Kiswando, 2017).

Zat-zat kontaminan di udara secara bersamaan memiliki potensi bahaya bagi lingkungan yaitu kesehatan masyarakat, hewan, tanaman maupun bagi material seperti bangunan, logam dan lain-lain. Dampak akibat polutan udara yang tinggi dapat terjadi di kota-kota besar yang memiliki aktivitas transportasi yang padat. Pencemaran udara di kota besar umumnya, sebesar 70%, berasal dari sumber bergerak, yaitu emisi kendaraan berbahan bakar fosil. Dalam contoh kasus seperti Kota Depok dan Bogor yang merupakan dua kota besar di Jawa Barat yang dianggap sebagai kota penyangga Ibu Kota. Akibatnya, aktivitas transportasi di kedua kota tersebut dapat dikatakan padat. Hal ini menyebabkan keduanya memiliki risiko yang tinggi untuk mengalami pencemaran udara (Ramadhan dan Hartono, 2020)

2.4 Dampak Pencemaran Udara

Paparan cemaran udara dalam jangka waktu yang panjang dapat menyebabkan masalah baik bagi kesehatan manusia, kerusakan lingkungan bahkan perubahan iklim. Masalah yang ditimbulkan dari paparan

pencemaran udara jangka panjang bagi kesehatan seperti menyebabkan masalah pernapasan, penyakit jantung, kerusakan paru-paru, penurunan fungsi kekebalan tubuh, dan bahkan meningkatkan risiko kanker (Abdi, 2023).

Dampak pencemaran udara juga berpengaruh pada lingkungan yaitu infrastruktur bangunan dimana udara yang tercemar akan mempengaruhi material bangunan seperti batuan yang akan terkikis dan logam yang akan menimbulkan karat permukaan logam. Selain berdampak pada kesehatan dan lingkungan pencemaran udara dalam jangka panjang dapat menyebabkan perubahan iklim akibat emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam untuk menghasilkan energi (Suadnyani dkk, 2023).

2.5 Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU)

ISPU menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.14/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2020 adalah kondisi kualitas udara ambien di lokasi tertentu, yang didasarkan pada dampak terhadap kesehatan manusia, nilai estetika dan makhluk hidup lainnya (Haryadi dkk., 2023). Informasi ini dapat digunakan sebagai sistem peringatan dini atau sistem peringatan dini bagi masyarakat sekitar. Tujuan utama disusunnya ISPU agar masyarakat lebih mudah mendapatkan informasi mengenai udara ambien serta baik masyarakat maupun pemerintah pusat/daerah dapat mempertimbangkan aktivitas-aktivitas untuk mengendalikan kontaminasi udara.

Parameter ISPU resmi digunakan di Indonesia untuk penentuan standar kualitas udara yang disahkan pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor: 14 Tahun 2020. Nilai standar yang digunakan dalam ISPU meliputi beberapa parameter diantaranya, partikulat (PM_{10}), partikulat ($PM_{2.5}$), Sulfur dioksida (SO_2), karbon monoksida (CO), Ozon (O_3), Nitrogen dioksida (NO_2) dan Hidrokarbon (HC).

Baku mutu udara ambien adalah standar kualitas suatu komponen yang terlarut dalam udara. Baku mutu udara menjadi acuan batas maksimal pencemaran udara. Tingginya komponen pencemar diudara yang melebihi batas baku mutu ambien akan berpotensi menurunkan kualitas udara dan menimbulkan gangguan kesehatan pada masyarakat sekitar. Di Indonesia baku mutu udara ambien diatur pada PP Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VII.

2.6 Pengaruh Parameter Terhadap Lingkungan

Setiap parameter yang tertera pada baku mutu ambien udara PP Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VII tentang pengendalian pencemaran udara memiliki pengaruh yang spesifik tersendiri baik pada kesehatan manusia maupun lingkungan sekitarnya. Parameter yang digunakan sebagai penentuan pencemaran udara yaitu Sulfur Dioksida (SO_2), Karbon Monoksida (CO), Nitrogen Dioksida (NO_2), Oksidan Fotokimia (O_x) sebagai Ozon (O_3), *Non Methane Hydrocarbon* (NMHC), dan Partikulat (TSP, PM_{10} dan $\text{PM}_{2.5}$)

2.6.1 Sulfur Dioksida (SO_2)

Pengaruh senyawa SO_2 diudara yang terhirup oleh manusia akan menimbulkan masalah kesehatan apabila terhirup terus menerus dalam konsentrasi yang tinggi. Gas SO_2 memiliki sifat iritan yang dapat menyebabkan inflamasi pada parenkim paru-paru, semakin tinggi konsentrasi gas SO_2 yang terhirup akan terbentuk inflamasi yang lebih luas. Luasnya area inflamasi akan memudahkan virus masuk ke dalam tubuh seperti virus *Streptococcus pneumoniae* penyebab penyakit Pneumonia, *Herpes Simplex*, dan *Severe Acute Respiratory* (SARS), *Respiratory Syncial Virus* (RSV) (Al Farisi, 2018).

Gas SO_2 akan mulai terdeteksi oleh penciuman manusia dan akan mengganggu pernapasan dan radang tenggorokan apabila konsentrasi pencemar gas SO_2 di udara mencapai nilai 0,3 – 1 PPM dan paparan mencapai nilai 5 PPM (Pratomo, 2019).

2.6.2 Karbon Monoksida (CO)

Karbon monoksida yang terlarut dalam udara disekitar kita berasal dari hasil pembakaran bahan bakar kendaraan, cerobong asap, kompor gas dan asap rokok. Karakteristik dari gas CO yang terlarut dalam udara tidak memiliki warna dan bau, akan tetapi akan berbahaya apabila terpapar dalam jumlah yang banyak (Kodir dkk., 2021).

Paparan dari gas CO yang terus menerus diterima tubuh akan menimbulkan gangguan pada kesehatan manusia seperti mata pedih, mata berair, sesak napas, pusing, gangguan konsentrasi, cepat lelah, gangguan penglihatan, mual, dan muntah (Rizaldi dkk., 2022).

Gangguan kesehatan akibat gas CO terjadi karena gas CO yang masuk ke tubuh akan masuk melalui membran alveolar berasama dengan Oksigen (O_2) dan larut dalam darah, lalu keduanya akan bersama mengikat hemoglobin. Paparan gas CO dalam konsentrasi yang tinggi dalam tubuh akan mengurangi kadar O_2 dalam darah sehingga metabolisme terganggu dan akan mudah menimbulkan penyakit (Serhat dkk., 2019).

2.6.3 Nitrogen Dioksida (NO_2)

Sumber utama NO_2 berasal dari pembakaran bahan bakar fosil seperti gas kendaraan bermotor. Berbeda dengan CO gas NO_2 memiliki bau menyengat seperti asam nitrat dan berwarna coklat kemerah-merahan dan jika melebihi standar akan berdampak signifikan kepada

kesehatan manusia maupun ekosistem yang ada (Riviwanto dkk, 2017).

Pada lingkungan gas NO_2 akan bereaksi dengan nitrogen dioksida dan sulfur dioksida dengan uap air di atmosfer menghasilkan senyawa asam. Hujan yang mengandung asam-asam ini akan menurunkan pH tanah, menurunkan tingkat kesuburan tanah, mengganggu keseimbangan nutrisi, dan menghambat pertumbuhan tanaman. Selain itu, hujan asam juga menyebabkan penurunan pH air permukaan, sehingga mengancam kelangsungan hidup organisme akuatik (Rofienda, 2009).

Konsentrasi NO_2 yang tinggi dapat bereaksi dengan hemoglobin, membentuk senyawa yang menghambat kemampuan hemoglobin dalam mengikat oksigen. Efek toksik NO_2 ini serupa dengan CO, yang juga mengganggu fungsi utama darah dalam mengangkut oksigen ke seluruh tubuh dan dapat menimbulkan iritasi mata serta gangguan pada fungsi pernapasan (Riviwanto dan Sani, 2017).

2.6.4 Oksidan Fotokimia (O_x) sebagai Ozon (O_3)

Secara alami ozon dapat terbentuk pada lapisan stratosfer melalui radiasi ultraviolet pancaran sinar matahari yang memecah atom oksigen. Dapat kita jumpai juga terbentuknya ozon disekitar kita akibat asap buangan kendaraan dan bebrbagai aktifitas industri (Sani dan Ellyke, 2023).

Keberadaan ozon di lapisan atmosfer pertama yakni troposfer memiliki dampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan. Dampak lingkungan yang diakibatkan oleh ozon dapat mengganggu proses asimilasi nitrogen yang dilakukan mikroorganisme untuk menyediakan nitrogen dalam tanah. Paparan ozon dengan konsentrasi yang tinggi dan berulang maka dapat menimbulkan dampak kesehatan

yang dapat dikeluarkan seperti sakit kepala, batuk, tenggorokan kering, dada terasa berat, dan sesak napas. Hal tersebut lantaran ozon dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui jalur inhalasi (Mallongi, 2021)

2.6.5 *Non Methane Hydrocarbon* (NMHC)

Gas *Non Methane Hydrocarbon* (NMHC) memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan manusia. Paparan jangka panjang terhadap NMHC dapat memicu berbagai masalah pernapasan seperti asma dan bronkitis kronis. Selain itu, NMHC juga berperan sebagai prekursor pembentukan ozon troposferik yang dapat mengiritasi saluran pernapasan dan merusak fungsi paru-paru. Beberapa jenis NMHC bahkan bersifat karsinogenik dan meningkatkan risiko kanker, terutama kanker paru-paru (Sari dan Fatkhurrahman, 2015).

2.6.6 Partikulat

Partikulat memiliki dampak yang sangat luas dan kompleks, baik terhadap kesehatan manusia maupun lingkungan sekitarnya. Dampak yang disebabkan oleh pencemar partikulat bergantung pada ukurannya, yang berkisar 2,5 mikron sampai sekitar 100 mikron menurut standar PP No.22 Tahun 2021. Partikulat yang berukuran kecil terutama PM_{2.5}, dapat menembus jauh ke dalam saluran pernapasan dan menyebabkan berbagai masalah kesehatan serius seperti penyakit jantung, paru-paru, dan bahkan kanker (Hidayat, 2023).

Tingginya tingkat pencemar partikulat di udara akan membentuk debu tebal di udara sehingga menyebabkan kerugian pada lingkungan dengan mengurangi visibilitas, merusak ekosistem, dan mempercepat proses korosi. Debu yang tebal di udara juga akan berpengaruh pada tanaman seperti mengganggu proses fotosintesis pada tanaman karena

akan menghambat masuknya sinar matahari dan mencegah pertukaran CO₂ dengan atmosfer (Ratnani, 2008).

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.22/2021, Lampiran VII tentang pengendalian pencemaran udara, partikulat dibedakan menjadi 3 kategori yaitu TSP (partikulat debu berukuran $\leq 100 \mu\text{m}$), PM₁₀ (partikulat debu yang berukuran $\leq 10 \mu\text{m}$), dan PM_{2.5} (partikulat yang berukuran $\leq 2.5 \mu\text{m}$).

2.7 Pengaruh Meteorologi Terhadap Pencemaran Udara

Peran Meteorologi sangat krusial dalam distribusi pencemaran udara. Faktor – faktor meteorologi seperti arah angin, kecepatan angin, kelembaban, tekanan udara dan suhu akan berpengaruh signifikan terhadap dispersi polutan di udara (Istantinova, 2013).

2.7.1 Arah dan Kecepatan Angin

Parameter Meteorologi akan berpengaruh pada suatu area yang memiliki tingkat polutan yang tinggi. Arah dan kecepatan angin yang kencang akan mempercepat dispersi polutan di suatu area dan sebaliknya angin lemah cenderung menjebak polutan di suatu area.

2.7.2 Kelembaban

Tingkat kelembaban yang tinggi pada suatu area menjadi keuntungan pada area yang tingkat polutannya tinggi. Tingkat polutan yang tinggi seperti SO₂, NO₂ dan partikulat di udara akan ter-reduksi dengan kelembaban yang tinggi. Ketika kelembaban tinggi terjadi polutan di udara akan cenderung terperangkap pada droplet-droplet air, sehingga polutan di udara mengalami penurunan (Ma'ruf dan Santoso, 2017).

2.7.3 Tekanan Udara

Tekanan udara yang berubah drastis akan memicingnya lapisan yang mencegah terjadinya dispersi udara sehingga akan mengakibatkan polutan terkonsentrasi ke arah permukaan tanah dan menyebabkan meningkatnya resiko kesehatan pernafasan di area sekitar. Secara alami tekanan udara juga dapat mempengaruhi area dengan sumber emis yang rendah apabila terjadi perubahan tekanan udara tinggi yang memicu pergerakan udara, dari wilayah dengan sumber emisi tinggi ke sumber emisi yang rendah (Kurniawati, 2017).

2.7.4 Suhu

Suhu merupakan faktor meteorologi yang berpengaruh terhadap tingkat dan jenis pencemaran udara. Akibat perubahan suhu yang terjadi di udara akan memicu berbagai laju reaksi kimia di atmosfer. Hal ini akan mempercepat pembentukan ozon yang merupakan polutan berbahaya untuk kesehatan manusia (Serlina, 2020).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

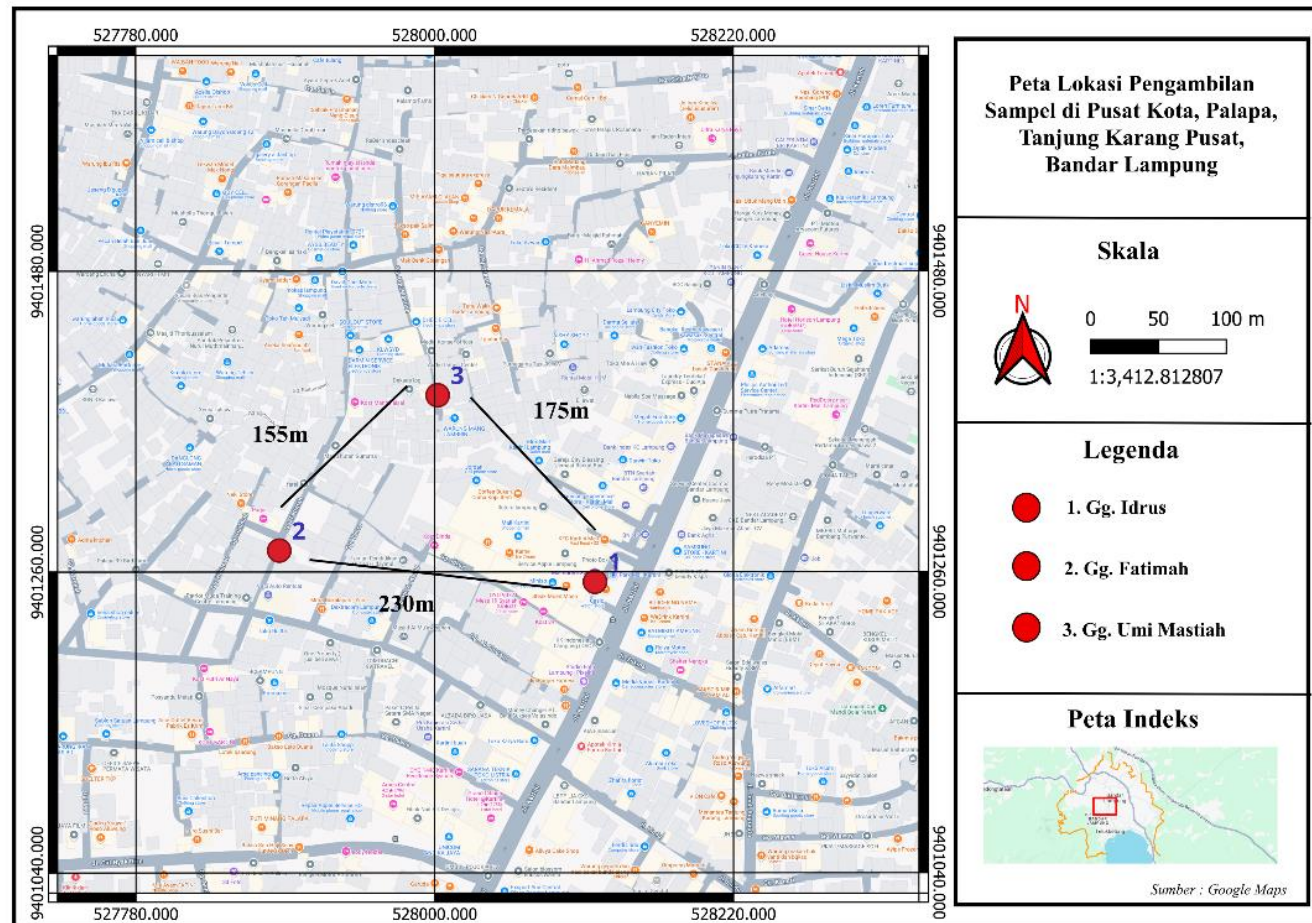
Penelitian “Analisis Kualitas Udara Kota Bandar Lampung Menurut Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU)” dilakukan pada bulan September hingga Desember 2024 dibawah proyek penelitian Prof. Drs. Tugiyono M.Si., Ph.D. Pengambilan sampel udara dilakukan di 6 titik yang terbagi ke dalam 2 area, yaitu area pusat kota dan area pinggir kota. Di area pusat kota, sampel diambil di 3 titik, titik ke-1 di Gang Idrus dan titik ke-2 di Gang Fatimah, keduanya berada di Kelurahan Palapa, serta titik ke-3 di Gang Umi Mastiah yang berada di Kelurahan Kaliawi (**Gambar 1**). Sementara itu, di area pinggir kota, sampel diambil di 3 titik, titik ke-1 di Gang Chairil Anwar yang berada di Kelurahan Durian Payung, titik ke-2 di Gang Renoir, dan titik ke-3 di Jalan Salvador 5 yang berada di Kelurahan Sumur Putri (**Gambar 2**). Lokasi ditentukan untuk membandingkan kualitas udara pada area pusat kota dan area pinggir kota yang memiliki tingkat aktivitas manusia yang berbeda. Analisis mutu udara dilakukan di PT SysLab, Sentul Bogor.

3.2 Alat dan Bahan

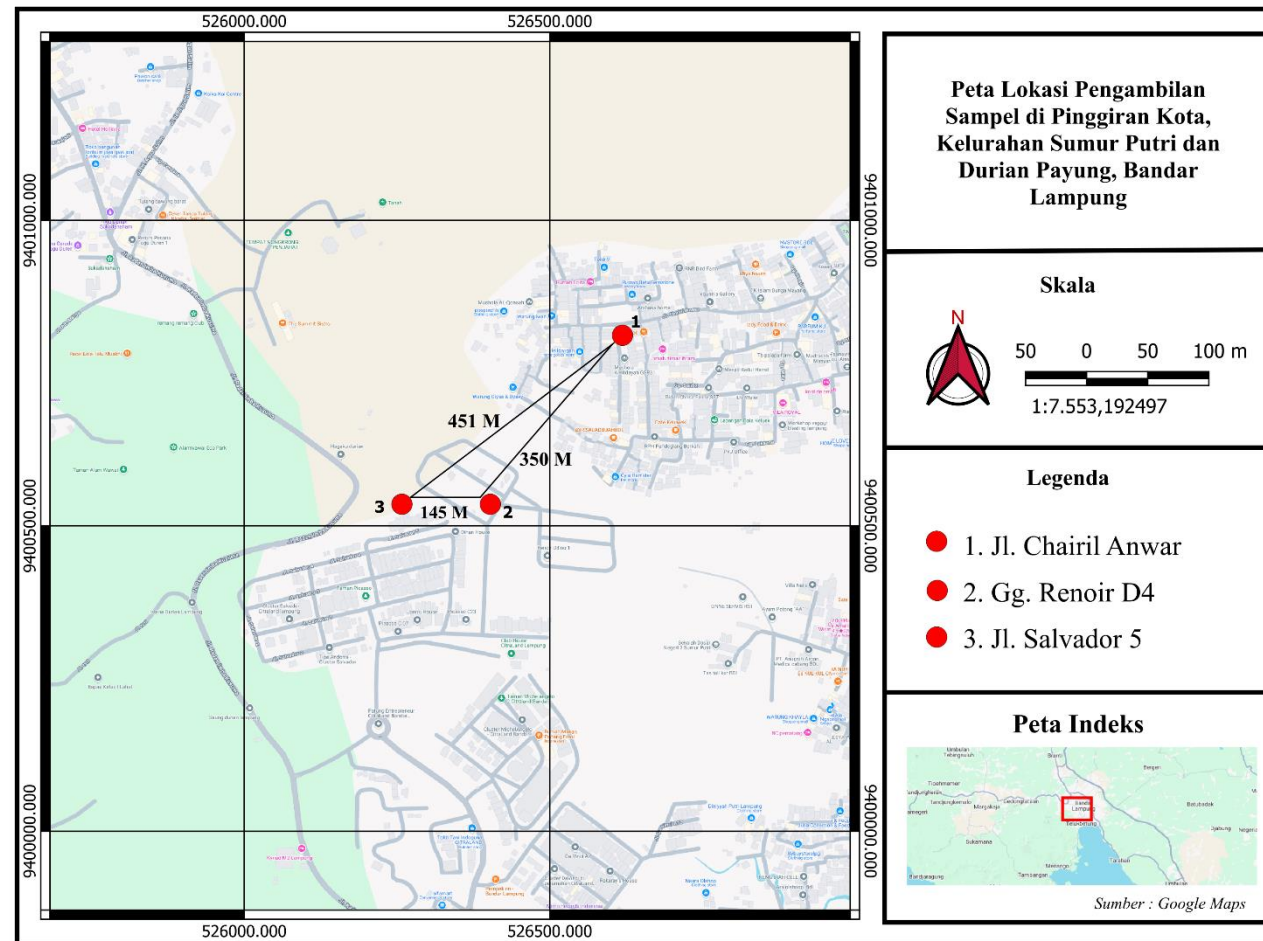
Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *High Volume Air Sampler* sebagai alat utama sampling udara terkhusus untuk parameter SPM (*Suspended Particle Matter*), tabung reaksi yaitu untuk wadah cairan partikel terlarut, pengambilan sampel gas pada ambient udara menggunakan *Air Sampler Impinger*, terminal listrik untuk mengalirkan sumber listrik serta termometer sebagai pengukur suhu udara.

3.3 Metode

Adapun metode yang digunakan terdiri dari 3 tahapan utama yaitu proses survei lokasi, sampling dan analisis data. Analisis data yang dilakukan dengan penentuan nilai Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) yang tercantum dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P.14 Tahun 2020 Lampiran I.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel pada tiga lokasi di pusat kota Bandar Lampung.



Gambar 2. Lokasi pengambilan sampel pada tiga lokasi di pinggiran kota Bandar Lampung.

3.3.1 Survei Lokasi Penelitian

Survei dilakukan pada 6 titik lokasi, 6 titik lokasi tersebut berlokasi di area perumahan Jl. Raden Imba Kusuma, Kampung Durian Payung, Kampung Sumur Putri, area pinggir jalan Jl. R.A Kartini, pemukiman Kaliawi dan pemukiman Palapa. Tahapan awal survei lokasi penelitian dilakukan dengan diajukannya surat izin kepada pengelola ataupun ketua RT di lokasi tersebut. Lalu ditentukan lokasi pemasangan alat untuk pengambilan sampel sesuai dengan syarat dan ketentuan yang ada pada SNI 19-7119.6-2005 bagian 6 tentang penentuan lokasi pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara ambien.

3.3.2 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan 2 alat berstandar ISPU yaitu *High Volume Air Sampler* dan *Air Sampler Impinger*. *High Volume Air Sampler* digunakan sebagai alat untuk pengambilan sampel partikulat debu mulai dari ukuran $0,1 - 100 \mu$ dan dibantu oleh pompa penghisap berkecepatan $1,1 - 1,7 \text{ m}^3$. Penggunaan *High Volume Air Sampler* dilakukan dengan menghubungkan ke sumber listrik lalu otomatis alat tersebut akan menghisap debu melewati saringan dan terkumpul pada permukaan serat. Pengambilan sampel udara yang dilakukan menggunakan alat *High Volume Air Sampler* dilakukan selama 24 jam dan dapat berkurang menjadi 6 – 8 jam jika kandungan partikulat sangat tinggi di suatu area (Manggala, 2024).

Sampel udara untuk menguji parameter CO, NO₂, SO₂, O₃, dan NMHC. diambil menggunakan alat *Air Sampler Impinger*. *Air Sampler Impinger* digunakan dengan cara dihubungkan dengan sumber listrik, lalu dimasukkan selang penghisap udara ke *Impinger Fritted Bubbler* setelah itu dinyalakan mesin dengan menekan tombol *power* dan ditunggu hingga waktu periode yang telah ditentukan. O₃

dan CO diukur selama 8 jam, NO₂ selama 1 jam dan SO₂ selama 24 jam. Hasil sampling udara untuk pengujian parameter CO, NO₂, SO₂, O₃, NMHC, dan partikulat (PM 2,5, dan PM 10) diuji di laboratorium untuk mengetahui nilai parameteru (Utama, 2019).

3.3.3 Analisis data

Hasil pengujian sampel udara dianalisis untuk menentukan Nilai Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P.14 tahun 2020 menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$I = \frac{Ia - Ib}{Xa - Xb} (Xx - Xb) + Ib$$

Keterangan:

I = ISPU terhitung

Ia = ISPU batas atas

Ib = ISPU batas bawah

Xa = Ambien batas atas

Xb = Ambien batas bawah

Xx = Kadar ambien nyata hasil pengukuran

Perhitungan nilai ISPU terhadap konsentrasi ambien udara dihitung rata-rata dalam 24 jam untuk masing-masing parameter, serta diperlukan konversi nilai konsentrasi parameter ISPU. Konversi nilai diperlukan untuk menentukan batas atas dan bawah dari nilai baku mutu udara seperti yang disajikan pada Tabel 1, nilai konversi pada tabel wajib digunakan dalam setiap pengukuran kualitas udara di suatu area dan sifatnya tetap.

Tabel 1. Konversi Nilai Konsentrasi Parameter ISPU

ISPU	24 Jam partikulat (PM10) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 Jam partikulat (PM2.5) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 Jam sulfur dioksida (SO ₂) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 Jam karbon monoksida (CO) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 Jam ozon (O ₃) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 jam nitrogen dioksida (NO ₂) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 Jam hidrokarbon (HC) $\mu\text{g}/\text{m}^3$
0 – 50	50	15,5	52	4000	120	80	45
51 - 100	150	55,4	180	8000	235	200	100
101 - 200	350	150,4	400	15000	400	1130	215
201 - 300	420	250,4	800	30000	800	2260	432
>300	500	500	1200	45000	1000	3000	648

Kategori rentang angka Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) yang disajikan pada Tabel 2 digunakan untuk menentukan tingkat kualitas udara. Tabel ini memberikan acuan dalam menginterpretasikan hasil pengukuran kualitas udara.

Tabel 2. Kategori Rentang Angka ISPU

Kategori	Status Warna	Angka Rentang
Baik	Hijau	1 – 50
Sedang	Biru	51 – 100
Tidak Sehat	Kuning	101 – 200
Sangat Tidak Sehat	Merah	201 - 300
Berbahaya	Hitam	≥ 301

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Analisis kualitas udara berdasarkan 7 (tujuh) parameter sebagai dasar dalam perhitungan menentukan nilai ISPU diketahui masing-masing area menunjukkan hasil rata-rata perhitungan ISPU termasuk kategori baik dan tidak melewati ambang batas baku mutu udara yang tercantum pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No.14 tahun 2020.

5.2 Saran

Saran saya sebagai penulis untuk melakukan analisis kualitas udara di area hutan kota Bandar Lampung dan membahas pengaruhnya terhadap kualitas udara di sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi H. 2023. Dampak Polusi Udara pada Kesehatan. *Doctoral dissertation*: Universitas Medan Area
- Abidin, J., Hasibuan, F. A., dan Kunci, K. 2019. Pengaruh dampak pencemaran udara terhadap kesehatan untuk menambah pemahaman masyarakat awam tentang bahaya dari polusi udara. *Prosiding SNFUR-4, Pekanbaru*, 7, 1-3.
- Alamsyah, P., & Hakim, L. N. 2023. Mobilitas Penduduk dan Kualitas Udara saat Pandemi COVID-19: Studi kasus DKI Jakarta. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 11(2), 126-140.
- Al Farisi, F., Budiyo, B., dan Setiani, O. 2018. Pengaruh Sulfur Dioksida (SO₂) pada Udara Ambien Terhadap Risiko Kejadian Pneumonia pada Balita. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(4), 438-446.
- Al Farisi, S., Ramdlani, S., dan Haripradianto, T. 2017. Pengoptimalan Fungsi Ruang Terbuka Hijau Pada Komplek Hutan Kota Velodrom Sawojajar. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur* 5(2).
- Aron, P.C.T. 2016. Analisis Persebaran Polutan Karbon Monoksida Dan Partikulat Dari Kebakaran Hutan Di Sumatera Selatan. *Jurnal Teknik ITS*. Vol.5, No. 2, 2016 ISSN: 2337-3539 BPLH, D.
- Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung. 2023. <https://bandarlampungkota.bps.go.id/id/statistics-table/2/ODQjMg==/kepadatan-penduduk-menurut-kecamatan-per-km2.html>. Diakses pada tanggal 12 Februari 2024.
- BPLH DKI Jakarta. 2013. Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Pengertian Pencemaran Udara.
- Budiyo, A. 2010. Pencemaran udara: dampak pencemaran udara pada lingkungan. *Berita Dirgantara*, 2(1).

- Haryadi, D., Kusumaningrum, E., Sumarsono, S., Fazlurrahman, F., dan Setiyadi, B. 2023. Analisis Kualitas Udara Berbasis Dashboard Menggunakan ELK Stack. *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, 7(1), 46-51.
- Hidayat, A. 2023. Dampak Polusi Udara pada Kesehatan. Universitas Medan Area
- Ibrahim, Z., Boekoesoe, L., dan Lalu, N. A. S. 2022. Identifikasi Kualitas Udara Ambien Disekitar Wilayah Kota Gorontalo. *Public Health and Surveillance Review*, 1(1), 24-33.
- Indyah, S. A. 2005. Pendidikan Lingkungan Hidup Tentang Bahaya Polutan Udara. *Cakrawala Pendidikan*, November 2005, Th. XXIV, No. 3
- Irawana, D., & Awwalia, E. S. 2024. Penanaman Palm Bambu Untuk Mengurangi Polusi Udara Dalam Rangka Menjaga Kesehatan Paru Di Pp. Assalafi Al Fithrah Surabaya. *Icon: Indonesian Journal Of Community Engagement*, 4(2).
- Istantinova, D. B. 2013. Pengaruh Kecepatan Angin, Kelembaban Dan Suhu Udara Terhadap Konsentrasi Gas Pencemar Sulfur Dioksida (SO_2) Dalam Udara Ambien Di Sekitar Pt. Inti General Yaja Steel Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(1), 1-10.
- Jusuf, A. dan Anwidianingsih, W. 2001. Pengaruh Polusi Udara Terhadap Kesehatan. Lokakarya Strategi Penurunan Emisi Kendaraan Terintegrasi. Jakarta.
- Khambali, I. 2017. Model Perencanaan Vegetasi Hutan Kota. Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Kiswandono, A. A. 2017. Kajian Indeks Standar Polusi Udara (ISPU) Nitrogen Dioksida (NO_2) di Tiga Lokasi Kota Bandar Lampung. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 2(1), 42-51.
- Kodir, Tuti Anggarawati. 2021. Hubungan Ketergantungan Rokok Dengan Kadar Karbon monoksida Udara Ekspirasi Pada Mahasiswa Akper Kesdam IV/Diponegoro Semarang. *Jurnal PKM SISTHANA* Vol. 3 No. P- ISSN:2828-2418; E-ISSN: 2828-2450
- Koyuncu, S., Bol, O., Ertan, T., Günay, N., dan Akdogan, H. İ. 2020. The detection of occult CO poisoning through noninvasive measurement of

- carboxyhemoglobin: A cross-sectional study. *The American journal of emergency medicine*, 38(6), 1110-1114.
- Kurniawati, I. D. 2017. Indikator Pencemaran Udara Berdasarkan Jumlah Kendaraan dan Kondisi Iklim (Studi di Wilayah Terminal Mangkang dan Terminal Penggaron Semarang). (*Doctoral dissertation*, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Mallongi, A. 2021. *Polutan Penyebab Pemanasan Global dan Analysis Risiko*. Gosyen Publishing: Sleman Yogyakarta
- Manggala, G. A., Irawan, A. B., Nugroho, N. E., Anasstasia, T. T., dan Utami, A. 2024. Analisis Kualitas Udara Ambien berdasarkan Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) di Area Tambang Tanah Liat PT X, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumian SATU BUMI* (Vol. 5, No. 1).
- Ma'ruf Al Anshari, M., dan Santoso, I. B. 2017. Analisis Pengaruh Faktor Meteorologi dan Unsur Ruang terhadap Nilai Reduksi Sulfur Dioksida Udara Ambien di Kota Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), C393-C398.
- Masrurah, A., Rokimah, R., & Emawati, E. 2024. Studi Kepustakaan Pembelajaran Lingkungan Hidup Mengenai Peran Tanaman Hias Dalam Menangkal Polusi Udara. *Citizen: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 4(2), 95-114.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2020. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.14/MENLH/2020 Tentang : Indeks Standar Pencemar Udara. Jakarta.
- Nurlaili, D. K., & Hendrasarie, N. 2024. Analisa Kualitas Lingkungan Udara Ambien (PM_{2.5}) di Kota Surabaya. *Journal Serambi Engineering*, 9(1), 7988-7995.
- Pratomo, S. A. 2019. Penentuan Kadar Sulfur Dioksida (SO₂), Nitrogen Dioksida (NO₂), Oksidan (O₃) dan Amonia (NH₃) Udara Ambien Di Balai Hiperkes Dan Keselamatan Kerja Yogyakarta (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Presiden RI 1999 Peraturan Pemerintah No.41 Tahun 1999 Tentang: Pengendalian Pencemaran Udara . Lembaran Negara RI.

- Purba, A. A. 2020. Urgensi Pengetatan Baku Mutu Udara Ambien Indonesia (Studi Kasus Gugatan Pemulihan Udara DKI Jakarta). *Padjadjaran Law Review*, 8(1), 99-11.
- Purba, H. K. 2023. *Pengendalian Kualitas Udara Ambien Berdasarkan Parameter Pm 2, 5 Dan Pm 10 Di Area Tambang Batubara Pt. Xxx Di Lebak Budi, Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan* (Doctoral dissertation, UPN Veteran Yogyakarta).
- Rahman, M. M., Paul, K. C., Hossain, M. A., Ali, G. M. N., Rahman, M. S., & Thill, J. C. 2021. Machine learning on the COVID-19 pandemic, human mobility and air quality: A review. *Ieee Access*, 9, 72420-72450.
- Ramadhan, M. A. H., dan Hartono, B. 2020. Kejadian Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) Pada Pengendara Ojek *Online* di Kota Bogor dan Kota Depok Tahun 2018 (Studi Kasus Pencemaran Udara). *J. Nas. Kesehat. Lingkung. Glob*, 1(1).
- Ratnani, R. D. 2008. Teknik pengendalian pencemaran udara yang diakibatkan oleh partikel. *Jurnal Ilmiah MOMENTUM*, 4(2).
- Riviwanto, M., dan Sani, F. M. 2017. Analisis Risiko Kesehatan Paparan Gas Nitrogen Dioksida (NO₂) pada Petugas Parkir di Basement Plaza Andalas. *Jurnal Kesehatan*, 8(3), 441-448.
- Rizaldi, M. A., Azizah, R., Latif, M. T., Sulistyorini, L., dan Salindra, B. P. 2022. *Literature review: dampak paparan gas karbon monoksida terhadap kesehatan masyarakat yang rentan dan berisiko tinggi*. *Jurnal kesehatan lingkungan indonesia*, 21(3), 253-265.
- Rofienda, R. 2009. Dampak Negatif Pencemaran Nitrogen Dioksida, Usaha Pencegahan dan Penanggulangannya. *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 26(1), 26-31.
- Siburian Saidal, M. M., dan Mar, M. 2020. *Pencemaran Udara dan Emisi Gas Rumah Kaca*. Kreasi Cendekia Pustaka. Jakarta Selatan
- Sani, I. A., dan Ellyke, E. 2023. Analisis Risiko Kesehatan Akibat Paparan O₃ Pada Pedagang Di Terminal Tawang Alun. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(4), 4713-4727.

- Santi, D. N. 2001. Pencemaran udara oleh timbal (pb) Serta penanggulangannya. *Digitized by Universitas Sumatera Utara*.
- Sari, I. R. J., dan Fatkhurrahman, J. A. 2015. Inventori Pencemaran Udara Parameter Non-Methane Hidrokarbon (NMHC) di Kabupaten/Kota Propinsi Jawa Tengah. *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri*, 6(2), 59-66.
- Serlina, Y. 2020. Pengaruh Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi NO₂ di Udara Ambien (Studi Kasus Bundaran Hotel Indonesia DKI Jakarta). *Jurnal Serambi Engineering*, 5(3), 1228 – 1235.
- Suadnyani, D. P. N., Muliana, I. G. N. A., Sumertayasa, K., dan Dwipayana, A. D. 2023. Adaptasi Perubahan Iklim Global Terhadap Dampak Perubahan Iklim Transportasi Darat Melalui Pendekatan Mitigasi. *In Berkala Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi* (Vol. 1, No. 3, pp. 687-696).
- Sundari, S. N. 2019. Polusi udara kendaraan bermotor tidak berpengaruh terhadap penyakit ispa. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN: Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 16(1), 697-706.
- Sukono, G. A. B., Hikmawan, F. R., Evitasari, D. S., & Satriawan, D. 2020. Mekanisme fitoremediasi. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 2(02), 40-46.
- Umri, S. S. A. 2021. Analisis Dan Komparasi Algoritma Klasifikasi Dalam Indeks Pencemaran Udara Di Dki Jakarta. *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, 4(2), 98-104.
- Utama, D. A. 2019. Indeks Standar Pencemar Udara Polutan Karbon Monoksida Di Terminal Malengkeri Kota Makassar. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, 2(1), 9-20.
- Yasir, M. 2021. Pencemaran Udara Di Perkotaan Berdampak Bahaya Bagi Manusia, Hewan, Tumbuhan dan Bangunan. Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin
- Yunita, R. D., dan Kiswandono, A. A. 2017. Kajian indeks standar pencemar udara (ISPU) sulfur dioksida (SO₂) sebagai polutan udara pada tiga lokasi di kota Bandar Lampung. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 2(1), 2540-8267.

Yusuf, A. P., Darmawan, A., & Iswandaru, D. 2019. Analisis Status Hutan Kota Di Bandar Lampung (Analysis of the Urban Forest Status in Bandar Lampung City). *Jurnal Sylva Lestari*, 7(2), 235-243.