

**KAJIAN EVALUASI KUALITAS UDARA AMBIEN BERDASARKAN
NILAI INDEKS STANDAR PENCEMARAN UDARA (ISPU) DI
LINGKUNGAN PABRIK PENGOLAHAN KELAPA SAWIT
KELURAHAN TELUK DAWAN KECAMATAN MUARA SABAK BARAT
KABUPATEN TANJUNG JABUNG TIMUR PROVINSI JAMBI**

(SKRIPSI)

DIAS ANGGIT PRADINI

1717021004



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

KAJIAN EVALUASI KUALITAS UDARA AMBIEN BERDASARKAN NILAI INDEKS STANDAR PENCEMARAN UDARA (ISPU) DI LINGKUNGAN PABRIK PENGOLAHAN KELAPA SAWIT KELURAHAN TELUK DAWAN KECAMATAN MUARA SABAK BARAT KABUPATEN TANJUNG JABUNG TIMUR PROVINSI JAMBI

Oleh

DIAS ANGGIT PRADINI

Udara merupakan campuran berbagai gas tidak berwarna dan tidak berbau dengan rata-rata persentase masing-masing 78% nitrogen, oksigen 20,8%, argon 0,9%, karbondioksida 0,03%, dan gas lainnya 0,27%. Seiring berjalannya waktu, perkembangan Industri di Indonesia meningkat, sehingga berpotensi sebagai sumber pencemaran yang dapat merugikan kesehatan dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pencemaran udara serta mengevaluasi status mutu kualitas udara di dua titik (U-1) dan (U-2) Lingkungan Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit (PMKS) Kelurahan Telukdawan, kecamatan Muara Sabak Barat, kabupaten Tanjung Jabung Timur berdasarkan nilai Indeks Pencemaran Udara (ISPU). Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif berdasarkan acuan data primer dari Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL) dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Provinsi Jambi tahun 2022 di bawah naungan Ibu Nova Handayani, S.Si., M.K.M sebagai pembimbing lapangan. Penelitian ini dilaksanakan pada kurun waktu bulan Januari 2024. Evaluasi baku mutu menggunakan analisis komparatif meninjau parameter fisika berupa PM_{10} sertakimia (SO_2 , O_3 , dan NO_2). Berdasarkan analisis, angka kualitas udara ambien di U-1 menunjukkan hasil parameter $PM_{10} = 30,20$, $SO_2 = 7,47$, $O_3 = 6,224$, $NO_2 = 7,21$ sedangkan pada U-2 dihasilkan angka pada parameter $PM_{10} = 30,50$, $SO_2 = 2,725$, $O_3 = 2,22$, $NO_2 = 7,265$. Angka tersebut masih dalam standar baku mutu yang baik pada rentang 0-50 berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.14/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2020 Tentang Indeks Standar Pencemaran Udara.

Kata kunci : Kualitas udara, Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU)

ABSTRACT

AMBIENT AIR QUALITY EVALUATION STUDY BASED ON AIR POLLUTION STANDARD INDEX (ISPU) CASE STUDY OF TELUK DAWAN MUARA SABAK BARAT TANJUNG JABUNG TIMUR JAMBI

By

DIAS ANGGIT PRADINI

Air is a mixture of various colorless and odorless gases with an average percentage of 78% nitrogen, 20.8% oxygen, 0.9% argon, 0.03% carbon dioxide, and 0.27% other gases. Over time, Industrial development in Indonesia has increased, making it a potential source of pollution that can harm health and the environment. This study aims to identify air pollution and evaluate the quality status of air quality at two points (U-1) and (U-2) of the Palm Oil Processing Plant (PMKS) Environment, Telukdawan Village, West Muara Sabak sub-district, East Tanjung Jabung district based on the Air Pollution Index (ISPU) value. This type of research is descriptive research based on primary data references from Environmental Management Efforts and Environmental Monitoring Efforts (UKL-UPL) from the Jambi Provincial Environmental Office (DLH) in 2022 under the auspices of Mrs. Nova Handayani, S.Si., M.K.M as field supervisor. This research was conducted in the period of January 2024. The evaluation of quality standards using comparative analysis reviewed physical parameters in the form of PM10 and chemicals (SO₂, O₃, and NO₂). Based on the analysis, the ambient air quality figures in U-1 show the results of the parameters PM10 = 30.20, SO₂ = 7.47, O₃ = 6.224, NO₂ = 7.21 while in U-2 the resulting figures on the parameters PM10 = 30.50, SO₂ = 2.725, O₃ = 2.22, NO₂ = 7.265. This figure is still within the standard of good quality standards in the range of 0-50 based on the Minister of Environment Regulation.

Keywords : Air quality, Air Pollution Standard Index (ISPU)

**KAJIAN EVALUASI KUALITAS UDARA AMBIEN BERDASARKAN
NILAI INDEKS STANDAR PENCEMARAN UDARA (ISPU) DI
LINGKUNGAN PABRIK PENGOLAHAN KELAPA SAWIT
KELURAHAN TELUK DAWAN KECAMATAN MUARA SABAK BARAT
KABUPATEN TANJUNG JABUNG TIMUR PROVINSI JAMBI**

Oleh

DIAS ANGGIT PRADINI

Skripsi

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

Pada

Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **KAJIAN EVALUASI KUALITAS UDARA
AMBIEN BERDASARKAN NILAI INDEKS
STANDAR PENCEMARAN UDARA (ISPU) DI
LINGKUNGAN PABRIK PENGOLAHAN
KELAPA SAWIT KELURAHAN TELUKDAWAN
KECAMATAN MUARA SABAK BARAT
KABUPATEN TANJUNG JABUNG TIMUR
PROVINSI JAMBI**

Nama Mahasiswa : ***Dias Anggit Pradini***

NPM : **1717021004**

Jurusan/Program Studi : **Biologi/S1-Biologi**

Fakultas : **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing 1



Drs. Tugiyono, M.Si., Ph.D
NIP. 196411191990031001

Pembimbing 2



Dr. Ir. Agus Setiawan, M.S.
NIP. 195908101986031001

2. Ketua Jurusan Biologi
FMIPA UNILA

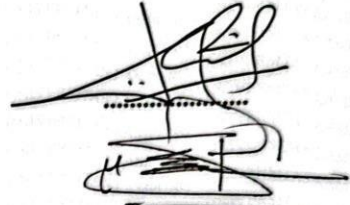


Dr. Jani Master, S.Si., M.Si.
NIP. 1983011512008121001

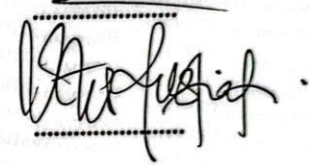
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Drs. Tugiyono, M.Si., Ph.D.



Sekretaris : Dr. Ir. Agus Setiawan, M.S.



Penguji Utama : Dra. Elly Lestari Rustiati, M.Sc.

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.
NIP. 197110012005011002**

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 19 Juni 2024

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dias Anggit Pradini

NPM : 1717021004

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya sendiri berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ilmiah, maka saya siap mempertanggungjawabkannya

Bandarlampung, 13 Juni 2024

Yang Menyatakan,



Dias Anggit Pradini

NPM. 1717021004

RIWAYAT HIDUP



Penulis mulai menempuh pendidikan di Taman Kanak-Kanak (TK) Aisyah Busthanul Athfal (ABA) Pandak, Kecamatan Sumpiuh, Kabupaten Banyumas pada tahun 2004-2005, dilanjutkan ke jenjang pendidikan dasar di SD Negeri 2 Kebokura pada tahun 2005-2008 dan SD Negeri 1 Ngestirahayu pada tahun 2008-2011. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama (SMP)

Negeri 14 Kota Jambi pada tahun 2011-2013 dan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Punggur pada tahun 2013-2014. Penulis menempuh jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Punggur pada tahun 2014-2017. Pada tahun 2017, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan termasuk salah satu penerima Beasiswa Bidikmisi.

Selama menjadi mahasiswa, penulis berpartisipasi dalam organisasi kemahasiswaan dan menjadi salah satu anggota Bidang Sains dan Teknologi (SAINTEK) di Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Universitas Lampung periode 2018-2019. Selain itu, penulis juga aktif dalam anggota bidang bidang Kaderisasi Rohani Islam (Rois) Unit Kegiatan Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (UKM-FMIPA) serta anggota bidang Komunikasi dan Informasi (Kominfo) Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (BEM-FMIPA). Penulis juga aktif menjadi salah satu asisten Laboratorium Zoologi pada mata kuliah Karsinologi dan Biologi Umum.

Pada tahun 2018, penulis mengikuti kegiatan Karya Wisata Ilmiah (KWI) di Desa Gunung Rejo, Kecamatan Way Ratai, Kabupaten Pesawaran selama satu minggu.

Pada akhir tahun 2019, penulis turut serta dalam agenda sukarelawan sebagai Zookeeper Volunteer di Taman Satwa Lembah Hijau, Lampung. Pada bulan Januari sampai dengan Februari 2020, penulis melaksanakan kegiatan Kerja Praktik (KP) di Laboratorium Kultur Fitoplankton *Spirullina* sp. Balai Besar Perikanan dan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung dan menghasilkan karya ilmiah berupa laporan kerja praktik yang berjudul “Teknik Kultur *Spirulina* sp. Skala Laboratorium Di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung.”

Setelah menyelesaikan Kerja Praktik (KP), penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Astomulyo, Kecamatan Punggur, Kabupaten Lampung Tengah pada Bulan Juli sampai dengan Agustus 2020.

MOTTO

"If Allah helps you, then no one can defeat you. If Allah forsakes you, then who can

help you afterward? Therefore, let those who believe put their trust in all"

(QS. Ali Imran :160)

"Allah does not burden anyone except according to his ability"

(QS. Al-Baqarah :286)

"Then indeed with difficulty there is ease, Indeed, with difficulty there is ease"

(QS. Al-Inshirah : 5-6)

"Don't lose hope, not be sad"

(QS. Annisa : 139)

"Kamu tidak hancur, kamu sedang dibentuk"

(Anonim)

"Orang lain tidak akan bisa paham *struggle* dan masa sulitnya kita. Yang mereka ingin tahu hanya sebagian *success stories*-nya saja. Jadi,berjuanglah untuk diri sendiri meskipun tidak akan ada yang tepuk tangan. Kelak, diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.

Jadi, tetap berjuang ya!"

(Anonim)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil'amin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Karya tulis ilmiah ini saya persembahkan sebagai bentuk pencapaian atas wujud tanggung jawab dan harapan tulus dari keluarga tercinta serta pihak-pihak lain yang berjasa dan terlibat dalam perjalanan hidup saya, khususnya kepada :

Diriku tersayang, Dias Anggit Pradini

Terimakasih sudah bertahan dan tetap hidup hingga detik ini walau berkali-kali merasakan sakit dan pedih yang awalnya mengira tidak berujung.

Kedua orang tuaku, terutama Ibu Tumini

Terimakasih ibu telah menjadi sosok yang paling ikhlas berjasa dalam hidupku, yang mendukung impian serta cita-citaku, dan yang tak pernah berhenti melangitkan do'a untukku.

Bapak dan Ibu Dosen

Terimakasih bapak dan ibu dosen pembimbing yang senantiasa sabar dalam membimbing dan memotivasi sehingga dapat terselesaikan penulisan skripsi ini.

Sahabat-sahabatku

Terimakasih senantiasa memberikanku dukungan dan motivasi di setiap langkah perjalananku.

Almamaterku tercinta

Universitas Lampung

SANWACANA

Alhamdulillah *rabbi'l'amin*, puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala karunia, cinta, dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis diberikan kesehatan, kekuatan, serta kesabaran dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **‘Kajian Evaluasi Kualitas Udara Ambien Berdasarkan Nilai Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) di Lingkungan Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Kelurahan Teluk Dawan Kecamatan Muara Sabak Barat Kabupaten Tanjung Jabung Timur Provinsi Jambi’** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa selama proses penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Penyusunan skripsi ini tak luput dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, DEA, IPM. selaku Rektor Universitas Lampung
2. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si. sebagai Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung;
3. Bapak Dr. Jani Master, M.Si. sebagai Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung;
4. Ibu Dr. Kusuma Handayani, S.Si., M.Si. sebagai Kepala Program Studi S1 Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung yang telah bersedia memberikan pengarahan kepada penulis;
5. Bapak Drs. Tugiyono, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing I atas kesediaannya meluangkan waktu dan kesabarannya memberikan bimbingan, dukungan, berupa kritik dan saran selama proses penyelesaian skripsi ini;

6. Bapak Dr. Ir. Agus Setiawan, M.S., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberi bimbingan, arahan, masukan, dan berbagi ilmu dalam penulisan skripsi;
7. Ibu Dra. Elly Lestari Rustiati, M.Sc., selaku Penguji Utama sekaligus pembimbing pada ujian skripsi ini masukan dan saran-saran pada setiap rangkaian seminar terdahulu, Terimakasih untuk segala nasihat positif dan juga senantiasa merangkul penulis agar tetap bisa melanjutkan perjuangan hingga selesai;
8. Bapak DR. Bambang Irawan, M.,Sc. Selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa sabar membimbing, mengarahkan, serta menasehati dan peduli dengan perkembangan penulis selama di dunia perkuliahan;
9. Ibu Nova Handayani, S.Si., M.K.M., selaku pembimbing lapangan dari Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jambi yang senantiasa antusias untuk membimbing penulis;
10. Pihak teknisi Laboratorium Lingkungan Daerah Provinsi Jambi yang telah memberikan izin kepada penulis untuk mencantumkan data sebagai acuan penulisan skripsi;
11. Ibu Rusnah, S.E., teh Leha, pak Tamrinsyah dan Mas Fajar serta keluarga besar Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih telah memberikan banyak ilmu, bimbingan, nasihat, dan bantuan kepada penulis;
12. Kedua orang tua tercinta, Ibu Tumini dan Ayah Ngadiman. Terutama ibu yang telah memberikan cinta dan kasih sayang serta dukungan spiritual, moral, dan materi, terimakasih atas segala do'a yang telah dilantunkan sehingga penulis dapat kuat bertahan sehingga dapat menyelesaikan tanggung jawabnya sebagai mahasiswa;
13. Keluarga besar Utami terutama Paman Irwan Effendi dan Budhe Kasminah, yang selalu memberikan *support* berupa moril atau materil, memberi kehangatan dan nasihat kepada penulis terlebih selama masa perkuliahan berlangsung, serta menjadi pendengar yang baik;
14. Nurrohmayni Putri, yang telah banyak membantu penulis, menjadi saksi kehidupan penulis sepanjang 2022 hingga penulis mampu memulai kembali

dan menyelesaikan skripsi ini;

15. Bapak Ispriyanto, Bu Siti Rohana, Tante Noly Elfiza, Om Irnando, Mas Zaenal Arifin, Mba Dwi Winda Sari yang telah baik menerima penulis menjadi salah satu bagian dari keluarga kalian;
16. Adik Najwa Chana Indica, Melati, Della, Tutut, Fanisa, Adzkia, Mikaila, Hanna, Kenzi Saka, dan anak didik penulis di Mushola Darussalam yang menjadi salah satu penyemangat juga;
17. Rekan satu tim penelitian Feni Yulinda yang saling menguatkan dan berjuang bersama dalam menyelesaikan penelitian;
18. Sahabatku tersayang: Ayu Sasqia Putri, Ria Novitasari, Suciani Miftahul Jannah, Agista, Mesy Miranda, Indriani, Ulin Ni'mah, Alfin Cantika, Mailinda Angraeni, Vivi Fatimah, Hasna Hanifah, yang telah bersedia menjadi tempat berbagi cerita dan keluh kesah serta mendukung setiap tahap dalam penyusunan skripsi ini;
19. Kakakku : Salma Indah Kurniati, Khoiril Anam, Arum Widya Mawarni, Renti Melika Putri yang senantiasa mendukung penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;
20. Tim Mlurut : Ayank Rachananta, Ramandol, Mas Della, Mas Dimas, Mba Nanda, Mba Putri, Mba Ages, Yulio, Nabilla, Keenan, El-Zafran yang telah memberi warna baru dalam kehidupan penulis;
21. Keluargaku di *Avakin Life* : Happier (Mas Root), Eva Khyn (Congek), Selenaaa, Ibu Zura (ebool), Kala (*Potato Chips*), AA Pablo, Bang Owlex, Kak Hellust, Ayang Dandelions, Mama Kim, *Habibty* Zoe dan lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih telah memberi rasa kebahagiaan selama penulis berada di fase depresi;
22. Teman-teman Biologi Angkatan 2017 yang memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;
23. Semua pihak yang terlibat dan tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini;
24. *Last but not least, I wanna thank me for believing in me, for doing all this hard work, for having no days off, for never quitting, for just being me at all times.*

Penulis menyadari keterbatasan kemampuan dan pengetahuan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga masih banyak kekurangan yang terdapat didalam skripsi ini. Namun, penulis berharap skripsi ini dapat diterima dan memberikan manfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 13 Juni 2024

Penulis,

Dias Anggit Pradini

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-------------|
| DAFTAR TABEL _____ | vii |
| DAFTAR GAMBAR _____ | viii |
| I. PENDAHULUAN _____ | 1 |
| 1.1.Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2.Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.3.Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.4.Kerangka pikir..... | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA _____ | 5 |
| 2.1.Udara Ambien..... | 5 |
| 2.2.Indeks Standar Pencemaran Udara..... | 7 |
| 2.3.Pencemaran Udara..... | 10 |
| 2.4.Dampak Pencemaran Udara..... | 12 |
| 2.5.Pengaruh Meteorologi..... | 14 |
| 2.6.Pengaruh Parameter Penelitian Terhadap Kesehatan..... | 15 |
| 2.7.Pengaruh Parameter Penelitian Terhadap Lingkungan..... | 18 |
| 2.8.Tata Cara Pengambilan Sampel Kualitas Udara..... | 21 |
| III. METODE PENELITIAN _____ | 26 |
| 3.1.Waktu dan Tempat Pelaksanaan..... | 26 |
| 3.2.Alat dan Bahan..... | 26 |
| 3.3.Metode Penelitian..... | 29 |
| 3.4.Analisis Data..... | 30 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN _____ | 34 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN _____ | 42 |
| DAFTAR PUSTAKA _____ | 43 |
| LAMPIRAN _____ | 45 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 1. Baku Mutu Udara Ambien..... | 6 |
| 2. Rentang Indeks Standar Pencemaran Udara..... | 8 |
| 3. Konversi Nilai Konsentrasi Parameter ISPU..... | 30 |
| 4. Hasil Analisis Kualitas Udara Ambien di Pabrik Kelapa Sawit..... | 34 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 1. Sumber Pencemaran Udara..... | 11 |
| 2. Skema Penetapan Lokasi Pemantauan Kualitas Udara Ambien..... | 23 |
| 3. Peta Lokasi Kelurahan Teluk Dawan..... | 24 |
| 4. <i>High Volume Sampler</i> | 27 |
| 5. <i>Genset</i> | 27 |
| 6. Tabung Reaksi..... | 27 |
| 7. Air Sampler Impinger..... | 28 |
| 8. Stopkontak..... | 28 |
| 9. Termometer..... | 28 |
| 10. Skema Penelitian..... | 29 |
| 11. Pengambilan Sampel Udara Ambien di Lingkungan Pabrik..... | 39 |

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan industri saat ini menjadi sektor yang tidak dapat dipisahkan dalam pembangunan ekonomi suatu negara. Sektor industri telah memberikan kontribusi yang besar seperti pembukaan lapangan kerja dengan ditemukannya inovasi dalam bidang teknologi dan berbagai kontribusi lainnya baik dalam bidang ekonomi, politik, dan sosial. Kemajuan dalam bidang industri di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan ini memberikan berbagai dampak positif seperti adanya lapangan kerja, membaiknya sarana transportasi dan komunikasi serta meningkatnya taraf sosial ekonomi masyarakat. Hal yang tidak dapat dihindari adalah perkembangan kegiatan industri ini berpotensi sebagai sumber pencemaran yang akan merugikan kesehatan dan lingkungan (Damayanti, 2020).

Salah satu industri yang tengah berkembang yaitu industri minyak kelapa sawit di Kelurahan Teluk Dawan, Kecamatan Muara Sabak Barat, Kabupaten Tanjung Jabung Timur yang bertujuan untuk membantu petani dalam rangka penyerapan hasil perkebunan mereka sehingga hasil perkebunan masyarakat dapat terserap dan petani mendapatkan manfaat dari hasil perkebunan, sektor jasa seperti transportasi dan jasa makanan serta jasa lainnya dapat berputar menggerakkan roda perekonomian di Kabupaten Tanjung Jabung Timur.

Selama proses produksi baik secara fisik dan kimia cenderung menghasilkan polusi seperti: partikel debu, karbon monoksida (CO), gas karbon dioksida (CO₂), dan sulfur dioksida (SO₂). Sesuai dengan jenis produksinya maka industri ini tidak lepas dari masalah polusi yang timbul terutama pada

lingkungan yaitu polusi udara. Penelitian Wiguna (2006) menyatakan partikulat yang berasal dari kegiatan industri bagian pengolahan menjadi penyumbang polusi terbesar yaitu sebesar 51,27%.

Permasalahan lingkungan yang disebabkan oleh adanya aktivitas industri pada prinsipnya bervariasi. Setiap industri memiliki proses, bahan baku, dan hasil produk yang berbeda. Kegiatan industri ini akan mengeluarkan limbah dalam bentuk zat-zat dengan karakteristik tertentu yang dapat menjadi agen polutan lingkungan. Agen-agen polutan ini dapat masuk ke media lingkungan seperti udara, air, tanah, atau makanan (Agung, 2017).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021, udara dapat dikatakan tercemar ketika masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya. Maka apabila udara di suatu lokasi terindikasi tercemar harus segera dilakukan pengelolaan penanggulangan dimulai dengan mengidentifikasi aktivitas yang berpotensi adanya pencemaran, mengukur kualitas udara, penetapan status mutu kualitas udara dengan metode Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) dan melakukan reboisasi di sekitar lokasi yang tercemar.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kualitas udara ambien dengan menggunakan metode Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) di lingkungan pabrik pengolahan kelapa sawit Kelurahan Teluk Dawan, Kecamatan Muara Sabak Barat, Kabupaten Tanjung Jabung Timur sesuai dengan peruntukannya.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi umum bagi masyarakat luas mengenai kualitas udara di lingkungan Kelurahan Teluk Dawan Kecamatan Muara Sabak Barat Kabupaten Tanjung Jabung Timur Provinsi Jambi serta menjadi bahan studi keilmuan atau referensi untuk mempelajari tentang kualitas udara dalam menyikapi masalah pencemaran udara pada masa mendatang.

1.4 Kerangka Pikir

Udara memiliki peran penting dalam ekosistem, namun dengan adanya pembangunan fisik kota dan pusat-pusat industri yang berkembang pesat, telah terjadi perubahan signifikan dalam kualitas udara. Udara yang dahulu segar, kini telah menjadi kering dan tercemar. Perubahan lingkungan udara umumnya disebabkan oleh pencemaran udara, yakni masuknya zat pencemar (berbentuk gas-gas dan partikel kecil) ke dalam udara. Daerah perkotaan merupakan salah satu sumber pencemaran udara utama, yang sangat besar peranannya dalam masalah pencemaran udara.

Kegiatan perkotaan yang meliputi kegiatan sektor-sektor permukiman, transportasi, komersial, industri, pengelolaan limbah padat, dan sektor penunjang lainnya merupakan kegiatan yang potensial dalam mengubah kualitas udara perkotaan. Pembangunan fisik kota dan berdirinya pusat-pusat industri disertai dengan melonjaknya produksi kendaraan bermotor, mengakibatkan peningkatan kepadatan lalu lintas dan hasil produksi sampingan, yang merupakan salah satu sumber pencemaran udara.

Pembangunan industri dengan berbagai macam jenisnya tentunya memiliki dampak positif dan negatif. Dampak positif pembangunan industri berupa terserapnya tenaga kerja serta meningkatnya perekonomian baik di daerah tempat industri berada maupun nasional. Namun, pendirian industri

tidak terlepas dari dampak negatif yang mungkin dihasilkan selama proses industri tersebut. Adapun salah satu dampak negatif yang mungkin dihasilkan dapat berupa masalah limbah gas serta pencemaran lingkungan lain yang akan berpengaruh terhadap kesehatan pekerja dan masyarakat yang berada disekitar kawasan industri.

Polusi dihasilkan oleh industri yang banyak menghasilkan gas-gas yang mengandung zat diatas batas kewajaran, misalnya O_3 , NO_2 , SO_2 . Pada pabrik minyak kelapa sawit juga banyak menghasilkan gas-gas yang bisa berpengaruh terhadap kesehatan apabila terpapar dalam jangka panjang. baik para pekerja ataupun masyarakat sekitar kawasan industri tersebut. Gas-gas tersebut dapat mengganggu kesehatan pekerja bila kandungannya melebihi nilai ambang batas yang diperbolehkan, yang dapat menyebabkan penyakit baik penyakit ringan maupun berat. Meskipun kondisi pekerja saat ini tidak terganggu, tetapi perusahaan juga tetap harus memperhatikan bahan-bahan yang digunakan dalam proses industrinya serta memperhatikan kondisi kesehatan baik pekerja maupun masyarakat sekitar lokasi industri.

Pemahaman yang baik tentang kerangka pikir ini membantu memahami sumber dan dampak pencemaran udara, serta upaya yang diperlukan untuk menjaga dan meningkatkan kualitas udara agar tetap bersih dan sehat bagi manusia dan lingkungan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Udara Ambien

Udara menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah campuran berbagai gas yang tidak berwarna dan tidak berbau (seperti oksigen dan nitrogen). Komposisi udara bersih sangat bervariasi dari satu tempat dengan tempat yang lain di seluruh dunia. Rata-rata persentase (per volume) gas dalam udara bersih dan kering yaitu nitrogen 78%, oksigen 20,8%, argon 0,9%, karbondioksida 0,03%, dan gas lainnya 0,27% (Agung, 2017).

Udara merupakan komponen gas yang berada pada lapisan yang mengelilingi bumi. Komponen dari udara sering berubah-ubah. Konsentrasi dari komponen yang paling sering berubah adalah uap air dan CO₂. Kegiatan yang berpotensi menaikkan konsentrasi CO₂ diantaranya berupa pembakaran, pembusukan sampah organik, serta proses respirasi pada manusia dengan jumlah tertentu pada suatu ruangan (Agusnar, 2007).

Udara diklasifikasikan menjadi dua yaitu ambien dan emisi. Menurut Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, udara ambien adalah udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfir yang berada di dalam wilayah yuridiksi Republik Indonesia yang dibutuhkan dalam proses respirasi dan mempengaruhi kesehatan makhluk hidup, dan unsur lingkungan hidup lainnya, sedangkan emisi merupakan zat, energi, atau komponen lain yang dihasilkan dari suatu aktivitas yang masuk atau dimasukkan ke dalam udara

ambien baik berpotensi atau tidak berpotensi sebagai unsur pencemar yang bersumber dari knalpot kendaraan bermotor dan cerobong gas buang industri. Pengambilan sampel udara ambien ditargetkan pada daerah yang padat penduduk atau pemukiman warga, kawasan sekitar industri, perkantoran atau daerah lain yang dianggap penting untuk mengetahui kualitas udara ambien karena di alam tidak pernah ditemukan udara yang benar-benar bebas dari pencemaran sedangkan makhluk hidup sangat membutuhkan udara dengan kualitas yang baik (Hadi, 2015).

Baku mutu udara ambien adalah batas kadar atau suatu zat, energi, maupun komponen yang ada atau yang seharusnya ada. Apabila kualitas udara melebihi baku mutu maka mengakibatkan lingkungan sekitarnya menjadi rusak dan berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan pada masyarakat sekitar. Penetapan Baku Mutu Udara Ambien berdasarkan Lampiran VII Salinan PP No.22 Tahun 2021 dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Baku Mutu Udara Ambien

| No. | Parameter | Waktu Pengukuran | Baku Mutu | Sistem Pengukuran |
|-----|---|------------------|------------------------|------------------------------|
| 1. | Sulfur Dioksida (SO ₂) | 1 jam | 150 µg/m ³ | Aktif kontinu |
| | | 24 jam | 75 µg/m ³ | Aktif manual |
| | | 1 tahun | 45 µg/m ³ | Aktif kontinu |
| 2. | Karbon Monoksida (CO) | 1 jam | 1000 µg/m ³ | Aktif kontinu |
| | | 8 jam | 400 µg/m ³ | Aktif kontinu |
| 3. | Nitrogen Dioksida (NO ₂) | 1 jam | 200 µg/m ³ | Aktif kontinu |
| | | | | Aktif manual |
| | | 24 jam | 65 µg/m ³ | Aktif kontinu |
| 4. | Ozon fotokimia (O _x) sebagai Ozon (O ₃) | 1 jam | 150 µg/m ³ | Aktif kontinu [#] |
| | | 8 jam | 100 µg/m ³ | Aktif manual ^{##} |
| | | 1 tahun | 35 µg/m ³ | Aktif kontinu |
| 5. | Hidrokarbon Non Metana (NMHC) | 3 jam | 160 µg/m ³ | Aktif kontinu ^{###} |
| 6. | Partikulat Debu < 100 µm (TSP) | 24 jam | 230 µg/m ³ | Aktif manual |
| | | Partikulat debu | 24 jam | 75 µg/m ³ |

| | | | | |
|----|---|---------|-----------------------------|---------------|
| | < 10 μm (PM_{10}) | | Aktif manual | |
| | | 1 tahun | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Aktif kontinu |
| | Partikulat debu < 2,5 μm ($\text{PM}_{2,5}$) | 24 jam | 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Aktif kontinu |
| | | | | Aktif manual |
| | | 1 tahun | 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Aktif kontinu |
| 7. | Timbal (Pb) | 24 jam | 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Aktif manual |

Keterangan :

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ = Konsentrasi dalam mikrogram per meter kubik, pada kondisi atmosfer normal, yaitu tekanan (P) 1 atm dan temperatur (T) 25°C

Konsentrasi yang dilaporkan untuk waktu pengukuran selama 1 (satu) jam adalah konsentrasi hasil pengukuran yang dilakukan setiap 30 (tiga puluh) menit (dalam 1 jam dilakukan 2 kali pengukuran) dan dilakukan di antara pukul 11:00 – 14:00 waktu setempat.

konsentrasi yang dilaporkan untuk waktu pengukuran selama 8 (delapan) jam adalah konsentrasi dari waktu pengukuran yang dilakukan di antara pukul 06:00 – 18:00 waktu setempat.

konsentrasi yang dilaporkan untuk waktu pengukuran selama 3 (tiga) jam adalah konsentrasi dari waktu pengukuran

2.2 Indeks Standar Pencemaran Udara

Saat ini Indeks standar kualitas udara yang dipergunakan secara resmi di Indonesia adalah Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU), hal ini sesuai dengan peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P. 14 Tahun 2020 Tentang Indeks Standar Pencemar Udara. Dalam keputusan tersebut yang dipergunakan sebagai bahan pertimbangan diantaranya bahwa untuk memberikan kemudahan dari keseragaman informasi kualitas udara ambien kepada masyarakat di lokasi dan pada waktu tertentu serta sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan upaya

pengendalian pencemaran udara perlu disusun Indeks Standar Pencemar Udara.

Indeks Standar Pencemar Udara adalah angka yang tidak mempunyai satuan yang menggambarkan kondisi kualitas udara ambien di lokasi dan waktu tertentu yang didasarkan kepada dampak terhadap kesehatan manusia, nilai estetika dan makhluk hidup lainnya. Indeks Standar Pencemar Udara ditetapkan dengan cara mengubah kadar pencemar udara yang terukur menjadi suatu angka yang tidak berdimensi. Rentang Indeks Standar Pencemar Udara dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2. Rentang Indeks Standar Pencemar Udara

| ISPU | Tingkat Pencemaran Udara | Dampak Kesehatan |
|---------|--------------------------|---|
| 0-50 | Baik | Tidak memberikan efek bagi kesehatan manusia atau hewan dan tidak berpengaruh pada tumbuhan. |
| 51-100 | Sedang | (Kelompok sensitif) tingkat kualitas udara masih dapat diterima pada kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan. |
| 101-200 | Tidak Sehat | (Kelompok sensitif) bersifat merugikan manusia ataupun hewan dan tumbuhan. |
| 201-300 | Sangat Tidak Sehat | Dapat merugikan kesehatan pada sejumlah segmen populasi yang terpapar. |
| >301 | Berbahaya | Tingkat kualitas udara yang dapat merugikan kesehatan serius pada populasi dan perlu penanganan cepat. |

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P. 14 Tahun 2020

Data Indeks Standar Pencemar Udara diperoleh dari pengoperasian Stasiun Pemantauan Kualitas Udara Ambien Otomatis. Sedangkan parameter Indeks Standar Pencemar Udara yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Partikulat (PM_{10})
- b. Ozon (O_3)
- c. Nitrogen Dioksida (NO_2)
- d. Sulfur Dioksida (SO_2).

Pencemar atau polutan di udara biasanya dikonversi menjadi satu nilai indeks yang ditampilkan pada stasiun pemantauan kualitas udara. Stasiun pemantauan kualitas udara ini dapat bersifat sebagai *public awareness* atau *public warning*.

- a. *Public awareness* terkait ISPU adalah peningkatan kesadaran masyarakat perihal kualitas udara untuk setiap harinya. Stasiun pemantauan kualitas udara yang menerapkan sistem *public awareness* ini hanya seperti memberikan informasi kepada masyarakat agar masyarakat sekedar tahu dan lebih sadar (*aware*) akan kualitas udara dan kemungkinan pencemaran udara yang terjadi serta efeknya terhadap masyarakat, lingkungan, dan makhluk hidup. Negara-negara yang lebih banyak menerapkan sistem *public awareness* adalah negara berkembang, salah satunya Indonesia.
- b. *Public warning* terkait ISPU adalah sarana peringatan dini bagi masyarakat terutama bila kualitas udaranya sudah masuk ke dalam golongan yang cukup berbahaya. Untuk stasiun pemantauan kualitas udara yang menerapkan sistem *public warning* ini seringkali menyediakan data yang berada satu tingkat bahaya di atasnya agar masyarakat mendapatkan peringatan.

2.3 Pencemaran Udara

Pencemaran udara adalah kondisi dimana kualitas udara menjadi rusak dan terkontaminasi oleh zat-zat yang berbahaya maupun tidak membahayakan kesehatan tubuh manusia. Menurut Chambers (1976) dan Masters (1991), yang dimaksud dengan pencemaran udara adalah bertambahnya bahan atau substrat fisik atau kimia ke dalam lingkungan udara normal yang mencapai sejumlah tertentu, sehingga dapat dideteksi oleh manusia (dapat dihitung dan diukur) serta dapat memberikan efek pada manusia, binatang, vegetasi, dan material sedangkan menurut UU No. 32 Tahun 2009 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan atau aktivitas manusia atau proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Menurut (Soedomo,2001), pencemar udara dibedakan menjadi pencemar primer dan pencemar sekunder. Pencemar primer adalah substansi pencemar yang ditimbulkan langsung dari sumber pencemaran udara. Karbon monoksida adalah sebuah contoh dari pencemar udara primer karena ia merupakan hasil dari pembakaran, sedangkan pencemar sekunder adalah substansi pencemar yang terbentuk dari reaksi pencemar- pencemar primer di atmosfer.

Sumber pencemar dapat diartikan setiap usaha dan kegiatan yang menghasilkan bahan pencemar ke udara sehingga menyebabkan udara tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Sumber pencemar udara menurut PP 22 Tahun 2021 dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

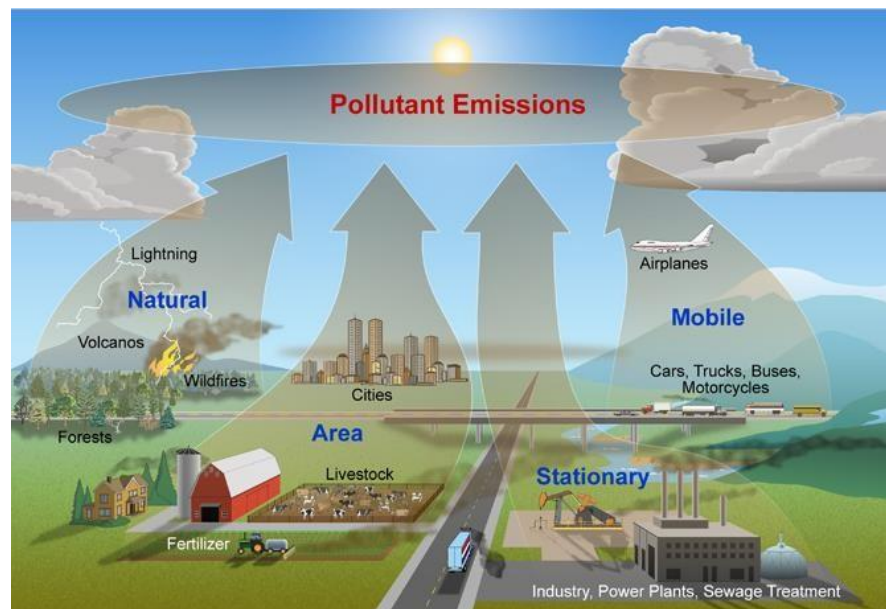
2.3.1 Sumber Bergerak

Sumber pencemar udara bergerak berasal dari kendaraan bermotor seperti pesawat terbang, kereta api, dan kapal laut. Sarana transportasi menjadi sumber pencemar karena proses pembakaran bahan bakar pada mesin kendaraan tersebut. Pada proses pembakaran bahan bakar

akan timbul gas buang dari masing-masing kendaraan kemudian diemisikan ke udara ambien menjadi pencemar (Sarudji, 2010).

2.3.2 Sumber Tak Bergerak

Sumber pencemar udara tak bergerak (menetap) dihasilkan dari pembakaran beberapa jenis bahan bakar yang kemudian diemisikan pada suatu lokasi yang tetap. Kegiatan yang menghasilkan pencemar udara menetap diantaranya adalah proses industri dan pembuangan sampah padat (Sarudji, 2010). Pola emisi dengan pola titik dalam jumlah banyak pada satu cakupan area. Asal pencemar udara dapat dijelaskan dengan 3 (tiga) proses yaitu atrisi (*attrition*), penguapan (*vaporization*) dan pembakaran (*combustion*), dari ketiga proses tersebut, proses pembakaran merupakan kegiatan yang sangat berpotensi menghasilkan bahan polutan (Corman dan Masters dalam Mukono, 2008).



Gambar 1. Sumber Pencemaran Udara (Handayani, 2020)

2.4 Dampak Pencemaran Udara

Menurut Baku Mutu Udara Ambien (BMUA) nasional di dalam Peraturan Pemerintah tentang Pengendalian Pencemaran Udara Nomor 22 Tahun 2021. Terdapat parameter yang dapat dikaji pada penelitian ini untuk menilai kualitas udara ambien di lingkungan lokasi penelitian, antara lain partikel debu (PM_{10}), ozon (O_3), karbon dioksida (CO_2), dan sulfur dioksida (SO_2). Polutan tersebut berpengaruh langsung dan dapat membahayakan kesehatan manusia.

2.4.1 Partikel Debu

Sumber alamiah partikulat atmosfer adalah debu, yang memasuki atmosfer karena terbawa angin dan salah satunya akibat aktivitas manusia yang berasal dari sumber pencemar tidak bergerak seperti lingkungan kerja industri dan perkantoran serta sumber pencemar yang bergerak seperti kendaraan bermotor (BBTKL dan PPM, 2009).

Survei yang dilakukan oleh WHO (2011) menyatakan bahwa dari berbagai jenis zat pencemar udara, benda *particulate matter* berdiameter 10 mikron (PM_{10}) mendapatkan perhatian khusus karena dinilai memiliki pengaruh lebih besar terhadap gangguan kesehatan manusia dibandingkan dengan zat pencemar lainnya.

Besarnya ukuran partikel debu yang dapat masuk ke dalam saluran pernafasan manusia adalah yang berukuran 0,1 μm sampai 10 μm dan berada sebagai *suspended particulate matter* (partikulat melayang dengan ukuran $\leq 10 \mu m$ dan dikenal dengan nama PM_{10}). Ukuran PM yang kurang dari 5 mikron dapat masuk ke dalam paru – paru dan mengendap di alveoli, dan yang lebih besar dari 5 mikron dapat menimbulkan gangguan saluran pernapasan bagian atas dan menyebabkan iritasi (Kemenkes RI, 2004).

2.4.2 Ozon (O₃)

O₃ termasuk ke dalam pencemar sekunder yang terbentuk di atmosfer dari reaksi fotokimia NO_x dan HC. O₃ bersifat oksidator kuat, karena itu pencemaran oleh O₃ troposferik dapat menyebabkan dampak yang merugikan bagi kesehatan manusia. Laporan Badan Kesehatan Dunia pada tahun 2013 menyatakan konsentrasi O₃ yang tinggi (>120 µg/m³) selama 8 jam atau lebih dapat menyebabkan serangan jantung dan kematian atau masalah kesehatan pada sistem pernapasan. Paparan pada konsentrasi 160 µg/m³ selama 6,6 jam dapat menyebabkan gangguan fungsi I-2 paru-paru akut pada orang dewasa yang sehat dan pada populasi yang sensitif (WHO, 2013).

2.4.3 Nitrogen Dioksida (NO₂)

Nitrogen dioksida (NO₂) merupakan kelompok gas nitrogen yang ada di atmosfer yang menggabungkan gas nitrogen oksida (NO₂) dengan gas nitrogen monoksida (NO). Meskipun ada bentuk lain dari nitrogen oksida, kedua gas ini adalah bahan pencemaran udara. Nitrogen dioksida (NO₂) merupakan gas dengan warna coklat kemerahan dan berbau tajam (Ilham, 2021). Nitrogen dioksida (NO₂) di udara ambien dapat mempengaruhi kualitas udara karena Nitrogen dioksida (NO₂) bersifat racun (Sihayuardhi Reeqiana, 2021). Secara umum gas Nitrogen dioksida (NO₂) bersumber dari proses pembakaran. Secara umum Nitrogen dioksida (NO₂) diperoleh dari pembakaran bahan bakar fosil seperti minyak, gas, dan batubara (Fahmi, 2019).

2.4.4 Sulfur Dioksida (SO₂)

Pengaruh utama polutan SO₂ terhadap manusia adalah gangguan sistem pernapasan seperti asma, kanker paru-paru, dan juga dapat

menyebabkan kelahiran prematur (Wall *et al.*, 2009). Konsentrasi gas SO₂ di udara akan mulai terdeteksi oleh indera manusia (tercium baunya) saat konsentrasinya berkisar antara 0,3 – 1 ppm dan menyebabkan iritasi tenggorokan pada paparan SO₂ mencapai 5 ppm (Fardiaz, 1992).

Emisi dari kegiatan industri, dan interaksinya dengan meteorologi dan topografi, mengakibatkan variasi dispersi atmosfer yang dapat meningkatkan konsentrasi pencemaran udara. Selain itu, pajanan SO₂ dapat merusak daun dan struktur tanaman, menghambat fotosintesis, dan menyebabkan kerugian dalam produksi tanaman pertanian.

2.5 Pengaruh Meteorologi

Meteorologi menjelaskan apa yang terjadi bila terdapat pencemar dari suatu sumber emisi kemudian diukur di lain tempat akan menunjukkan hasil yang berbeda sekalipun pada jarak yang sama dari sumber tersebut. Gerakan udara menyebabkan proses pengenceran pencemar (Budi, 2012).

Beberapa pengaruh meteorologi dan iklim terhadap penyebaran pencemar antara lain:

2.5.1 Temperatur, Kelembapan dan Tekanan Udara

Perbedaan suhu di udara ambien akan menimbulkan perbedaan tekanan udara yang akan mempengaruhi arah dan kecepatan angin di suatu wilayah. Pada prinsipnya, angin bertiup dari wilayah bertekanan tinggi ke wilayah bertekanan rendah (Kementerian Lingkungan Hidup, 2007).

Semakin tinggi udara berada semakin rendah juga suhu ambiennya. Walau demikian, akibat adanya aliran udara yang lebih panas, suhu udara dapat memanaskan kembali pada ketinggian tertentu. Lapisan dimana suhu udara mulai memanaskan kembali disebut lapisan inversi.

Lapisan inversi seringkali terbentuk pada malam hari di saat udara lebih dipengaruhi oleh radiasi panas dari permukaan bumi. Keberadaan lapisan inversi akan menentukan tinggi ruang pencampuran disuatu wilayah (Kementerian Lingkungan Hidup, 2007).

2.5.2 Arah Kecepatan Angin

Kecepatan angin mempengaruhi distribusi pencemar, sehingga konsentrasi pencemar akan berkurang jika angin kencang dan membagikan pencemar secara mendatar dan tegak lurus. Kecepatan angin yang kuat akan membawa polutan terbang kemana-mana dan dapat mencemari udara negara lain (Chandra, 2006).

2.6 Pengaruh Parameter Penelitian Terhadap Kesehatan

2.6.1 Pengaruh Gas O₃ Terhadap Kesehatan

Paparan ozon akut dapat menyebabkan stres oksidatif yang berujung pada kerusakan jaringan dan peradangan pada sistem pernapasan. Penelitian menunjukkan bahwa ozon dapat memperparah kondisi kesehatan lain seperti asma, bronkitis, dan penyakit paru obstruksi kronis. Selain dampak fisik, ozon juga berpengaruh pada kesehatan mental. Studi sistematis menemukan bahwa polusi udara, termasuk ozon, berkorelasi dengan peningkatan risiko gangguan kesehatan mental seperti depresi, kecemasan, dan stres. Penelitian yang sama juga menunjukkan bahwa paparan ozon dapat menyebabkan kerusakan DNA yang meningkatkan risiko kanker. Hal ini terutama diakibatkan oleh sifat ozon sebagai oksidan kuat yang dapat merusak sel-sel tubuh. Pengendalian dan pemantauan kualitas udara menjadi sangat penting untuk mengurangi paparan ozon dan mencegah dampak buruk terhadap kesehatan (Ajeng, 2023).

2.6.2 Pengaruh Gas SO₂ Terhadap Kesehatan

Paparan jangka pendek dan jangka panjang terhadap gas SO₂ dapat memiliki dampak negatif pada kesehatan manusia. Penelitian yang dilakukan di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Cipayung menunjukkan bahwa paparan SO₂ dapat menimbulkan risiko kesehatan bagi para pekerja. Pekerja yang terpapar SO₂ berisiko mengalami iritasi pada saluran pernapasan, batuk, dan penurunan fungsi paru-paru. Penelitian ini mengukur risiko kesehatan menggunakan metode estimasi risiko kesehatan yang menunjukkan bahwa pekerja dengan paparan SO₂ yang berkepanjangan memiliki risiko kesehatan yang signifikan (Agusta, 2017).

Studi di kawasan Shopping Center Manado menemukan bahwa pedagang kaki lima yang telah beraktivitas di lokasi tersebut selama lebih dari tujuh tahun menunjukkan risiko kesehatan dari paparan SO₂. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi SO₂ di udara berkisar antara 110,88 hingga 132,12 µg/Nm³. Meskipun nilai ini masih di bawah ambang batas baku mutu udara ambien, pajanan SO₂ dalam jangka panjang tetap berisiko terhadap kesehatan, khususnya dalam meningkatkan risiko penyakit pernapasan (Ronald, 2020).

Penelitian-penelitian ini secara konsisten menunjukkan bahwa paparan SO₂, baik dalam jangka pendek maupun panjang, memiliki dampak negatif yang signifikan terhadap kesehatan manusia, terutama dalam hal kesehatan pernapasan. Oleh karena itu, pengendalian emisi SO₂ dan pemantauan kualitas udara sangat penting untuk melindungi kesehatan masyarakat.

2.6.3 Pengaruh PM₁₀ Terhadap Kesehatan

Salah satu jenis pencemar udara yang memberikan dampak yang besar terhadap kesehatan manusia adalah PM₁₀ karena bersifat respirable

yang memicu terjadinya gangguan pernapasan yaitu Infeksi Saluran Pernapasan Akut. Dalam penelitiannya, Pujiastuti (2013) memaparkan bahwa selain itu ada beberapa efek kesehatan yang disebabkan oleh PM_{10} meliputi:

a. Masalah Pernapasan

Partikel PM_{10} dapat mengiritasi hidung, tenggorokan, dan paru-paru, menyebabkan gejala seperti batuk, pilek, bersin, sakit tenggorokan, dan nyeri dada. Paparan jangka panjang terhadap PM_{10} telah dikaitkan dengan peningkatan risiko penyakit pernapasan kronis, seperti asma, bronkitis, dan penyakit paru obstruktif kronis (PPOK). Partikel-partikel PM_{10} yang lebih kecil dapat menembus lebih dalam ke saluran pernapasan dan mengakibatkan peradangan serta kerusakan jaringan paru-paru.

b. Efek Kardiovaskular

Gangguan Jantung dan Pembuluh Darah: PM_{10} dapat mempengaruhi sistem kardiovaskular dengan memicu peradangan, menyebabkan penyempitan pembuluh darah, meningkatkan tekanan darah, dan meningkatkan risiko penyakit jantung koroner, serangan jantung, dan stroke. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa paparan PM_{10} dapat berkontribusi terhadap gangguan ritme jantung seperti aritmia.

c. Efek pada Kelompok Rentan

Anak-anak lebih rentan terhadap dampak negatif PM_{10} karena sistem pernapasan mereka yang masih berkembang dan aktivitas luar ruangan yang tinggi. Selain itu orang tua dan lanjut usia memiliki risiko lebih tinggi terhadap dampak PM_{10} karena kemampuan pernapasan yang menurun dan kondisi kesehatan yang mungkin sudah ada sebelumnya.

d. Efek Sistemik

Partikel PM_{10} dapat memicu respon peradangan dalam tubuh dan meningkatkan stres oksidatif, yang dapat merusak sel dan jaringan tubuh serta berkontribusi pada berbagai penyakit.

2.7 Pengaruh Parameter Penelitian Terhadap Lingkungan

2.7.1 Pengaruh Gas O₃ Terhadap Lingkungan

Penelitian di Bukit Kototabang dan Kota Bandung menunjukkan bahwa ozon permukaan terbentuk melalui proses fotokimia yang dipicu oleh prekursor seperti gas karbon monoksida (CO). Di daerah urban seperti Bandung, konsentrasi ozon bervariasi diurnal, dengan puncak terjadi saat aktivitas kota meningkat. Sebaliknya, di daerah non-urban seperti Bukit Kototabang, fluktuasi konsentrasi ozon lebih stabil karena jauh dari sumber emisi antropogenik (Andi, 2019)

Di area Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) Gunung Salak, Sukabumi, ditemukan bahwa suhu udara, curah hujan, kelembaban, dan kecepatan angin berpengaruh signifikan terhadap fluktuasi konsentrasi gas-gas termasuk O₃. Faktor-faktor ini dapat mempengaruhi proses fotokimia dan penyebaran polutan di atmosfer (Subaid, 2002).

Ozon permukaan juga diketahui berpotensi merusak ekosistem, terutama tanaman. Ozon dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan tanaman, mengurangi laju fotosintesis, dan merusak hasil panen. Efek ini lebih terasa di daerah dengan tingkat polusi tinggi dan konsentrasi ozon yang meningkat (Sintia, 2022).

Dari hasil-hasil penelitian ini, jelas bahwa ozon memiliki dampak yang beragam tergantung pada kondisi lingkungan dan aktivitas manusia di sekitarnya. Pengelolaan yang baik dan pemantauan terus-menerus diperlukan untuk meminimalkan dampak negatif ozon terhadap lingkungan dan kesehatan.

2.7.2 Pengaruh Gas SO₂ Terhadap Lingkungan

SO₂ (dioksida belerang) memiliki pengaruh negatif terhadap lingkungan. Dikutip dari penelitian (Ronald, 2020), ketika gas SO₂ terlepas ke atmosfer maka dapat berinteraksi dengan berbagai elemen dalam lingkungan, menyebabkan dampak sebagai berikut:

a. Pencemaran Udara

Gas SO₂ merupakan salah satu gas pencemar udara utama yang menyebabkan kualitas udara buruk. Saat teroksidasi di atmosfer, gas SO₂ dapat membentuk partikel debu halus, seperti asam sulfat (H₂SO₄) dan aerosol sulfat. Partikel-partikel ini dapat berkontribusi pada pembentukan kabut asap, menyebabkan kabut asap dan berdampak negatif pada kualitas udara lokal dan regional.

b. Hujan Asam

Gas SO₂ juga merupakan penyebab utama terjadinya hujan asam. Ketika hujan turun, asam sulfat dalam air hujan akan menyebabkan penurunan pH air dan dapat merusak ekosistem air tawar, seperti sungai dan danau. Asam hujan juga dapat merusak tanaman, hutan, dan bangunan.

c. Kerusakan Lingkungan

Paparan gas SO₂ dan partikel-partikel yang terbentuk dari oksidasi SO₂ dapat merusak lingkungan secara langsung. Ketika partikel sulfat terdeposisi ke permukaan tanah dan air, mereka dapat mencemari tanah, sungai, dan ekosistem air. Lingkungan yang terpapar gas SO₂ juga dapat mengalami kerusakan vegetasi, termasuk kerusakan pada tanaman, tumbuhan, dan hutan.

d. Efek pada Organisme Hidup

Gas SO₂ dan partikel sulfat yang terbentuk dapat memiliki dampak negatif pada organisme hidup. Paparan gas SO₂ dapat merusak sistem pernapasan hewan dan manusia. Partikel sulfat dapat masuk ke saluran pernapasan organisme hidup, menyebabkan iritasi dan kerusakan pada paru-paru. Organisme air

seperti ikan dan serangga yang hidup di ekosistem terpapar gas SO_2 dan asam sulfat juga dapat mengalami kerusakan.

e. Korosi

Gas SO_2 juga dapat menyebabkan korosi pada logam dan infrastruktur, seperti pipa gas, bangunan, dan kendaraan. Asam sulfat yang terbentuk dapat mengikis permukaan logam dan menyebabkan kerusakan jangka panjang.

2.7.3 Pengaruh PM_{10} Terhadap Lingkungan

Menurut *National Pollution Inventory, Australian Government* (2013), PM_{10} dapat mempengaruhi hewan dengan cara yang sama seperti yang mempengaruhi manusia. Adapun beberapa pengaruh PM_{10} adalah sebagai berikut :

a. Polusi udara

Tingginya konsentrasi PM_{10} dalam udara menyebabkan polusi udara yang dapat merusak kualitas udara dan mengurangi visibilitas, terutama dalam bentuk kabut asap atau kabut polutan.

b. Dampak pada Ekosistem

Pajanan PM_{10} dapat merusak tanaman dan vegetasi melalui penumpukan partikel di daun dan struktur tanaman. Hal ini dapat menghambat proses fotosintesis, pertumbuhan tanaman, dan menyebabkan kerugian pada tanaman pertanian. Partikel PM_{10} yang terendap di tanah dan air dapat mempengaruhi kehidupan mikroorganisme dan organisme akuatik, menyebabkan gangguan pada ekosistem dan menurunkan keanekaragaman hayati.

c. Gangguan pada Keanekaragaman Hayati

Partikel PM_{10} yang terendap di tanah dan air dapat mempengaruhi kehidupan mikroorganisme dan organisme akuatik, menyebabkan gangguan pada ekosistem dan menurunkan keanekaragaman hayati.

d. Pencemaran Tanah

Partikel PM₁₀ yang jatuh ke tanah dapat mencemari tanah dan mengurangi kesuburannya. Ini dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, kualitas tanah, dan siklus nutrisi.

e. Pencemaran Air

Jika partikel PM₁₀ terendap di permukaan air seperti sungai, danau, atau laut, mereka dapat mencemari sumber air dan mengganggu kehidupan akuatik. Partikel PM₁₀ yang terlarut dalam air juga dapat mengganggu kualitas air minum dan mempengaruhi organisme air sensitif.

f. Korosi

Partikel PM₁₀ yang terdiri dari bahan kimia korosif, seperti sulfat dan asam, dapat menyebabkan korosi pada logam dan infrastruktur, termasuk bangunan, jembatan, dan kendaraan. Pemantauan dan pengendalian kualitas udara yang efektif, serta upaya untuk mengurangi emisi PM₁₀ melalui regulasi dan kebijakan lingkungan yang ketat, sangat penting untuk menjaga kelestarian lingkungan. Selain itu, pendidikan dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga kualitas udara dan membatasi pajanan terhadap PM₁₀ juga diperlukan untuk meminimalkan dampak negatif pada lingkungan.

2.8 Tata Cara Pengambilan Sampel Kualitas Udara

Kriteria penentuan lokasi pengambilan sampel (contoh uji) kualitas udara ambien mengacu pada SNI.No.19-7119.6-2005.

2.8.1. Teknik Pengambilan Sampel Kualitas Udara Ambien

Teknik sampling udara ambien yaitu sampling kualitas udara pada media penerima polutan udara/emisi udara. Prinsip dalam menentukan lokasi sampling yang perlu diperhatikan adalah bahwa data yang

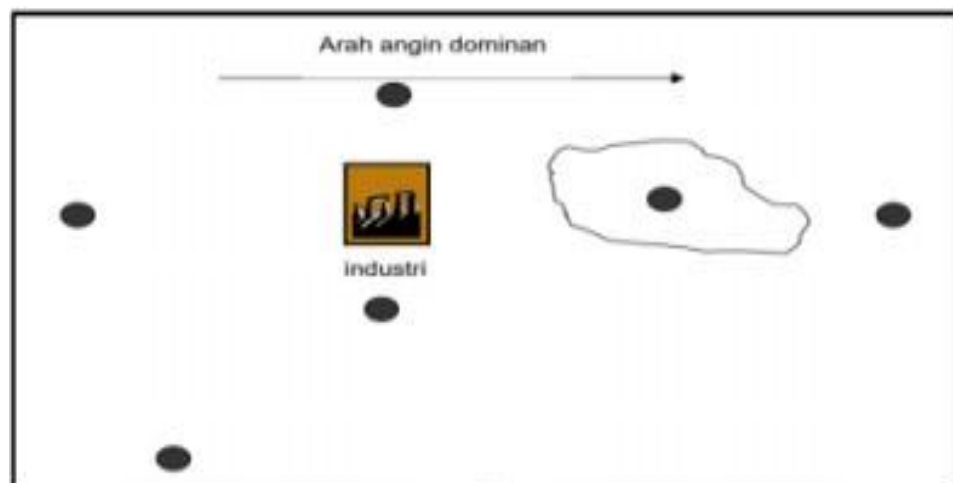
diperoleh harus dapat mewakili daerah yang sedang dipantau, yang telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Titik pemantauan kualitas udara ambien ditetapkan dengan mempertimbangkan faktor meteorologi, faktor geografi, dan tata guna lahan. Kriteria berikut dapat dipakai dalam penentuan suatu lokasi pemantauan kualitas udara ambien:

- a. Area dengan konsentrasi pencemar tinggi. Daerah yang didahulukan untuk dipantau hendaknya daerah-daerah dengan konsentrasi pencemar yang tinggi. Dibutuhkan satu atau lebih stasiun pemantau di daerah sekitar yang emisinya besar.
- b. Area dengan kepadatan penduduk yang tinggi, terutama ketika terjadi pencemaran yang berat.
- c. Di daerah sekitar lokasi penelitian yang diperuntukkan untuk kawasan studi maka stasiun pengambil contoh uji perlu ditempatkan di sekeliling daerah/kawasan.
- d. Di daerah proyeksi. Untuk menentukan efek akibat perkembangan mendatang di lingkungannya, stasiun perlu juga ditempatkan di daerah-daerah yang diproyeksikan.
- e. Mewakili seluruh wilayah studi. Informasi kualitas udara di seluruh wilayah studi harus diperoleh agar kualitas udara diseluruh wilayah dapat dipantau (dievaluasi).

Adapun beberapa persyaratan yang dapat digunakan dalam pemilihan titik pengambilan contoh uji adalah sebagai berikut:

- a. Hindari tempat yang dapat merubah konsentrasi akibat adanya absorpsi, atau adsorpsi (seperti dekat dengan gedung-gedung atau pohon-pohonan).
- b. Hindari tempat dimana pengganggu kimia terhadap bahan pencemar yang akan diukur dapat terjadi: emisi dari kendaraan bermotor yang dapat mengotori pada saat mengukur ozon, amoniak dari pabrik refrigerant yang dapat mengotori pada saat mengukur gas-gas asam.

- c. Hindari tempat dimana pengganggu fisika dapat menghasilkan suatu hasil yang mengganggu pada saat mengukur debu (particulate matter) tidak boleh dekat dengan incinerator baik domestik maupun komersial, gangguan listrik terhadap peralatan pengambil contoh uji dari jaringan listrik tegangan tinggi.
- d. Letakkan peralatan di daerah dengan gedung/bangunan yang rendah dan saling berjauhan.
- e. Apabila pemantauan bersifat kontinyu, maka pemilihan lokasi harus mempertimbangkan perubahan kondisi peruntukan pada masa datang. Pada arah angin dominan, lokasi pemantauan kualitas udara ambien minimum dua lokasi dengan mengutamakan daerah permukiman atau tempat spesifik. Sedangkan pada arah angin lainnya minimum satu titik dengan kriteria penetapan lokasi seperti pada Gambar 2 Data arah angin dapat merupakan data sekunder dari stasiun meteorologis terdekat atau data pengukuran langsung di lapangan. Sedangkan jarak lokasi pemantauan dari industri ditentukan berdasarkan hasil model simulasi, pengamatan lapangan, pengukuran sesaat dan membuat isoplethnya.



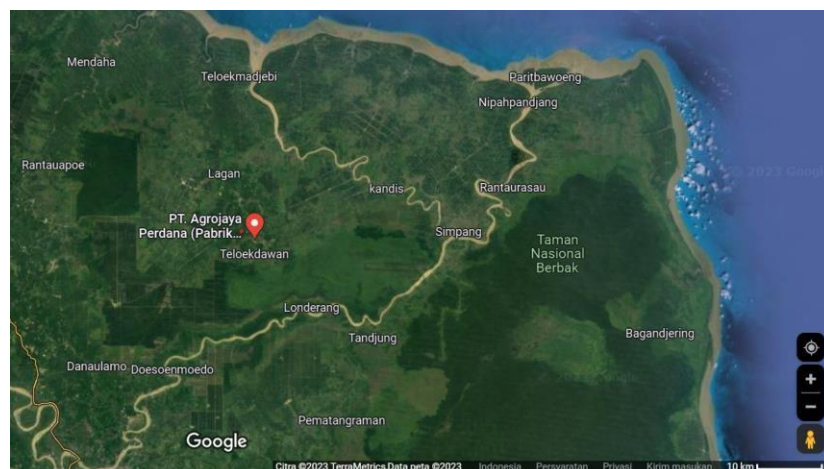
Gambar 2. Skema Penetapan Lokasi Pemantauan Kualitas Udara Ambien (Sumber: SNI.No19-7119.6-2005)

Penempatan probe atau tempat masuk contoh uji udara dilakukan sebagai berikut:

- a. Pada kondisi pemantauan kualitas udara ambien, probe harus ditempatkan pada jarak sekurang-kurangnya 15m dari jalan raya.
- b. Ketinggian probe stasiuntetap antara 3 sampai 6m sedangkan pengambilan contoh uji secara manual, ketinggian probe 1,5m dari permukaan tanah.
- c. Untuk pengambilan contoh uji partikulat dilakukan minimal 2 m diatas permukaan tanah datar pada pinggir jalan raya.
- d. Probe harus berjarak sekurang-kurangnya 15 m dari suatu sumber pengganggu untuk stasiun pemantau.
- e. Probe ditempatkan minimal 2 kali ketinggian gedung yang terdekat untuk stasiun pemantau.

2.8.2. Peta Wilayah Pengambilan Sampel

Kelurahan Teluk Dawan Muara Sabak terletak di kabupaten Tanjung Jabung Timur, provinsi Jambi, Indonesia. Teluk Dawan adalah kelurahan pesisir yang terletak di sepanjang pantai timur Sumatera. Muara Sabak adalah salah satu wilayah pesisir yang menghadap ke Selat Malaka.



Gambar 3. Peta Lokasi Kelurahan Teluk Dawan (Sumber : Google Maps)

Secara geografis, kelurahan ini mungkin memiliki karakteristik dan fitur alam yang khas wilayah pesisir, seperti garis pantai, hutan mangrove, atau sungai yang mengalir ke laut. Kelurahan Teluk Dawan Muara Sabak juga dapat memiliki populasi yang beragam dengan masyarakat yang terlibat dalam berbagai sektor, termasuk perikanan, pertanian, atau sektor perdagangan.

Kabupaten Tanjung Jabung Timur merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jambi yang sedang berkembang. Pengembangan wilayah di Kabupaten Tanjung Jabung Timur menitikberatkan pada sektor pertanian yakni sektor perkebunan, jasa/perdagangan/pariwisata, sektor transportasi sehingga dibutuhkan peran sektor swasta dalam upaya pengembangan wilayah agar berkembang sesuai dengan yang diharapkan.

Teluk Dawan di Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi, adalah sebuah kawasan pesisir yang kaya akan keanekaragaman hayati dan memiliki ekosistem mangrove yang luas. Teluk ini berfungsi sebagai habitat penting bagi berbagai spesies laut dan menjadi tempat penangkapan ikan bagi masyarakat nelayan setempat. Selain berperan vital dalam menjaga keseimbangan ekosistem pesisir, hutan mangrove di Teluk Dawan juga berfungsi sebagai pelindung alami terhadap abrasi pantai dan gelombang laut. Namun, seperti banyak wilayah pesisir lainnya, Teluk Dawan menghadapi tantangan berupa tekanan pembangunan, eksploitasi sumber daya alam, serta ancaman pencemaran lingkungan yang membutuhkan upaya konservasi dan pengelolaan berkelanjutan untuk menjaga kelestariannya.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini di bawah kerjasama Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jambi dengan pembimbing lapangan Ibu Nova Handayani, S.Si., M.K.M., pengambilan sampel dilaksanakan pada bulan Februari 2022 di lingkungan Kelurahan Telukdawan, Kecamatan Muara Sabak Barat, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi dan analisa dilaksanakan pada bulan Januari 2024.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari *High Volume Sampler* (Gambar 4) yang berguna untuk mengambil sampel *Suspended Particle Matter* (SPM), genset (Gambar 5) sebagai sumber listrik cadangan, tabung reaksi (Gambar 6) sebagai wadah cairan pengikat partikel ISPU dan mengambil sampel gas di udara ambien secara bersamaan melalui media, *Air Sampler Impinger* (Gambar 7) untuk memantau kualitas udara di lingkungan ambien, *stopkontak* (Gambar 8) untuk mengalirkan sumber listrik pada genset, serta termometer (Gambar 9) untuk mengukur suhu (temperatur). Pengambilan serta analisis sampel telah dilaksanakan oleh teknisi lapangan dari UPTD Laboratorium Lingkungan Daerah Provinsi Jambi.



Gambar 4. *High Volume Sampler* (Sumber : Dokumentasi Pribadi).



Gambar 5. Genset (Sumber : Google)



Gambar 6. Tabung Reaksi (Sumber : Google)



Gambar 7. *Air Sampler Impinger* (Sumber : Dokumentasi Pribadi)



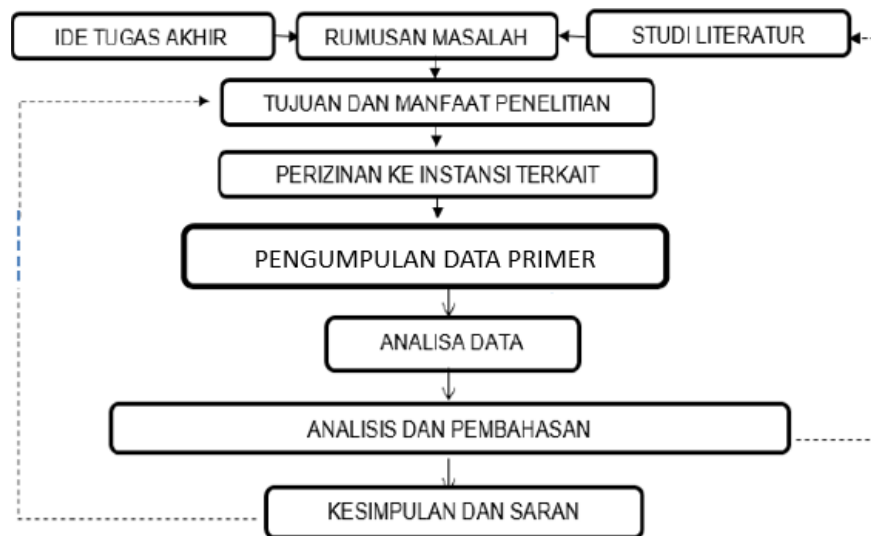
Gambar 8. *Stopkontak* (Sumber : Google)



Gambar 9. *Termometer* (Sumber : Google)

3.3 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif yaitu berupa pengumpulan data primer yang berisi tentang Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL) dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Provinsi Jambi dengan skema sebagai berikut :



Gambar 10. Skema Penelitian

1.3.2 Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel kualitas udara menggunakan alat *Air Sampler Impinger*, sampel udara yang diambil sesuai dengan parameter yang sudah ditentukan yakni O_3 dengan periode waktu pengukuran selama 8 jam, NO_2 dengan periode waktu pengukuran selama 1 jam, SO_2 dengan periode waktu pengukuran selama 24 jam pada lokasi yang sudah ditetapkan. Cara kerja alat *Air Sampler Impinger* yaitu alat dihubungkan dengan sumber listrik (genset), selang penghisap udara dimasukan ke *Impinger Fritted Bubbler* gas yang ingin diambil sampelnya, nyalakan mesin dengan menekan tombol power agar alat bekerja secara efektif, kemudian hasil partikel udara diuji di

laboratorium untuk mengetahui kadar gas pada udara yang telah diambil sampelnya (Budi, 2012).

Pengambilan sampel partikel debu menggunakan alat *High Volume Air Sampler*, alat ini dapat menghisap partikel debu berdiameter 0,1-100 mikron dengan pompa berkecepatan 1,1 – 1,7 m³/menit. Partikel debu akan masuk bersama aliran udara melewati saringan dan terkumpul pada permukaan serat gelas, alat ini bisa digunakan untuk pengambilan contoh udara selama 24 jam dan bila kandungan partikel debu sangat tinggi maka waktu pengambilan sampel dapat dikurangi menjadi 6-8 jam

(Asiah, 2008).

3.4 Analisis Data

Evaluasi kualitas udara di wilayah studi dengan penentuan nilai Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P. 14 Tahun 2020 Tentang : Indeks Standar Pencemar Udara adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Tabel Konversi Nilai Konsentrasi Parameter ISPU

| Interval Konversi Parameter | | | | | |
|--|--|---|---|------------|-----------------------|
| Partikulat (PM ₁₀) µg/m ³ | Ozon (O ₃) µg/m ³ | Nitrogen Dioksida (NO ₂) µg/m ³ | Sulfur Dioksida (SO ₂) µg/m ³ | Nilai ISPU | Kategori |
| 0-50 | 0-120 | 0-100 | 0-100 | 0 – 50 | Baik |
| 51-150 | 121-180 | 101-200 | 101-365 | 51-100 | Sedang |
| 151-250 | 181-240 | 201-300 | 366-800 | 101 – 200 | Tidak Sehat |
| 251-350 | 241-400 | 301-400 | 801-1600 | 201 – 300 | Sangat Tidak Sehat |
| >350 | >400 | >400 | >1600 | > 300 | Berbahaya |

Keterangan :

- Data pengukuran selama 24 jam secara terus-menerus
- Hasil perhitungan ISPU parameter partikulat (PM₁₀), nitrogen dioksida (NO₂), ozon (O₃), dan sulfur dioksida (SO₂) diambil nilai ISPU parameter tertinggi dan terendah disampaikan setiap jam 09.00 dan 15.00 waktu setempat.

Maka nilai ISPU dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

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

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

(KMLHK No. P. 14 Tahun 2020).

Contoh perhitungan Nilai Konsentrasi Udara Ambien Menjadi Nilai ISPU.

Diketahui konsentrasi udara ambien rata-rata dalam 24 jam untuk parameter partikulat (PM_{2,5}) sebagai berikut :

| Waktu Pengukuran | Konsentrasi Partikulat (PM _{2,5}) µg/m ³ |
|------------------|---|
| T0 – T1 | 48 |
| T1 – T2 | 37 |
| T2 – T3 | 30 |
| T3 – T4 | 29 |
| T4 – T5 | 30 |
| T5 – T6 | 30 |
| T6 – T7 | 37 |
| T7 – T8 | 44 |
| T8 – T9 | 42 |
| T9 – 810 | 35 |
| T10 - T11 | 30 |
| T11 – T12 | 27 |

| Waktu Pengukuran | Konsentrasi Partikulat (PM _{2,5}) µg/m ³ |
|------------------|---|
| T12 – T13 | 23 |
| T13 – T14 | 26 |
| T14 – T15 | 27 |
| T15 – T16 | 25 |
| T16 – T17 | 25 |
| T17 – T18 | 25 |
| T18 – T19 | 27 |
| T19 – T20 | 27 |
| T20 - T21 | 29 |
| T21 – T22 | 29 |
| T22 - T23 | 35 |
| T23 – T24 | 37 |

Keterangan :

T0 = waktu mulai pengukuran

T1 = T0+1, T2=T1+1, T3=T2+1 dan seterusnya.

Maka,

- Konsentrasi hasil nilai rata-rata harian (24 jam) berdasarkan perhitungan tabel di atas untuk parameter partikulat ($PM_{2,5}$) = $31,4 \mu g/m^3$
- Konsentrasi ambien batas atas parameter partikulat ($PM_{2,5}$) = $55,4 \mu g/m^3$
- Konsentrasi ambien batas bawah parameter partikulat ($PM_{2,5}$) = $15,5 \mu g/m^3$

ISPU batas atas = 100

ISPU batas bawah = 50

Diubah ke dalam nilai ISPU menggunakan persamaan (1).

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

$$I = \frac{(100 - 50)}{(55,4 - 15,5)} (31,4 - 15,5) = 69,92$$

ISPU partikulat ($PM_{2,5}$) = 70 (dibulatkan)

Nilai ISPU parameter parameter partikulat ($PM_{2,5}$) = 70 termasuk kategori sedang.

Contoh penyampaian hasil ISPU dari stasiun :

Hari/Tanggal : Selasa/19 November 2019

Nama Stasiun : Braga

Lokasi : Perumahan Braga

Zona : Latar Kota

Waktu Pengukuran : Pukul 09.00 (hari kemarin) – 09.00 (hari ini)

Waktu Pelaporan : Pukul 09.00

Hasil pengukuran 24 jam rata-rata konsentrasi udara nyata ambien untuk masing-masing parameter :

| No. | Parameter | Waktu Pengukuran | Konsentrasi ambien nyata hasil pengukuran ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Hasil perhitungan ISPU | Kategori ISPU |
|-----|-------------------------------------|------------------|--|------------------------|---------------|
| 1. | Partikulat (PM_{10}) | 24 jam | 35 | 35 | Baik |
| 2. | Partikulat ($\text{PM}_{2,5}$) | 24 jam | 31,4 | 70 | Sedang |
| 3. | Karbon Monoksida (CO) | 24 jam | 1600 | 16 | Baik |
| 4. | Nitrogen Dioksida (NO_2) | 24 jam | 27 | 17 | Baik |
| 5. | Sulfur Dioksida (SO_2) | 24 jam | 30 | 38 | Baik |
| 6. | Ozon (O_3) | 24 jam | 25 | 10 | Baik |
| 7. | Hidrokarbon (HC) | 24 jam | 21 | 23 | Baik |

Indeks Standar Pencemaran Udara Maksimum : 70

Parameter Pencemaran Kritis : Partikulat ($\text{PM}_{2,5}$)

Kategori ISPU : Sedang

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Secara keseluruhan, Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) dan ilmu biologi saling berkaitan dalam memahami dan mengatasi dampak polusi udara terhadap organisme dan ekosistem, serta dalam menginformasikan kebijakan kesehatan dan lingkungan. Kualitas udara ambien di lingkungan sekitar Pabrik Minyak Kelapa Sawit termasuk kategori baik berdasarkan nilai evaluasi ISPU pada U-1 dan U-2. Semua parameter masih di bawah Baku Mutu Lingkungan pada rentang 0-50 berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No.P.14 Tahun 2020.

5.2 Saran

Penelitian ini dapat dilakukan lebih lanjut untuk memantau kualitas udara secara berkelanjutan agar status mutu kualitas udara ambien juga ekosistem sekitar dapat selalu terjaga dan dalam kondisi baik serta dilakukan upaya edukasi terhadap masyarakat sekitar oleh pihak pabrik untuk meningkatkan pengetahuan dalam program-program kesadaran lingkungan dan kegiatan penghijauan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusnar, H. 2007. *Kimia Lingkungan*. Medan: USU Press.
- Ajeng, R. D. 2023. Rancang Bangun Sistem Elektronik Nose (E-nose) Berbasis Multi Sensor Menggunakan Jaringan Suaraf Tiruan (JST) Metode Backpropagation pada Sampel Uji Bahan Bakar Minyak (BBM). *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung.
- Asiah. 2008. Kadar Debu dan Keluhan Kesehatan Pekerja Usaha Pertukangan Bangunan di Kotamadya Yogyakarta. *Tesis-S2 Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada*. Yogyakarta.
- Budiman, Chandra. 2006. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. EGC.Jakarta.
- Chandra, B. 2006. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. EGC. Jakarta.
- Constantya, Q. 2017. Studi Pola Konsentrasi Kualitas Udara Ambien Kota Surabaya (Parameter No, No2, O3). *Doctoral dissertation*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Damayanti, T. V., dan Handriyono, R. E. 2022. Monitoring Kualitas Udara Ambien Melalui Stasiun Pemantau Kualitas Udara Wonorejo, Kebonsari dan Tandes Kota Surabaya. *Environmental Engineering Journal ITATS*, 2(1), 11-18.
- Fahmi, M. H. 2019. Analisis Kualitas Udara Ambien di Kota Lhokseumawe. *Doctoral dissertation*. UIN AR-RANIRY.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Kanisius: Yogyakarta.
- Hadi, A. 2015. *Pengambilan Sampel Lingkungan*. Erlangga. Jakarta.
- Indradjad, A., Dyatmika, H. S., Salyasari, N. D., Fibriawati, L., dan Indriani, M. 2019. Pengolahan Geolokasi Produk Data Gas Rumah Kaca (GRK) dari Satelit Suomi NPP ATMS dan CRIS dengan Metode Interpolasi Radial Basis Function. *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital*, 15(1).

- Istantinova, D. B. 2013. Pengaruh Kecepatan Angin, Kelembaban Dan Suhu Udara Terhadap Konsentrasi Gas Pencemar Sulfur Dioksida (So₂) Dalam Udara Ambien Di Sekitar Pt. Inti General Yaj Asteel Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(1), 1-10.
- Kementerian Kesehatan RI. 2004. Parameter Udara dan Dampaknya terhadap Kesehatan.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2007. *Status Lingkungan Hidup*. Indonesia.
- Kiswadono, A. A. 2017. Kajian Indeks Standar Polusi Udara (ISPU) Nitrogen Dioksida (NO₂) Di Tiga Lokasi Kota Bandar Lampung”. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 2(1), 42-51.
- Kurniawan, A. 2018. Pengukuran parameter kualitas udara (CO, NO₂, SO₂, O₃ dan PM₁₀) di Bukit Kototabang berbasis ISPU. *Jurnal Teknosains*, 7(1), 1-13.
- L. Faradillah Safira, (2018). Identifikasi Kualitas Udara Ambien di Sekitar Wilayah Universitas Negeri Semarang. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Ningsi, N. P., Puanana, G. S., Fajriah, E. Y., Fikriyanti, Ferawati, Faemu, F., & Ischak, I. E. 2019. Studi Kualitas Udara Di Kabupaten Kolaka Utara Tahun 2016 - 2017. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Celebes*, 1(2), 1–15.
- Permen LHK Nomor 14 Tahun 2020. Permen LHK Nomor 14 Tahun 2020 Tentang Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU), 1–16.
- Pramudya, S. 2001. *Melindungi lingkungan dengan menerapkan ISO 14001*. Jakarta: PT Grasindo.
- Sarudji, D. 2010. *Kesehatan Lingkungan*. Bandung: Karya Putra Darwati.
- Soedomo, M. 2001. *Pencemaran udara: kumpulan karya ilmiah*. Penerbit ITB.
- Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Wiguna, O. 2006. *Jakarta Kota Polusi Menggugat Hak Atas Udara Bersih*. Jakarta: LP3ES Indonesia.
- World Health Organization. 2011. The World Medicine Situation. 2011 3e.