

TUGAS AKHIR

**GAMBARAN KADAR DEBU AMBIEN (PM₁₀) DAN KELUHAN
SALURAN PERNAPASAN PADA MASYARAKAT DI
PERUMAHAN BUANA RESIDENCE SEKITAR
PABRIK PT SEMEN PADANG TAHUN 2025**



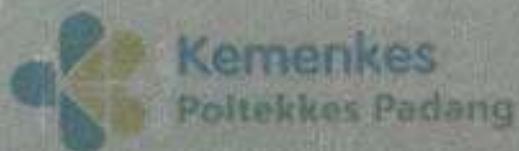
SAFIRA LATIFA NAYSA
NIM. 221110153

**PRODI D3 SANITASI
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLTEKKES PADANG
2025**

TUGAS AKHIR

**GAMBARAN KADAR DEBU AMBIEN (PM₁₀) DAN KELUHAN
SALURAN PERNAPASAN PADA MASYARAKAT DI
PERUMAHAN BUANA RESIDENCE SEKITAR
PABRIK PT SEMEN PADANG TAHUN 2025**

Diajukan ke Program Studi Diploma 3 Sanitasi Kemenkes Poltekkes Padang sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Kesehatan



SAFIRA LATIFA NAYSA

NIM. 221110153

**PRODI D3 SANITASI
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLTEKKES PADANG
2025**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir "GAMBARAN KADAR DEBU AMBIEN (PM₁₀) DAN KELUHAN SALURAN PERNAPASAN PADA MASYARAKAT DI PERUMAHAN BUANA RESIDENCE SEKITAR PABRIK SEMEN PADANG TAHUN 2025"

Disusun Oleh

NAMA : SAFIRA LATIFA NAYSA
NIM : 221110153

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal :

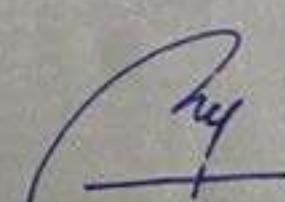
17 Juni 2025

Menyetujui:

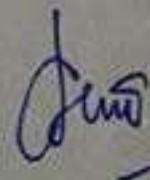
Pembimbing Utama


(Miladil Fitra, SKM, M.KM)
NIP. 19810715 200812 1 001

Pembimbing Pendamping


(Dr. Burhan Muslim, SKM, M.Si)
NIP. 19610113 198603 1 002

Padang, 17 Juni 2025
Ketua Prodi Diploma 3 Sanitasi



(Lindawati, SKM, M.Kes)
NIP. 19750613 200012 2 002

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**"GAMBARAN KADAR DEBU AMBIEN (PM₁₀) DAN KELUHAN SALURAN
PERNAPASAN PADA MASYARAKAT DI PERUMAHAN BUANA
RESIDENCE SEKITAR PABRIK PT SEMEN PADANG TAHUN 2025"**

Disusun Oleh :

SAFIRA LATIFA NAYSA
NIM. 221110153

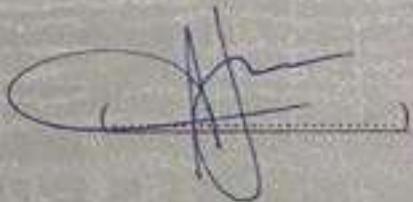
Telah dipertahankan dalam seminar di depan Dewan Penguji

Pada Tanggal: 20 Juni 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

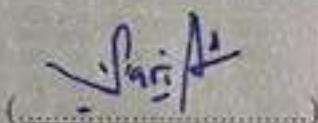
Ketua,

(Asep Irfan, SKM, M.Kes)
NIP. 196407 16198901 1001

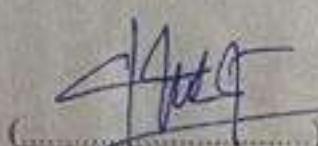


Anggota,

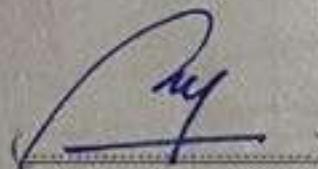
(Sari Arlinda, SKM, M.KM)
NIP. 19800902 200501 2 004



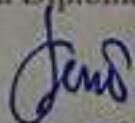
(Miladil Fitra, SKM, M.KM)
NIP. 19810715 200812 1 001



(Dr. Burhan Muslim, SKM, M.Si)
NIP. 19610113 198603 1 002



Padang, 20 Juni 2025
Ketua Prodi Diploma 3 Sanitasi



(Lindawati, SKM, M.Kes)
NIP. 19750613 200012 2 002

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. Identitas Diri

Nama : Safira Latifa Naysa
Tempat / tanggal lahir : Padang / 4 Desember 2003
Alamat : Jln. Padang Pasir IX No. 1
Nama Ayah : Romdi Rixnaldi
Nama Ibu : Nora Syofani
No.Telp / HP : 083130594487
E-mail : safiralatifanaysa@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

No	Pendidikan	Tahun Lulus	Tempat Pendidikan
1.	TK Pertiwi II Padang	2009-2010	Padang
2.	SD 05 Padang Pasir	2010-2016	Padang
3.	SMPN 2 Padang	2016-2019	Padang
4.	SMAN 3 Padang	2019-2022	Padang
5.	Kemenkes Poltekkes Padang	2022 - Sekarang	Padang

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil penulisan sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah penulis nyatakan dengan benar

Nama : Safira Latifa Naysa

NIM : 221110153

Tanda Tangan :



Tanggal : 20 Juni 2025

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini saya :

Nama lengkap : Safira Latifa Naysa
NIM : 221110153
Tempat / Tanggal lahir : Padang / 4 Desember 2003
Tahun Masuk : 2022
Nama Pembimbing Akademik : Sari Arlinda, SKM, M.K.M
Nama Pembimbing Utama : Miladil Fitra, SKM, M.KM
Nama Pembimbing Pendamping : Dr. Burhan Muslim, SKM, M.Si

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan hasil Karya Ilmiah saya, yang berjudul : Gambaran Kadar Debu Ambien (PM_{10}) Dan Keluhan Saluran Pernapasan Pada Masyarakat Di Perumahan Buana Residence Sekitar Pabrik Semen Padang Tahun 2025.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Padang, 20 Juni 2025



Safira Latifa Naysa

NIM. 221110153

HALAMAN PENYERAHAN TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Kemenkes Poltekkes Padang, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Safira Latifa Naysa
NIM : 221110153
Program Studi : Diploma III
Jurusan : Kesehatan Lingkungan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Kemenkes Poltekkes Padang **Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Non-exclusive Royalty-Free-Right)** atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

“Gambaran Kadar Debu Ambien (PM₁₀) Dan Keluhan Saluran Pernapasan Pada Masyarakat Di Perumahan Buana Residence Sekitar Pabrik Semen Padang Tahun 2025”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royaliti *Nonekslusif* ini Kemenkes Poltekkes Padang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Padang
Pada Tanggal : 20 Juni 2025

Yang menyatakan,



(Safira Latifa Naysa)

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA SANITASI
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN**

**Tugas Akhir, Juni 2025
Safira Latifa Naysa**

**Gambaran Kadar Debu Ambien (PM_{10}) Dan Keluhan Saluran Pernapasan
Pada Masyarakat Di Perumahan Buana Residence Sekitar Pabrik PT Semen
Padang Tahun 2025**

ABSTRAK

Debu ambien (PM_{10}) merupakan salah satu bentuk pencemaran udara yang berdampak signifikan terhadap kesehatan masyarakat, terutama di lingkungan perumahan dekat kawasan industri. Perumahan Buana Residence yang terletak di sekitar Pabrik PT. Semen Padang mengalami paparan debu akibat aktivitas pabrik yang dapat menyebabkan keluhan saluran pernapasan. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kadar debu ambien (PM_{10}) dan keluhan saluran pernapasan pada masyarakat di perumahan buana residence pada tahun 2025.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan metode kuantitatif. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Mei 2025. Penelitian ini dilakukan pada 4 titik pengukuran yaitu pada waktu pagi, siang, sore, dan malam. Jumlah sampel sebanyak 46 rumah dipilih melalui metode *systematic random sampling*. Data primer diperoleh melalui pengukuran kadar debu (PM_{10}) dan wawancara kepada responden menggunakan kuesioner. Hasil dari pengukuran kadar debu (PM_{10}) dianalisis di Laboratorium Kemenkes Poltekkes Padang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar debu tertinggi terdapat pada titik IV yaitu $295 \mu g/m^3$. Kadar debu terendah terdapat pada titik I yaitu $190 \mu g/m^3$. Kadar debu rata-rata yaitu $246 \mu g/m^3$. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada masyarakat Perumahan Buana Residence Sekitar Pabrik PT. Semen Padang, dari 46 responden, (71,7%) yang memiliki keluhan saluran pernapasan dan (28,3%) tidak memiliki keluhan saluran pernapasan.

Sebaiknya responden memakai masker ketika keluar rumah, menyiram halaman rumah, dan mengurangi merokok. Selanjutnya untuk pihak PT. Semen Padang untuk mengembangkan teknologi produksi yang ramah lingkungan, bahan masukan untuk Dinas Lingkungan Hidup untuk menanami tanaman penyerap polutan seperti pohon trembesi dan asam keranji.

xv, 47 Halaman, 29 (2009-2024) Daftar Pustaka, 8 Lampiran, 6 Gambar, 11 Tabel
Kata Kunci : Debu (PM_{10}), Keluhan Saluran Pernapasan, Perumahan

**DIPLOMA THREE STUDY PROGRAM SANITATION
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL HEALTH**

Final Project, June 2025
Safira Latifa Naysa

Description of Ambient Dust Levels (PM_{10}) and Respiratory Tract Complaints in the Community in the Buana Residence Housing Complex Around the PT Semen Padang Factory in 2025

ABSTRACT

Ambient dust (PM_{10}) is a form of air pollution that has a significant impact on public health, especially in residential areas near industrial areas. Buana Residence housing located around the PT. Semen Padang Factory is exposed to dust due to factory activities that can cause respiratory tract complaints. This study aims to describe the levels of ambient dust (PM_{10}) and respiratory tract complaints in the community in the Buana Residence housing in 2025.

This type of research is descriptive with quantitative methods. This research was conducted in January-May 2025. This research was conducted at 4 measurement points, namely in the morning, afternoon, evening, and night. The number of samples of 46 houses was selected using the systematic random sampling method. Primary data was obtained through measuring dust levels (PM_{10}) and interviews with respondents using questionnaires. The results of the dust level measurements (PM_{10}) were analyzed at the Padang Poltekkes Ministry of Health Laboratory.

The highest dust levels were at point IV, which was $295 \mu g/m^3$. The lowest dust levels were at point I, which was $190 \mu g/m^3$. The average dust level was $246 \mu g/m^3$. Based on the results of interviews conducted with the Buana Residence Housing community around the PT. Semen Padang Factory, of the 46 respondents, (71.7%) had respiratory complaints and (28.3%) did not have respiratory complaints.

Respondents should wear masks when leaving the house, water the yard, and reduce smoking. Furthermore, for PT. Semen Padang to develop environmentally friendly production technology, input materials for the Environmental Service to plant pollutant-absorbing plants such as rain trees and keranji acid.

xv, 47 Pages, 29 (2009 - 2024) Bibliography, 8 Appendices, 6 Picture, 11 Tables
Keywords: Dust Levels (PM_{10}), Respiratory Tract Complaints, Housing Area

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Kesehatan pada Program Studi D3 Sanitasi Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Padang. Tugas Akhir ini terwujud atas bimbingan dan pengarahan dari Bapak Miladil Fitra, SKM, M.KM selaku pembimbing utama dan Bapak Dr. Burhan Muslim, SKM, M.Si selaku pembimbing pendamping, selanjutnya penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Renidayanti, S.Kep, Sp.Jiwa selaku Direktur Kemenkes Poltekkes Padang .
2. Bapak Dr. Muchsin Riwanto, SKM, M.Kes selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang.
3. Ibu Lindawati, SKM, M.Kes selaku Ketua Prodi D3 Sanitasi Kemenkes Poltekkes Padang.
4. Ibu Sari Arlinda, SKM, M.Kes selaku Dosen Pempiming Akademik.
5. Bapak Asep Irfan, SKM, M.Kes dan Ibu Sari Arlinda, SKM, M.Kes selaku Dosen Penguji.
6. Teristimewa kepada kedua orang tua saya, adik-adik dan keluarga saya yang telah memberikan dukungan, motivasi, material dan moral selama pembuatan tugas akhir ini.
7. Sahabat dan teman-teman yang telah banyak membantu penullis, serta memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membala segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Padang, 20 Juni 2025

SLN

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS	v
HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	vi
HALAMAN PENYERAHAN TUGAS AKHIR	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
E. Ruang Lingkup.....	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 7
A. Pencemaran Udara	7
B. Debu	11
C. Keluhan Saluran Pernapasan.....	20
D. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Kadar Debu Ambien	23
E. Kerangka Teori.....	24
F. Alur Pikir.....	25
G. Definisi Operasional.....	25
 BAB III METODE PENELITIAN.....	 26
A. Jenis Penelitian.....	26
B. Waktu Dan Tempat Penelitian	26
C. Populasi Dan Sampel	26
D. Jenis Dan Teknik Pengumpulan Data	28
E. Pengolahan Data.....	31
F. Analisis Data	32
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 33
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	33
B. Hasil Penelitian	33
C. Pembahasan.....	38

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
A. Kesimpulan	46
B. Saran.....	46

DAFTAR PUSTAKA
DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Jenis-jenis debu.....
Tabel 2.2	Ukuran partikel debu dalam saluran pernapasan.....
Tabel 2.3	Definisi operasional.....
Tabel 3.1	Alat dan bahan pengukuran kadar debu.....
Tabel 4.1	Distribusi Hasil Kadar Debu Ambien (PM ₁₀).....
Tabel 4.2	Distribusi Jenis Kelamin Responden.....
Tabel 4.3	Distribusi Keluhan Saluran Pernapasan.....
Tabel 4.4	Distribusi Gejala Keluhan Saluran Pernapasan.....
Tabel 4.5	Distribusi Responden Yang Berobat Ke Faskes.....
Tabel 4.6	Distribusi Faskes Yang Digunakan Responden.....
Tabel 4.7	Distribusi Kebiasaan Merokok Pada Responden.....

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Wind Rose (Mawar angin).....	16
Gambar 2.2 Low Volume Air Sampler (LVAS).....	22
Gambar 2.3 Kerangka Teori.....	23
Gambar 2.4 Alur Pikir.....	24
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian.....	26
Gambar 4.1 Denah Perumahan Buana Residence.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Kuesioner Penelitian
- Lampiran 2. SBMKL Kadar Debu Partikulat (PM₁₀) Udara Ambien
- Lampiran 3. Denah Perumahan Buana Residence
- Lampiran 4. Hasil Pemeriksaan Kadar Debu Ambien (PM10) di Perumahan Buana Residence sekitar pabrik PT Semen Padang Tahun 2025
- Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 6. Output SPSS Penelitian
- Lampiran 7. Master Tabel
- Lampiran 8. Surat Izin Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berdasarkan Undang undang Kesehatan No 17 Tahun 2023 kesehatan adalah keadaan sehat seseorang, baik secara fisik, jiwa maupun sosial dan bukan sekedar terbebas dari penyakit untuk memungkinkannya hidup produktif. Upaya kesehatan adalah segala bentuk kegiatan atau serangkaian kegiatan yang dilakukan secara terpadu dan berkesinambungan untuk memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat daam bentuk promotif, preventif, kuratif, rehabilitatif dan paliatif oleh pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan masyarakat.¹

Menurut Permenkes No 2 Tahun 2023 Kesehatan lingkungan adalah upaya pencegahan penyakit atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi, maupun sosial. Adapun salah satu media lingkungan menurut Permenkes No 2 Tahun 2023 adalah udara.²

Udara adalah elemen penting yang mendukung keberlangsungan hidup manusia di bumi. Tanpa udara mungkin kita tidak bisa membayangkan bagaimana kita dapat bertahan hidup. Udara merupakan gabungan dari beberapa jenis gas yang terdapat pada lapisan yang mengitari bumi yang memiliki susunan dan perbandingan yang tidak sama tergantung pada suhu dan tekanan. Udara memiliki sifat berbentuk gas, mempunyai massa, ruang, tekanan, dan tidak tampak oleh mata namun dapat kita rasakan.³ Udara tersusun dari berbagai komponen di antaranya Nitrogen (78,09%), Oksigen (21,94%), Argon (0,93%), Karbondioksida (0,032%) dan sisanya kadar lainnya.⁴

Udara yang normal adalah udara yang bersih, tidak memiliki warna, bau, maupun rasa, serta mengandung senyawa-senyawa kimia dengan komposisi tertentu. Komposisi ini dapat berubah akibat masuknya senyawa-senyawa baru, seperti debu dan gas dari cerobong asap pabrik, asap kendaraan

bermotor, karbon dioksida hasil pembakaran sampah, atau kebakaran hutan. Perubahan komposisi kimia dalam udara dapat mengganggu keseimbangan sehingga udara kehilangan fungsinya. Udara seperti ini disebut udara kotor atau udara yang tercemar.⁵

Saat ini kita ketahui bahwa kualitas udara menjadi permasalahan global, hal ini disebabkan karena udara yang sudah tercemar akibat kegiatan manusia dan aktivitas alam. Udara dapat tercemar secara alami, seperti letusan gunung berapi, asap dari kebakaran hutan, debu meteorit, dan aerosol laut. Sedangkan udara juga dapat tercemar oleh kegiatan manusia seperti, akibat kegiatan transportasi, industri, pembakaran sampah, aktivitas rumah tangga.⁶

Menurut laporan kesehatan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), diperkirakan 7 juta orang meninggal setiap tahun akibat polusi udara. Berdasarkan laporan *Pollution and Health Metrics* dari *Global Alliance on Health and Pollution* (GAHP) tahun 2019, Indonesia tercatat sebagai negara dengan jumlah kematian dini tertinggi keempat akibat polusi udara di dunia setiap tahunnya. Sedangkan menurut laporan kualitas udara dunia pada tahun 2023 Indonesia berada pada peringkat ke-14.⁷

Pencemaran Udara menurut PP No 22 Tahun 2021 adalah masuk atau dimasukkannya zat, energi, dan komponen lainnya ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu udara ambien yang telah ditetapkan.⁸ Pencemaran udara menjadi salah satu persoalan bagi kesehatan manusia dan kualitas lingkungan. Permasalahan ini biasanya terjadi pada negara berkembang yang memiliki banyak kegiatan industri. Polusi udara dapat terjadi di dalam ruangan dan luar ruangan. Dalam daerah perkotaan dan industri, pencemaran udara menyebabkan berbagai macam polutan. PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, SO₂, CO dan HC adalah polutan yang sering ditemukan.⁹

Seiring dengan perkembangan zaman dan kemajuan teknologi, aktivitas industri memegang peranan yang penting pada pembangunan ekonomi. Namun, aktivitas industri dapat memberikan kerugian terhadap lingkungan karena hasil dari kegiatannya yang dapat menimbulkan pencemaran.

Walaupun tidak semua pabrik yang menimbulkan pencemaran udara, ada beberapa pabrik yang menghasilkan emisi yang menyebabkan pencemaran udara, seperti pabrik semen, pabrik plastik, dan pabrik karet.¹⁰

Salah satu industri yang berpotensi besar sebagai sumber pencemar partikel adalah industri semen. Aktivitas industri semen akan menghasilkan polutan yang berbahaya seperti metana, debu, nitrogen oksida, dan karbon dioksida. Polutan utama dari industri semen meliputi debu/partikel (PM), sulfur dioksida (SO_2), dan oksida nitrat (NO_x). Namun partikel yang dapat masuk ke dalam sistem pernapasan adalah partikel debu.¹¹ Aktivitas industri semen akan menghasilkan kadar debu pada berbagai tahap prosesnya, seperti pada proses pengadaan bahan baku, pembakaran, pengepakan, dan saat distribusi.¹²

Debu merupakan aerosol butir padatan terhambur yang berada di udara akibat hembusan angin. Particulate matter (PM), atau yang lebih dikenal sebagai debu, adalah bahan padat atau cair yang ada di udara dengan ukuran diameter mulai dari <1 mikron hingga maksimal 500 mikron. Partikulat debu yang dihasilkan dari aktivitas industri semen terdiri dari ($\text{PM}_{2.5}$), (PM_{10}) dan TSP.¹³

PM_{10} adalah partikel yang cukup kecil untuk terhirup dan mencapai saluran pernapasan atas. Sedangkan $\text{PM}_{2.5}$, ukurannya lebih kecil sehingga dapat masuk sampai ke alveoli paru-paru, akan tetapi konsentrasi biasanya lebih kecil di lingkungan industri dibandingkan dengan PM_{10} , terutama jika sumber utama partikelnya adalah debu mekanis, bukan emisi pembakaran. Paparan debu PM_{10} sering dirasakan secara langsung, seperti gangguan saluran pernapasan atas, dibandingkan $\text{PM}_{2.5}$ yang dampaknya lebih kronis dan membutuhkan pemantauan jangka panjang.¹⁴

Gangguan pernapasan disebabkan karena adanya paparan polusi udara. Risiko gangguan pernapasan akan semakin meningkat seiring bertambahnya durasi paparan polutan. Adapun gangguan yang dirasakan seseorang seperti batuk, berdahak, batuk berdahak, sesak napas, napas berbunyi (mengi),

hingga gangguan pada dada yang menjadi indikasi awal kerusakan pada paru.¹⁵

Salah satu industri terbesar yang berada di Sumatera Barat adalah industri semen yaitu PT Semen Padang. PT Semen Padang adalah salah satu produsen semen terbesar di indonesia yang menjalankan dua aktivitas utama, yaitu penambangan dan produksi semen. Saat ini produksi semen pada PT Semen Padang mencapai 6.000.000 ton per tahun dari 4 pabrik yang dimilikinya. Tingginya tingkat produksi semen akan berpengaruh terhadap jumlah emisi yang dihasilkan. Jumlah emisi yang signifikan dari kegiatan produksi dapat membawa dampak negatif terhadap lingkungan, seperti hujan asam, gangguan pada sistem pernapasan, dan kerusakan pada bangunan terutama atap pada perumahan.¹⁶

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Vera Surtia Bachtiar dan Puspa Safitri Sanggar Rani pada tahun 2016 tentang kadar partikulat debu (PM_{10}) di perumahan sekitar pabrik PT. Semen Padang. Hasil pengukuran menunjukkan konsentrasi PM_{10} tertinggi sebesar $550 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di Perumnas Indarung RW.VII, kemudian di Perumahan UNAND Blok D Gadut sebesar $440 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dan Komplek RT.3 RW.1 Kelurahan Batu Gadang sebesar $330 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hasil pengukuran ini melebihi baku mutu udara ambien yaitu PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.¹⁶

Berdasarkan Data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Padang tahun 2023 pada Puskesmas Pauh, penyakit pada saluran pernafasan menjadi penyakit prevalensi tinggi dari 10 penyakit terbanyak di Puskesmas Pauh. Dengan total kunjungan pasien pada tahun 2023 sebanyak 5.837 pasien dimana (3.525 Pasien Batuk dan Flu) dan (2.312 Pasien ISPA). Hal ini merupakan salah satu penyebab akibat dari pencemaran udara karna polusi yang dihasilkan dari pabrik PT Semen Padang.

Perumahan Buana Residence merupakan salah satu perumahan yang berada di kawasan sekitar PT Semen Padang. Perumahan Buana Residence terletak pada bagian barat laut pabrik PT Semen Padang. Tingginya risiko

paparan debu dari aktivitas pabrik semen, menyebabkan gangguan pernapasan yang dirasakan pada masyarakat di Perumahan Buana Residence, ini menjadi awal adanya dampak polusi udara.

Debu dihasilkan dari kegiatan industri terlihat menempel di permukaan rumah dan kendaraan. Masyarakat sering merasakan gangguan saluran pernapasan, seperti gatal tenggorokan, batuk, bersin, pilek, hingga sesak napas. Meski perumahan ini tergolong baru, lokasi yang berdekatan dengan aktivitas industri menimbulkan kekhawatiran akan dampak jangka panjang terhadap kesehatan dan kenyamanan. Hal ini penting untuk diidentifikasi melalui penelitian, sehingga ada bukti ilmiah mengenai paparan debu PM₁₀ dengan gangguan saluran pernapasan pada masyarakat yang tinggal disekitar pabrik semen. Sebagai kawasan permukiman baru, hal ini memberikan gambaran awal tentang dampak aktivitas industri terhadap kesehatan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh polusi udara, khususnya debu PM₁₀, terhadap kesehatan masyarakat dan memastikan apakah kadarnya masih dalam batas aman.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Gambaran Kadar Debu Ambien (PM₁₀) Dan Keluhan Saluran Pernapasan Pada Masyarakat Di Perumahan Buana Residence Sekitar Pabrik PT Semen Padang Tahun 2025.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana gambaran kadar debu ambien (PM₁₀) dan keluhan saluran pernapasan pada masyarakat di Perumahan Buana Residence sekitar pabrik PT Semen Padang tahun 2025.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran kadar debu ambien (PM₁₀) dan keluhan saluran pernapasan pada masyarakat di Perumahan Buana Residence sekitar pabrik PT Semen Padang tahun 2025.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketahuinya hasil pengukuran kadar debu ambien (PM_{10}), suhu, kelembaban, arah dan kecepatan angin di Perumahan Buana Residence sekitar pabrik PT Semen Padang tahun 2025.
- b. Diketahuinya keluhan saluran pernapasan dilihat dari gejala pada masyarakat di Perumahan Buana Residence sekitar pabrik PT Semen Padang tahun 2025.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Kampus

Sebagai bahan rujukan bagi peneliti lain dalam melakukan penelitian yang sama di bidang udara tentang kadar debu PM_{10} di masa yang akan datang.

2. Bagi Masyarakat

Tersedianya data tentang kadar debu PM_{10} dan gangguan saluran pernapasan pada masyarakat di Perumahan Buana Residence.

3. Bagi Instansi Terkait

Sebagai bahan masukan untuk PT Semen Padang tentang kadar debu PM_{10} yang dihasilkan kegiatan produksi.

E. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada pengukuran kadar debu ambien (PM_{10}) pada 4 titik dan keluhan saluran pernapasan pada masyarakat di Perumahan Buana Residence sekitar pabrik PT Semen Padang, pengambilan sampel dilakukan selama 1 jam hal ini karena keterbatasan biaya dan waktu yang dimiliki peneliti dalam pengambilan sampel debu, sehingga pengukuran kadar debu dilakukan sebanyak 1 x selama 1 jam yang seharusnya menurut PMK No. 2 Tahun 2023 waktu pengukuran selama 1 x 24 jam di Perumahan Buana Residence sekitar pabrik PT Semen Padang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penncemaran Udara

Menurut Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021, Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat energi, dan komponen lainnya ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu udara ambien yang telah ditetapkan.⁸

Sedangkan menurut K.Prabowo dan Buhan.M (2018), Pencemaran Udara diartikan sebagai adanya bahan-bahan atau zat-zat asing di dalam udara yang menyebabkan perubahan susunan (komposisi) udara dari keadaaan normalnya. Kehadiran bahan atau zat asing di dalam udara dalam jumlah tertentu serta berada di udara dalam dalam waktu yang cukup lama, akan dapat mengganggu kehidupan manusia. Bila keadaan seperti itu terjadi maka dapat dikatakan udara telah tercemar.³

Pencemaran udara adalah masuknya, atau tercampurnya unsur-unsur berbahaya ke dalam atmosfir yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan, gangguan pada kesehatan manusia secara umum serta menurunkan kualitas lingkungan.²⁰

a. Sumber Pencemaran Udara

Sumber pencemaran udara terbagi menjadi 2 jenis:

a) Zat pencemar primer

Zat kimia yang langsung mengkontaminasi udara dalam konsentrasi yang membahayakan. Zat tersebut berasal dari komponen udara alamiah seperti karbon dioksida, yang meningkat diatas konsentrasi normal, atau sesuatu yang tidak biasanya, ditemukan dalam udara, misalnya timbal.

Sumber pencemar primer di udara dapat digolongkan menjadi 2, yakni sumber yang sifatnya alamiah (*natural*) dan kegiatan manusia (*antropogenik*).

1) Alamiah

Sumber pencemar yang bersifat alamiah seperti letusan gunung berapi, kebakaran hutan.

2) Kegiatan Manusia

Sumber pencemar yang bersifat karena kegiatan manusia seperti kegiatan transportasi, industri, rokok, pembakaran sampah.

b) Zat Pencemar Sekunder

Zat kimia berbahaya yang terbentuk di atmosfer melalui reaksi kimia antar komponen-komponen udara.³

b. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pencemaran Udara

Pencemaran udara yang terjadi di permukaan bumi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

1) Meteorologi dan iklim

a. Temperatur

Pergerakan mendadak lapisan udara dingin akan terperangkap dan tidak dapat keluar dari kawasan tersebut dan cenderung menahan polutan tetap berada di lapisan permukaan bumi sehingga konsentrasi polutan di kawasan tersebut semakin lama semakin tinggi. Dalam keadaan tersebut, di permukaan bumi dapat dikatakan tidak terdapat pertukaran udara sama sekali

b. Arah dan kecepatan angin

Kecepatan angin yang kuat akan membawa polutan terbang kemana-mana dan dapat mencemari udara ketempat lain. Sebaliknya, apabila kecepatan angin lemah, polutan akan di tempat dan dapat mencemari udara tempat pemukiman yang terdapat di sekitar lokasi pencemaran.

c. Hujan

Air hujan, sebagai pelarut umum, cenderung melarutkan bahan polutan yang terdapat dalam udara. Kawasan industri yang menggunakan batu bara sebagai sumber energi potensial menjadi sumber pencemar udara di sekitarnya. Pembakaran batu bara akan

menghasilkan gas sulfur dioksida dan apabila gas tersebut bercampur dengan air hujan akan terbentuk asam sulfat (sulfuric acid) sehingga air hujan menjadi asam dan biasa disebut hujan asam (acid rain).

2) Topografi

a. Dataran rendah

Di dataran rendah, angin cenderung membawa polutan terbang jauh ke seluruh penjuru dan dapat melewati batas Negara dan mencemari udara negara lain.

b. Pegunungan

Di daerah dataran tinggi sering terjadi temperature inverse dan udara dingin yang terperangkap akan menahan polutan tetap dilapisan permukaan bumi.

c. Lembah

Di daerah lembah, aliran angin sedikit sekali dan tidak bertiup ke segala penjuru. Keadaan ini cenderung menahan polutan yang terdapat di permukaan bumi.²⁰

c. Polutan Pencemaran Udara

Ada beberapa polutan yang bisa menyebabkan pencemaran udara, antara lain:

a) Karbon monoksida (CO)

Gas ini tidak memiliki warna, tidak berbau, dan memiliki sifat racun. Dihasilkan karena pembakaran yang tidak sempurna pada bahan bakar fosil seperti gas pembuangan kendaraan bermotor.

b) Nitrogen dioksida (NO₂)

Gas yang paling beracun. Dihasilkan dari pembakaran batu bara, pembangkit energi listrik dan knalpot kendaraan.

c) Sulfur dioksida (SO₂)

Memiliki bau yang tajam, tidak berwarna dan tidak bersifat korosi. Gas ini dihasilkan karena pembakaran bahan bakar yang mengandung

sulfur terutama batu bara. Biasanya batu bara digunakan sebagai bahan bakar industri dan pembangkit tenaga listrik.

d) Partikulat

Partikulat merupakan polutan yang sangat jelas terlihat dan paling berbahaya. Partikulat dihasilkan oleh cerobong pabrik, memiliki bentuk seperti asap yang tebal berwarna hitam. Adapun jenis-jenis partikel pada partikulat ini yaitu, aerosol, kabut, asap, dan debu.

e) Hidrokarbon (HC)

Uap bensin yang tidak terbakar. Dihasilkan dari pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna.

f) Chlorofluorocarbon (CFC)

Gas yang dapat menyebabkan rusaknya lapisan ozon atmosfer bumi. Dihasilkan dari berbagai alat rumah tangga seperti kulkas, C, alat pemadam kebakaran, pelarut, pestisida, alat penyemprot, pada parfum dan hair spray.

g) Timbal (Pb)

Timbal digunakan manusia untuk meningkatkan pembakaran pada kendaraan bermotor. Menghasilkan timbal oksida yang berbentuk debu atau partikulat yang dapat terhirup oleh manusia.

h) Karbon Dioksida (CO₂)

Gas ini berasal dari hasil pembakaran sempurna bahan bakar kendaraan bermotor dan pabrik serta gas hasil kebakaran hutan.¹⁹

d. Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan

Substansi pencemar yang terdapat di udara dapat masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernapasan. Jauhnya penetrasi zat pencemar ke dalam tubuh begantung kepada jenis pencemar. Partikulat berukuran besar dapat tertahan di saluran pernapasan bagian atas, sedangkan partikulat berukuran kecil dan gas dapat mencapai paru-paru. Dari paru-paru, zat pencemar diserap oleh sistem peredaran darah dan menyebar keseluruh tubuh. Dampak kesehatan yang paling umum di jumpai adalah ISPA

(infeksi saluran pernapasan akut), termasuk di antaranya, asma, bronkitis, dan gangguan pernapasan lainnya.²¹

B. Debu

a. Pengertian debu

Debu adalah zat padat yang dihasilkan oleh manusia atau alam dan merupakan hasil dari proses pemecahan suatu bahan. Debu adalah zat padat yang berukuran 0,1 – 25 mikron.³

Menurut Wardhana (1995) Dust atau debu adalah aerosol yang berupa butiran padat yang terhambur dan melayang di udara karena adanya hembusan angin.²¹

Debu adalah bahan padat atau cair yang ada di udara dengan ukuran diameter mulai dari <1 mikron hingga maksimal 500 mikron.¹³ Debu adalah zat kimia padat yang disebabkan oleh kekuatan alami atau mekanis seperti pengolahan, penghancuran, pengepakan yang cepat dan peledakan dari benda organik maupun anorganik.²²

b. Sifat Debu

Menurut Departemen Kesehatan RI partikel-partikel debu di udara mempunyai sifat:

a) Sifat pengendapan

Debu cenderung selalu menngendap proporsi partikel yang lebih dari pada yang ada di udara.

b) Sifat permukaan basah

Debu akan cenderung selalu basah, dilapisi oleh lapisan air yang sangat tipis. Sifat ini penting dalam pengendalian debu di dalam tempat kerja.

c) Sifat penggumpalan

Permukaan debu yang selalu basah maka dapat menempel antara debu yang satu dengan yang lainnya sehingga menjadi menggumpal. Turbulensi udara membantu meningkatkan pembentukan gumpalan.

d) Sifat listrik statis

Partikel debu dapat menarik partikel lain yang berlawanan sehingga mempercepat terjadinya proses penggumpalan.

e) Sifat optis

Partikel debu yang basah dapat memancarkan sinar sehingga dapat terlihat di dalam kamar yang gelap.²³

c. Jenis-Jenis Debu

Berdasarkan jenis ukuran partikelnya:

1. TSP

TSP adalah partikel tersuspensi di udara dengan diameter hingga 100 mikrometer (μm). Partikel ini terdiri dari campuran berbagai ukuran, termasuk PM₁₀ dan PM_{2.5}. TSP biasanya berasal dari sumber alami seperti debu tanah dan aktivitas manusia seperti konstruksi, pembakaran, dan emisi industri. TSP berdampak pada kualitas udara dengan mengurangi visibilitas dan menyebabkan polusi udara. Dalam tubuh manusia, TSP biasanya hanya terperangkap di saluran pernapasan atas seperti hidung dan tenggorokan karena ukurannya yang besar, sehingga jarang mencapai paru-paru.

Partikel ini cukup besar sehingga terperangkap di hidung dan tenggorokan, tidak mencapai paru-paru bagian dalam. Meski begitu, paparan jangka panjang dapat memicu iritasi pada saluran pernapasan. Alur masuk debu TSP melalui hidung atau mulut, terperangkap di rambut hidung dan lendir di rongga hidung. Sebagian kecil mungkin mencapai tenggorokan tetapi biasanya tidak lebih jauh.

2. PM_{2.5}

PM_{2.5} adalah partikel halus berukuran $\leq 2,5$ mikrometer yang berasal dari proses pembakaran, asap kendaraan, dan aktivitas industri. Ukurannya yang kecil memungkinkan partikel ini menembus hingga alveolus paru-paru dan masuk ke aliran darah. PM_{2.5} sangat berbahaya karena dapat menyebabkan gangguan kesehatan serius seperti penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), gangguan kardiovaskular, dan kanker

paru-paru. Selain dampak pada kesehatan manusia, PM_{2.5} juga membawa bahan kimia berbahaya yang mencemari lingkungan dan memperparah perubahan iklim.

Adapun dampak dari PM_{2.5} terhadap kesehatan adalah dapat masuk hingga ke alveolus paru-paru dan mampu melintasi membran alveolus ke aliran darah. Menyebabkan gangguan serius seperti, penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), gangguan kardiovaskular (penyakit jantung, stroke), kanker paru-paru, kerusakan sistem saraf. Alur masuk debu PM_{2.5} melalui hidung atau mulut, melewati pertahanan alami seperti rambut hidung dan mukosa hidung. Kemudian masuk ke trachea, bronkus, bronkiolus, hingga alveolus di paru-paru. Pada alveolus, partikel ini dapat menembus membran alveolus dan masuk ke aliran darah, menyebabkan dampak sistemik.

3. PM₁₀

PM₁₀ adalah partikulat padat atau cair yang melayang di udara dengan nilai ukuran diameter aerodinamik kurang dari 10 mikron. Partikel berdiameter \leq 10 mikrometer, cukup kecil untuk masuk ke saluran pernapasan hingga bronkus. Partikel ini dihasilkan dari debu jalan, emisi kendaraan bermotor, pembakaran bahan bakar fosil, dan aktivitas industri. PM₁₀ dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti iritasi saluran pernapasan, bronkitis, asma, dan infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Alur masuk debu PM₁₀ melalui hidung atau mulut, sebagian besar lolos dari rambut hidung dan mencapai trachea. Masuk ke bronkus dan bronkiolus, menyebabkan iritasi dan inflamasi.¹⁴

Dilihat dari bentuk fisiknya debu dapat dikelompokan dalam:

1) Debu Organik

Debu organik yaitu, debu kapas, debu daun-daunan, tembakau.

2) Debu Mineral

Debu mineral yaitu, senyawa kompleks SiO₂, SiO₃, arang batu

3) Debu Metal

Debu yang mengandung unsur logam Pb, g, Cd, Arsen, dan lain-lain.

Ditinjau dari segi karakter zat nya debu terdiri atas:

1) Debu Fisik

Debu tanah, batu, mineral, fiber.

2) Debu Kimia

Mineral organik dan anorganik

3) Debu Biologis

Virus, bakteri, kista.

4) Debu Radioaktif

Uranium, Tutanium

Ditinjau dari sisi kesehatan kerja, debu diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu:

1) Respirable dust

Respirable dust adalah debu yang cukup kecil yang dapat masuk kedalam sistem pernapasan dan masuk hingga kedalam paru-paru bagian dalam. Partikel yang masuk kebagian ini biasanya tidak bisa dikeluarkan oleh sistem mekanisme tubuh secara alami (cilia dan mucus) oleh karena itu partikel tersebut akan tinggal selama-lamanya di dalam paru-paru.

2) Inhalable dust

Inhalable dust adalah debu yang cukup kecil sehingga bisa masuk kedalam tubuh akan tetapi tertangkap atau tertahan pada sistem pernapasan bagian atas (hidung, tenggorokan), ukuran inhalable dust berdiameter kira-kira 10 mikron.

3) Total dust

Total dust adalah semua partikel debu tanpa mempertimbangkan ukuran dan komposisinya.²²

Menurut mustari (2013), partikel debu dikelompokkan menjadi dua yaitu debu organik dan anorganik.²³

Tabel 2.1 Jenis-Jenis Debu

Jenis Debu		Contoh (Jenis Debu)
Organik	a. Alamiah 1) Fosil 2) Bakteri 3) Jamur 4) Virus 5) Sayuran 6) Binatang b. Sintetis 1) Plastik 2) Reagen	Batu bara, karbon hitam, arang, granit TB, antraks, enzim, <i>bacillus</i> Histoplasmosis, <i>kryptococcus</i> , <i>thermophili</i> Cacar air, <i>Q fever</i> , psikatosis Padi, gabus, serat nanas, alang-alang Kotoran burung, ayam <i>Politetrafluoretilen</i> , <i>toluene diisosianat</i> Minyak isopropyl, pelarut organik
Anorganik	a. Silica bebas 1) Crystaline 2) Amorphous b. Silica 1) Fibrosis 2) Lain-lain c. Metal 1) Inert 2) Bersifat keganasan	<i>Xuarz</i> , <i>trymite oristobalite</i> <i>Diotomaceous earth</i> , silika gel Asbestosis, silinamite, talk Mika, kaolin, debu semen Besi, barium, titanium, alumunium, seng Arsen, obal, nikle, ranium, khrom

Sumber: Tri Cahyono, 2017

d. Sumber Debu

Emisi pencemaran debu atau partikel bersumber dari cerobong pabrik, industri tepung/makanan roti, industry pakan ternak/pellet, tranportasi, jalanan dan terminal, pertanian, pembakaran jerami, ternak ayam, pembasmian hama, pembakaran sampah pembukaan lahan/hutan, industri penghalusan furniture, penggergajian kayu, gerindra logam, PLTU batubara, cucian mobil, pengecatan mobil, pekerjaan bangunan, pelapukan bahan bangunan, pembakaran sampah TPA, peledakan gunung, gedung, pemecahan batu, pembakaran batu kapur, dapur dan sumber lainnya.²²

e. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Debu

Konsentrasi partikel debu dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti suhu, kelembaban, kecepatan angin, dan arah angin.²⁴

1) Suhu

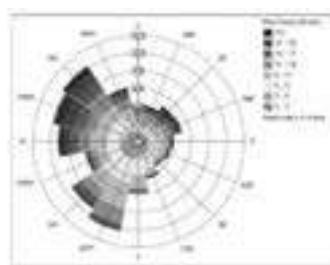
Ketika suhu udara meningkat, potensi debu untuk tetap berada di udara juga meningkat. Suhu yang tinggi menyebabkan permukaan tanah menjadi kering, sehingga debu lebih mudah terbawa oleh angin, mengakibatkan kadar debu di udara menjadi lebih tinggi. Suhu yang rendah menyebabkan penggunaan bahan bakar naik. Suhu di ukur dengan menggunakan alat Humidity Meter.

2) Kelembaban

Partikel mempunyai sifat untuk mengabsorbsi uap air di udara, sehingga kadar partikel sangat dipengaruhi oleh tinggi rendahnya kelembaban. Pada kelembaban yang tinggi debu tidak akan terserap oleh alat karena debu akan terlarut bersama air yang ada di udara, maka kelembaban berbanding terbalik dengan kadar debu. Kelembaban di ukur dengan alat Humidity Meter

3) Kecepatan Angin dan arah angin

Kondisi meteorologis dapat mempengaruhi kadar pencemar udara, sehingga kadar partikel debu yang terdapat di udara besar kecilnya dapat dipengaruhi oleh kondisi meteorologis tersebut. Kecepatan angin menentukan jumlah kadar debu di udara karena angin mempengaruhi pendistribusian polutan di udara. Kecepatan angin di ukur dengan menggunakan alat Anemometer.



Gambar 2.1 Wind rose (Mawar Angin)

Wind rose merupakan salah satu model penyajian kecepatan angin dan arah angin dalam beberapa periodisasi. Wind rose sangat berguna untuk melihat arah kecenderungan angin bergerak dan kekuatan angin. Data yang dibutuhkan dalam menyusun wind rose, yaitu periodisasi pengukuran, kecepatan angin, dan arah angin. Arah jatuhnya polutan dari suatu emisi yang terbawa angin dapat diprediksi berdasarkan wind rose, demikian juga kondisi pergerakan kondisi awan sangat dipengaruhi frekuensi dan distribusi serta kecepatan angin yang dapat dibaca pada wind rose.²¹

f. Dampak Partikel Debu

a) Dampak partikel debu terhadap kesehatan

Partikel debu berada pada udara bebas dalam jangka yang lama dan berada pada keadaan yang melayang yang kemudian memapar dan masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernapasan. Debu juga membuat terganggunya daya tembus pandang mata dan juga membuat terjadinya berbagai reaksi kimia dalam tubuh.

Ukuran debu sangat berpengaruh terhadap terjadinya penyakit pada saluran pernapasan. Debu dapat masuk ke dalam organ manusia dengan ukuran sebagai berikut:

- a. Debu ukuran 5-10 mikron akan tertahan oleh saluran pernapasan bagian atas.
- b. Debu ukuran 3-5 mikron akan tertahan oleh saluran pernapasan bagian tengah.
- c. Debu ukuran 1-3 mikron sampai di permukaan alveoli.
- d. Debu ukuran 0,5-0,1 mikron akan merusak permukaan alveoli sehingga menyebabkan vibrosis paru.
- e. Debu ukuran 0,1-0,5 mikron, melayang di permukaan alveoli.

Ukuran sebuah partikel yang membahayakan bagi kesehatan manusia adalah ukuran 0,1-5 atau 10 mikron.²²

Tabel 2.2 Ukuran Partikel Debu dalam Saluran Pernapasan

Ukuran	Saluran Pernapasan
8-25 mikron	Melekat di hidung dan tenggorok
2-8 mikron	Melekat di saluran bronkial
0,5-2 mikron	Deposit pada alveoli
< 0,5 mikron	Bebas keluar masuk melalui pernapasan

Sumber: Budiman Chandra, 2012

Adapun secara spesifik penyakit/gangguan kesehatan akibat paparan debu yang dihirup yaitu:²³

1) Silicosis

Silicosis adalah penyakit yang disebabkan karena debu yang mengandung silika (SiO_2). Silicosis biasanya mengenai pekerja pada perusahaan mengolah batuan silikat untuk bangunan. Perusahaan yang mengolah silikat antara lain perusahaan tegel, keramik, pabrik semen, tambang timah putih (bukan karena timah putihnya), tambang batu bara (bukan batu baranya), dan lain-lain. Masa inkubasi silicosis adalah 2-4 tahun, tergantung pada kadar silika bebas yang telah tertimbun di paru dan daya tahan tubuh. Gejala umum silicosis adalah sesak napas dan batuk yang tidak disertai dahak.

2) Asbestosis

Asbestosis adalah penyakit yang disebabkan oleh debu asbes. Asbestosis biasanya terkena pada pekerja pengolahan asbes dan penghuni bangunan menggunakan bahan asbes. Gejala umum asbestosis berupa sesak napas, batuk disertai dahak, kelihatan pucat. Pelebaran ujung-ujung jari, krepitasi halus di dasar paru-paru, risiko kanker paru-paru lebih besar

terjadi dengan campuran berbagai silikat dengan komponen utama magnesium silikat.

3) Berryliosis

Berryliosis adalah penyakit yang disebabkan oleh beryllium yang berupa logam, oksida, sulfat klorida, fluorida, dapat menyebabkan nasoparingitis, bronchitis dan pneumoconiosis.

4) Antracosis

Antracosis adalah penyakit yang disebabkan oleh debu batu bara. Antracosis banyak dijumpai pada berbagai pekerja batu bara dan pekerja pembangkit energi dengan sumber bahan bakar batu bara. Gejala penyakit Antracosis adalah sesak napas.²³

b) Dampak partikel debu terhadap lingkungan

Partikel debu memiliki dampak terhadap lingkungan yaitu:

- a. Gangguan estetika dan gangguan lainnya yang bersifat fisik seperti terganggunya pemandangan dan adanya pelunturan warna bangunan.
- b. Penutupan pori-pori tumbuhan sehingga mengakibatkan pertumbuhan yang kurang baik atau kematian.
- c. Perubahan iklim global.²²

g. Alat Pengukuran Kadar Debu

Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel kadar debu di udara adalah Low Volume Air Sampler (LVAS). Alat ini dapat menangkap debu dengan ukuran sesuai yang kita inginkan dengan cara mengatur flow rate 2 liter/menit dapat menangkap partikel berukuran 10 mikron, dengan mengetahui berat kertas saring debelum dan sesudah pengukuran maka kadar debu dapat dihitung.²³



Gambar 2.2 Low Volume Air Sampler (LVAS)

C. Keluhan Saluran Pernapasan

Keluhan saluran pernapasan adalah kondisi tidak nyaman yang dirasakan seseorang yang mempengaruhi sistem pernapasan manusia, termasuk hidung, tenggorokan, saluran udara (trakea, bronkus), dan paru-paru. Keluhan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti infeksi, virus, bakteri, alergi, polusi, atau kondisi medis tertentu. Adapun gejala keluhan pernapasan diantaranya:

a) Batuk

Batuk merupakan suatu refleks protektif yang timbul akibat iritasi percabangan tracheobronchial. Kemampuan untuk batuk merupakan mekanisme yang penting untuk membersihkan saluran pernapasan bagian bawah. Selain itu, batuk merupakan gejala yang paling umum dari penyakit pernapasan. Rangsangan yang menimbulkan batuk biasanya adalah rangsangan mekanis, kimia, dan peradangan. Inhalasi debu, asap, dan benda-benda asing yang kecil merupakan hal yang paling sering merangsang batuk.

b) Batuk Berdahak

Batuk berdahak adalah batuk yang disertai dengan produksi lendir atau dahak dari saluran pernapasan. Kondisi ini terjadi sebagai respons tubuh untuk membersihkan saluran napas dari lendir berlebih, iritasi, infeksi, atau benda asing yang dapat mengganggu pernapasan. Dahak yang dihasilkan dapat bervariasi warna dan konsistensinya, tergantung pada penyebabnya, seperti infeksi, alergi, atau paparan polutan.

c) Gatal tenggorokan

Gatal tenggorokan adalah kondisi umum yang sering dialami, biasanya disebabkan oleh alergi, infeksi, atau iritasi. Gejala yang menyertai bisa berupa batuk dan rasa tidak nyaman saat menelan. Meskipun biasanya tidak berbahaya dan dapat sembuh sendiri dalam beberapa hari.

d) Pilek

Pilek adalah kondisi yang terjadi pada seseorang saat pengidapnya mengeluhkan adanya hidung tersumbat dan berair. Gangguan ini sebenarnya adalah infeksi atau alergi pada saluran pernapasan bagian atas yang umumnya disebabkan oleh virus. Pilek mudah menyebar dari satu orang ke orang. Ada banyak virus pernapasan yang dapat menjadi penyebab pilek, tetapi jenis yang paling umum adalah rhinovirus.

e) Sesak napas

Sesak napas adalah gangguan kesehatan yang digambarkan dengan kondisi ketika penderita memerlukan oksigen namun tidak mampu untuk mendapatkannya secara optimal. Seseorang yang mengalami dispnea sering mengeluh nafasnya menjadi pendek atau merasa tercekik. Sesak nafas tidak selalu menunjukkan adanya penyakit, sebab orang normal juga akan mengalami hal yang sama setelah melakukan kegiatan fisik da tingkat-tingkat yang berbeda.

Sesak napas merupakan gejala nyata adanya gangguan trakeobronkhial, parenkim paru, dan rongga pleura. Saat terjadi sesak napas, ada peningkatan kerja pernapasan akibat bertambahnya resistensi elastis paru (seperti pada pneumonia, atelaktasis, dan penyakit pleura), dinding dada (obesitas, kifoskoliosis), atau meningkatnya resistensi nonelastisitas (emfisema, asma, dan bronkhitis).

f) Mengi (kesulitan bernapas)

Mengi adalah bunyi berirama kontinu yang durasinya lebih lama dibanding krekels (crackles). Bunyi ini dapat terdengar selama inspirasi, ekspirasi, atau pada keduanya. Bunyi ini dihasilkan akibat udara melewati jalan napas yang menyempit atau tersumbat sebagian. Obstruksi sering kali terjadi sebagai akibat adanya sekresi atau edema. Bunyi yang sama ini juga terdengar pada asma dan pada banyak proses yang berkaitan dengan bronkhokonstriksi. Mengi disebabkan oleh osilasi yang kontinu dari dinding jalan napas yang menyempit.²⁵

D. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Kadar Debu Udara Ambien

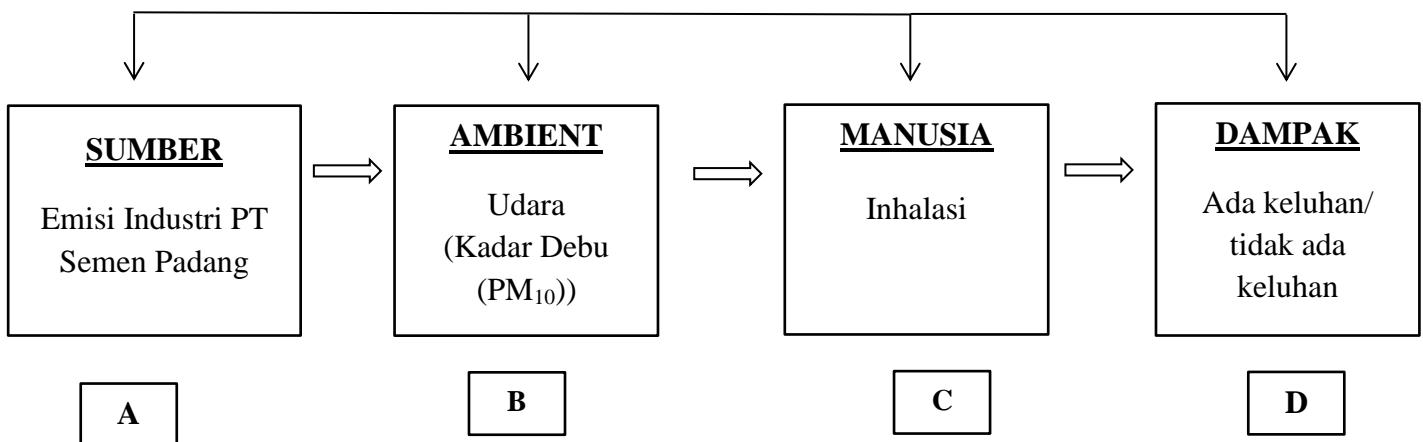
Baku mutu udara ambien adalah nilai pencemar udara yang ditengang keberadaanya dalam udara ambien.⁸ Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No 2 Tahun 2023 Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBMKL) udara ambien untuk kadar debu partikulat (PM_{10}) yaitu: $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$.²

E. Kerangka Teori

Kerangka teori pada penelitian ini berdasarkan pada penelusuran kepustakaan teori-teori sebagai berikut:³

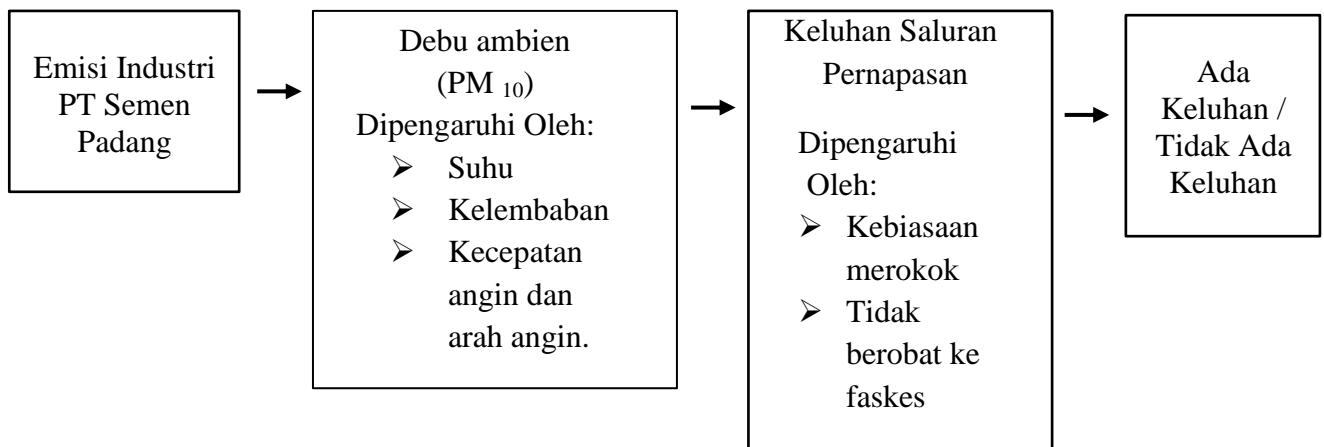
Secara rinci jangkauan pemahaman perubahan lingkungan dapat dipilah menjadi simpul-simpul pengamatan, pengukuran dan sekaligus pengendalian yaitu:

1. Simpul A: Sumber pencemar/ sumber penyakit
2. Simpul B: Ambient lingkungan melalui wahana
3. Simpul C: Komponen lingkungan yang sudah berada dalam diri manusia
4. Simpul D: Dampak kesehatan yang ditimbulkan oleh manusia



Gambar 2.3 Teori Simpul Achmadi

F. Alur Pikir



Gambar 2.4 Alur Pikir

G. Definisi Operasional

Tabel 2.3 Definisi operasional

No	Variabel	Definisi Variabel	Cara ukur	Alat ukur	Hasil ukur	Skala ukur
1.	Kadar Debu Ambien PM ₁₀	Partikel debu halus yang melayang di udara yang memiliki ukuran diameter kurang dari atau sama dengan 10 mikrometer (μm)	Pengukuran	<i>Low Volume Air Sampler</i> (LVAS)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Rasio
2.	Keluhan saluran pernafasan (Dilihat dari gejala)	Ungkapan bentuk ketidaknyamanan atau gangguan saluran pernapasan yang dirasakan oleh seseorang seperti batuk, batuk berdahak, gatal tenggorokan, pilek, sesak napas, dan mengi/kesulitan bernapas.	Wawancara	Kuesioner	1. Ada keluhan (Apabila mengalami salah satu keluhan saluran pernapasan) 0. Tidak ada keluhan (Apabila tidak mengalami salah satu keluhan saluran pernapasan)	Ordinal

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif bersifat deskriptif, yaitu menggambarkan kadar debu ambien (PM_{10}) dan keluhan saluran pernapasan pada masyarakat di Perumahan Buana Residence sekitar pabrik PT Semen Padang tahun 2025.

B. Waktu Dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Juni 2025.

2. Tempat Penelitian



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Perumahan Buana Residence, Kelurahan Limau Manis Selatan, Kecamatan Pauh, Kota Padang.

C. Populasi Dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah debu di udara dan subjeknya masyarakat di Perumahan Buana Residence sebanyak 90 rumah.

2. Sampel

Sampel debu (PM_{10}) dalam penelitian ini diambil melalui penentuan 4 titik lokasi, yaitu pada jarak 500 meter, 550 meter, 600 meter, dan 650 meter dari sumber emisi. Adapun pada titik I dengan jarak 500 meter di ukur pada waktu pagi hari, titik II dengan jarak 550 meter di ukur pada waktu siang hari, titik III dengan jarak 600 meter di ukur pada waktu sore hari, titik IV dengan jarak 650 meter di ukur pada waktu malam hari. Penentuan titik lokasi sampel ini berdasarkan teori dispersi polutan yaitu tentang penyebaran polutan di udara berdasarkan faktor sumber polutan.²⁶ Pengambilan sampel akan dilakukan menggunakan alat Low Volume Air Sampler (LVAS). Subjek dalam penelitian ini adalah masyarakat di Perumahan Buana Residence sekitar pabrik PT. Semen Padang.

1) Ukuran Sampel

Untuk jumlah populasi yang telah diketahui, perhitungan sampel masyarakat (responden) dalam penelitian ini dapat menggunakan rumus :²⁷

$$n = \frac{NZ_{(1-\alpha/2)}^2 P (1-P)}{Nd^2 + Z_{(1-\alpha/2)}^2 P (1-P)}$$

Keterangan:

n = Besar sampel

N = Populasi (90 Rumah)

$Z_{(1-\alpha/2)}^2$ = derajat kepercayaan yang diinginkan (95% = 1,96)

p = Proporsi kejadian (50% = 0,5)

q = Proporsi kejadian pada populasi yang gagal (1-P)

d = presisi mutlak (10% = 0,1)

Sehingga jumlah sampel sebanyak **46 Rumah. (1 orang/ Rumah)**

2) Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah metode yaitu Simple Random Sampling.

Kriteria sampel:

- a. Inklusi
 - a) Masyarakat yang telah tinggal >1 Tahun di Perumahan Buana Residence.
 - b) Bersedia menjadi responden dan dapat berkomunikasi dengan baik.
- b. Ekslusii
 - a) Keluarga tidak mengizinkan responden.
 - b) Sedang sakit.
 - c) Tidak berada dirumah saat wawancara.

D. Jenis Dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data primer didapatkan dari hasil pengukuran yang dilakukan dilapangan serta hasil pemeriksaan kadar debu PM₁₀ di laboratorium dan hasil wawancara mengenai keluhan saluran pernapasan pada masyarakat di Perumahan Buana Residence menggunakan kuesioner.

1) Pengukuran Kadar Debu Ambien

- a) Alat dan Bahan

Tabel 3.1 Alat dan Bahan Pengukuran Kadar Debu

Alat	Jumlah
LVAS	1 unit
Kertas Saring	4 Lembar
Oven	1 unit
Petridish	4 buah
Pinset	1 buah
Desikator	1 buah
Timbangan Analitik	1 buah

b) Langkah Kerja

Pre Kondisi

- 1) Siapkan semua alat
- 2) Timbang kertas saring yang akan di prekondisi
- 3) Hidupkan dan panaskan oven selama + 5 menit
- 4) Masukkan kertas saring kedalam petridish, lalu masukkan petridish yang telah terisi kertas saring kedalam oven
- 5) Panaskan dalam oven selama 1 jam dengan suhu 100°C
- 6) Setelah dipanaskan dinginkan petridish yang telah terisi kertas saring didalam desikator selama 15 menit
- 7) Timbang kertas saring dengan neraca analitik sampai diperoleh (W_1) (berat konstan yang diperoleh setelah melakukan penimbangan 2 kali dengan cara memanaskan dan mendinginkan)
- 8) Simpan kembali kertas saring kedalam petridis.

Sampling

- 1) Persiapkan semua peralatan
- 2) Letakkan LVAS pada tempat terbuka dan bebas dari gangguan
- 3) Buka holder, pasangkan kertas saring dengan menggunakan pinset yang telah di prekondisi dengan posisi selulosa menghadap ventilasi holder
- 4) Pasangkan filter holder yang telah terisi kertas saring prekondisi ke trippot dengan ketinggian 1,5 M
- 5) Sambungkan holder dengan pompa flowrate dengan slang
- 6) Hidupkan pompa atur kecepatan aliran udara menjadi 2 Liter/menit
- 7) Lakukan pengambilan sampel selama 1 jam dititik lokasi
- 8) Selama pengambilan sampel, lakukan juga pengukuran suhu, kelembaban, dan kecepatan angin

- 9) Setelah selasai keluarkan kertas saring dan masukkan kedalam petridish lalu dibawa ke laboratorium selanjutnya melakukan postkondisi terhadap kertas saring.

Post Kondisi

- 1) Lakukan perlakuan sama seperti prekondisi pada kertas saring yang dilakukan pengambilan sampel dan dilambangkan dengan (W2)
- 2) Hitung kadar partikel dengan rumus³:

$$\text{Kadar Partikel debu (SPM)} = \frac{W_f - W_i}{V_t} \times 10^6$$

Keterangan:

SPM = Berat partikel debu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Wf = Berat akhir filter (g)

Wi = Berat awal (g)

Vt = Volume udara contoh (m^3)

10^6 = Faktor Konversi dari gram ke μg

2) Pengukuran suhu dan kelembaban

Alat yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban adalah termohygrometer digital. Cara pengukuran adalah sebagai berikut:

- a) Letakkan termohygrometer pada ketinggian 1,5-2 meter dari permukaan tanah dan ditempat melakukan pengambilan sampel dengan posisi mendatar.
- b) Catat angka pada alat tersebut yang menunjukkan suhu dan kelembaban udara selama pengambilan sampel dalam satuan $^\circ\text{C}$ dan %.

3) Pengukuran kecepatan angin

Alat yang digunakan untuk pengukuran kecepatan angin adalah Anemometer Digital. Cara pengukurannya adalah sebagai berikut:

- a) Letakkan anemometer pada ketinggian 1,5 meter dari permukaan tanah dan melakukan pengambilan sampel dengan posisi alat mendatar

- b) Skala yang ditunjukkan pada alat anemometer adalah hasil dari kecepatan angin dalam satuan m/s
- c) Catat kecepatan angin dan lakukan pengukuran setiap 5 menit
- d) Hitung kecepatan angin dari beberapa kali pengukuran.²⁸

b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Padang berupa laporan tahunan Puskesmas Pauh tentang jumlah kasus penyakit keluhan saluran pernapasan di Kecamatan Pauh tahun 2023 dan data demografi penduduk serta batas wilayah dari kelurahan.

2. Teknik Pengumpulan Data

a. Pengukuran

Pengukuran kadar debu PM₁₀ dengan menggunakan alat LVAS di Perumahan Buana Residence sekitar pabrik PT Semen Padang.

b. Wawancara

Wawancara tentang keluhan saluran pernapasan yang dirasakan oleh masyarakat di Perumahan Buana Residence dengan menggunakan alat ukur kuesioner.

E. Pengolahan Data

Setelah data terkumpul kemudian dilakukan pengolahan data melalui tahap berikut:

1. Editing

Data yang telah dikumpulkan kemudian diperiksa kembali untuk memastikan bahwa data lengkap, jelas, dan relevan.

2. Coding

Kegiatan mengubah data berbentuk huruf menjadi data berbentuk angka atau bilangan seperti pemberian kode pada setiap data variabel yang telah terkumpul.

3. Entry

Dilakukan dengan cara memindahkan data kedalam mastertabel, dan memasukannya kedalam komputer.

4. Cleaning

Data yang telah dientry dicek kembali untuk memastikan bahwa data telah bersih dari kesalahan dalam pembacaan maupun dalam bentuk kode sehingga data dapat dianalisis.

F. Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini dilakukan dengan analisa univariat yaitu data yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi tentang variabel diteliti meliputi kadar debu, keluhan saluran pernafasan pada masyarakat, suhu, kelembaban dan kecepatan angin di Perumahan Buana Residence sekitar pabrik PT. Semen Padang.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Perumahan Buana Residence terletak di sekitar Pabrik PT. Semen Padang. Perumahan Buana Residence termasuk dalam Kelurahan Limau Manis Selatan, Kecamatan Pauh, Kota Padang. Perumahan ini berada di lingkungan yang memiliki potensi pengaruh aktivitas industri karena kedekatannya dengan pabrik semen. Berikut adalah batas wilayah dari Perumahan Buana Residence:

- a. Bagian Utara berbatasan dengan Jl. Raya Gaduik,
- b. Bagian Selatan berbatasan dengan SDN 15 Ulu Gadut,
- c. Bagian Timur berbatasan dengan Imelda Waterpark,
- d. Bagian Barat berbatasan dengan sungai.

Perumahan Buana Residence termasuk dalam RT 04 RW 02 Kelurahan Limau Manis Selatan yang mempunyai jumlah rumah sebanyak 90 rumah, dan mayoritas penduduk adalah pegawai.

B. Hasil Penelitian

1. Hasil Pengukuran Kadar Debu Ambien (PM_{10})

Pengambilan sampel ini dilakukan pada 4 titik sampel selama 1 hari yaitu pada tanggal 25 Mei 2025. Pengambilan sampel dilakukan selama 24 jam, yaitu mewakili pagi 1 jam, siang 1 jam, sore 1 jam, dan malam 1 jam.



Gambar 4.1 Denah Perumahan Buana Residence

Adapun hasil pengukuran kadar debu ambien (PM_{10}) dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.1 Kadar Debu Ambien (PM_{10}), Suhu, Kelembaban, Arah dan Kecepatan Angin di Perumahan Buana Residence Sekitar PT. Semen Padang Tahun 2025

Waktu	Sampel	Kadar	SBMKL	Suhu	Kelembaban	Arah dan	
			Debu			Kecepatan	
			Ambien			Angin	
			($\mu g/m^3$)				(m/s)
Pagi (07.00-08.00)	Titik I	190	75	28 °C	67%	Timur	dan 1,60 m/s
Siang (12.00-13.00)	Titik II	240	75	33,7 °C	57%	Timur	dan 1,88 m/s
Sore (16.00-17.00)	Titik III	260	75	30,9 °C	61%	Timur	dan 1,58 m/s
Malam (20.00-21.00)	Titik IV	295	75	29,6 °C	65%	Barat	dan 1,63 m/s
Minimum		190	75	28 °C	57%		1,58 m/s
Maksimum		295	75	33,7 °C	67%		1,88 m/s
Rata-Rata		246	75	30,5 °C	62,5%		1,67m/s

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan hasil rata-rata kadar debu ambien (PM_{10}) di perumahan buana residence sekitar pabrik PT. Semen Padang sebesar $246 \mu g/m^3$, dibagi menjadi 2 kategori yaitu tinggi ($>$ Rata-rata) dan rendah ($<$ Rata-rata). Titik II, titik III dan titik IV termasuk dalam kategori tinggi dengan kadar debu pada titik II sebesar $240 \mu g/m^3$ dan titik III sebesar $260 \mu g/m^3$, dan titik IV sebesar $295 \mu g/m^3$. Adapun titik I termasuk dalam kategori rendah dengan kadar debu sebesar $190 \mu g/m^3$.

Kadar debu tertinggi pada titik IV yaitu pada malam hari dengan hasil $295 \mu g/m^3$. Keadaan cuaca pada titik IV dengan suhu $29,6 ^{\circ}C$, kelembaban 65% dan arah angin ke Barat dengan kecepatan angin 1,63

m/s. Kadar debu terendah yaitu pada titik I dengan hasil $190 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Keadaan cuaca pada titik I dengan suhu 28°C , kelembaban 67% dan arah angin ke Timur dengan kecepatan angin 1,60 m/s.

2. Hasil Wawancara Dengan Responden Mengenai Keluhan Saluran Pernapasan

a) Jenis Kelamin

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan jenis kelamin pada responden dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Jenis Kelamin Responden Pada Masyarakat Perumahan Buana Residence Sekitar PT Semen Padang Tahun 2025

Jenis Kelamin	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Laki-Laki	22	47,8
Perempuan	24	52,2
Total	46	100

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa responden yang memiliki jenis kelamin Laki-laki sebanyak 22 orang (47,8%) dan perempuan 24 orang (52,2%).

b) Keluhan Saluran Pernapasan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan keluhan saluran pernapasan pada responden dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Keluhan Saluran Pernapasan Pada Masyarakat Perumahan Buana Residence Sekitar PT Semen Padang Tahun 2025

Keluhan	Frekuensi (F)	Persentase (%)
Ada	33	71,7
Tidak Ada	13	28,3
Total	46	100

Berdasarkan tabel 4.3 diketahui bahwa responden yang merasakan keluhan saluran pernapasan adalah sebanyak 33 orang (71,7 %) dan yang tidak merasakan keluhan saluran pernapasan sebanyak 13 orang (28,3 %).

Tabel 4.4 Gejala Keluhan Saluran Pernapasan Yang Dirasakan Responden

Keluhan Saluran Pernapasan	Frekuensi		Persentase
	(f)	(%)	
Apakah saudara ada batuk dalam 1 bulan terakhir (maksimal 14 hari)?	Ya (33) Tidak (13)	71,7% 28,3 %	
Ketika batuk apakah saudara biantya mengeluarkan dahak?	Ya (28) Tidak (18)	39,1% 60,9%	
Apakah saudara mengalami gatal pada tenggorokan?	Ya (26) Tidak (20)	55,5% 43,5%	
Apakah saudara pilek/bersin pada pagi hari?	Ya (21) Tidak (25)	45,7% 54,3%	
Apakah saudara pilek/bersin pada siang hari?	Ya (25) Tidak (21)	54,3% 45,7%	
Apakah saudara ada sesak nafas?	Ya (24) Tidak (22)	52,2% 47,8%	
Apakah saudara pernah ada merasa sesak nafas/nafas lebih cepat dalam satu bulan terakhir?	Ya (19) Tidak (27)	41,3% 58,7%	
Apakah saudara pernah merasa kesulitan bernafas?	Ya (12) Tidak (34)	26,1% 73,9%	
Apakah saudara merasa sulit bernafas hanya pada hari-hari tertentu saja?	Ya (11) Tidak (35)	23,9% 76,1%	

Berdasarkan tabel 4.4 Diketahui bahwa responden yang mengalami keluhan saluran pernapasan paling tertinggi adalah gejala batuk (71,3%) dan keluhan paling terendah yang dirasakan responden adalah gejala sulit bernafas (23,9%).

c) Pemanfaatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan responden yang berobat ke faskes ketika mengalami keluhan saluran pernapasan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.5 Responden Yang Berobat Ke Faskes Ketika Mengalami Keluhan Saluran Pernapasan Pada Masyarakat Perumahan Buana Residence Sekitar PT. Semen Padang Tahun 2025

Berobat ke Faskes	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Ada	37	80,4
Tidak Ada	9	19,6
Total	46	100

Berdasarkan tabel 4.5 diketahui bahwa responden yang ada berobat ke faskes ketika mengalami keluhan saluran pernapasan adalah sebanyak 37 orang (80,4 %). Dan responden yang tidak ada berobat ke faskes ketika mengalami keluhan saluran pernapasan adalah sebanyak 9 orang (19,6 %).

Tabel 4.6 Responden Yang Berobat Ke Puskesmas/ Klinik/ Rumah Sakit

Faskes	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Puskesmas	14	30,4
Klinik	12	26,1
Rumah Sakit	11	23,9
Total	37	100

Berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa responden yang berobat ke fasilitas pelayanan kesehatan paling banyak berobat ke puskesmas (30,4%).

d) Kebiasaan Merokok

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan kebiasaan merokok pada responden dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.7 Kebiasaan Merokok Pada Masyarakat Perumahan Buana Residence Sekitar PT. Semen Padang Tahun 2025

Merokok	Frekuensi (F)	Persentase (%)
Ada	11	23,9
Tidak Ada	35	76,1
Total	46	100

Berdasarkan tabel 4.7 diketahui bahwa responden yang memiliki kebiasaan merokok adalah sebanyak 11 orang (23,9 %). Dan responden yang tidak memiliki kebiasaan merokok adalah sebanyak 35 orang (76,1 %).

C. Pembahasan

1. Kadar Debu Ambien (PM_{10}) di Perumahan Buana Residence Sekitar Pabrik PT. Semen Padang

Berdasarkan dari tabel 4.1 dapat dilihat hasil pengukuran kadar debu ambien (PM_{10}) di Perumahan Buana Residence sekitar pabrik PT. Semen Padang selama 24 jam memiliki rata-rata kadar debu $246 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dengan rata-rata suhu $30,5^\circ\text{C}$, rata-rata kelembaban 62,5%, dan rata-rata kecepatan angin $1,67\text{m}/\text{s}$. Jika dibandingkan dengan PMK No. 2 Tahun 2023 untuk Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBMKL) kadar debu ambien (PM_{10}) yaitu $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maka kadar debu yang berada di Perumahan Buana Residence sekitar pabrik PT. Semen Padang melebihi standar baku mutu kesehatan lingkungan (SBMKL).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Vera Surtia Bachtiar dan Puspa Safitri Sanggar Rani pada tahun 2016 tentang kadar partikulat debu (PM_{10}) di perumahan sekitar pabrik PT. Semen Padang. Hasil pengukuran menunjukkan konsentrasi PM_{10} tertinggi sebesar $550 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di Perumnas Indarung RW.VII, kemudian di Perumahan UNAND Blok D Gadut

sebesar $440 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dan Komplek RT.3 RW.1 Kelurahan Batu Gadang sebesar $330 \mu\text{g}/\text{m}^3$.¹⁶

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Tri pada tahun 2022 tentang kadar partikulat debu (PM_{10}) udara ambien untuk kawasan pemukiman daerah penambangan Tanah Clay Gunung Sarik Kota Padang didapatkan hasil untuk kadar debu tertinggi yaitu sebesar $246 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dan kadar debu terendah yaitu sebesar $225 \mu\text{g}/\text{m}^3$.²⁷

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Jati Firmanto et al. pada tahun 2018 tentang pengaruh pajanan partikulat (PM_{10}) terhadap keluhan sistem pernapasan masyarakat di sekitar pabrik semen X di Desa Tipar Kidul dan Desa Karang Bawang, Kecamatan Ajibarang. Hasil pengukuran menunjukkan konsentrasi PM_{10} tertinggi sebesar $169 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di Desa Tipar Kidul RT 07/RW 01 yang berjarak 50–100 meter dari pabrik semen, kemudian di Desa Tipar Kidul RT 01/RW 02 dengan jarak 100–150 meter didapatkan hasil sebesar $108 \mu\text{g}/\text{m}^3$.¹⁰

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Linardita Ferial et al. pada tahun 2021 tentang konsentrasi partikulat debu (PM_{10}) di lingkungan kerja pabrik semen 'X' di Kota Cilegon, Banten. Hasil pengukuran menunjukkan kadar (PM_{10}) tertinggi sebesar $1002,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada ruang pengepakan semen, kadar PM_{10} yang tinggi pada ruang pengepakan semen disebabkan oleh aktivitas yang menghasilkan debu, seperti proses penyisipan semen ke dalam kantong yang memicu partikel debu bertebaran di udara, sedangkan pada ruang pembuatan kantong semen memiliki kadar (PM_{10}) lebih rendah, yaitu sebesar $142,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.¹²

Penilitian ini sejalan dengan penelitian Meyi pada tahun 2023 tentang kadar debu (PM_{10}) di lingkungan kerja industri mebel kayu di Kelurahan Sungai Sapih, Kecamatan Kurangi, Kota Padang, sebagian besar juga melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dengan nilai rata-rata kadar debu sebesar $157 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dengan 71,9% titik pengukuran tidak memenuhi syarat. Selain itu, terdapat hubungan antara kadar debu (PM_{10}) dengan kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), di mana pekerja yang

terpapar kadar debu tinggi lebih berisiko mengalami ISPA dibandingkan dengan yang bekerja pada area dengan kadar debu rendah.²⁹

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mirza Fathan dkk. pada tahun 2022 tentang kadar partikulat debu di area industri pembakaran batu kapur di Kecamatan Margasari, Kabupaten Tegal, yang menunjukkan hasil kadar debu tertinggi sebesar 365,34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan kadar debu terendah sebesar 32,33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dengan rata-rata sebesar 204,33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.¹⁸

Kadar debu tertinggi pada titik IV yaitu pada malam hari didapatkan hasil kadar debu sebesar 295 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pada malam hari, kondisi cuaca mempengaruhi tingginya kadar debu di sekitar perumahan Buana Residence. Berdasarkan hasil pengukuran, suhu udara di Perumahan Buana Residence didapatkan hasil sebesar 29,6°C, yang relatif hangat untuk malam hari. Suhu ini memungkinkan partikel debu tetap melayang di udara karena tidak ada efek kondensasi yang signifikan untuk menurunkan partikel ke permukaan tanah.

Kelembaban udara didapatkan hasil sebesar 65%, yang berada pada tingkat sedang. Kelembaban ini cukup untuk mengurangi sebagian kecil partikel debu yang lebih berat, tetapi tidak cukup tinggi untuk sepenuhnya menekan partikel debu yang ringan seperti PM₁₀. Partikel kecil ini cenderung tetap tersebar di udara meskipun kelembaban meningkat.

Kecepatan angin pada malam hari didapatkan hasil sebesar 1,63 m/s dengan arah angin ke Barat. Kecepatan ini cukup untuk mengangkut partikel debu dari sumber pencemar, seperti aktivitas operasional pabrik semen, tambang Karang Putih ke lingkungan sekitar, termasuk Perumahan Buana Residence. Arah angin ke Barat juga menjadi faktor utama mengapa perumahan Buana Residence, yang berada di jalur angin dari tambang, menerima kadar debu yang tinggi pada malam hari.

Kombinasi faktor seperti suhu yang hangat, kelembaban sedang, serta kecepatan dan arah angin yang mendukung distribusi debu, menjadi

penyebab utama tingginya kadar debu di malam hari di titik IV. Hal ini juga dipengaruhi karena aktivitas operasional pabrik yang masih berjalan aktif pada malam hari, sehingga menambah emisi debu yang tersebar ke lingkungan sekitar pabrik.

Adapun kadar debu terendah yaitu pada titik I pada pagi hari dengan hasil $190 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Suhu yang didapatkan pada pagi hari sebesar 28°C Suhu yang lebih rendah cenderung meningkatkan kelembaban udara dan mengurangi penguapan, sehingga partikel debu lebih mudah mengendap ke permukaan tanah dibandingkan melayang di udara.

Kelembaban udara yang yang didapatkan pada pagi hari relatif lebih tinggi, yaitu 67%. Dalam kondisi ini, partikel debu cenderung menempel pada uap air di udara, sehingga menjadi lebih berat dan cepat mengendap. Hal ini menyebabkan kadar debu di pagi hari lebih rendah dibandingkan waktu lainnya.

Arah angin ke Timur dengan kecepatan 1,60 m/s juga mempengaruhi kadar debu. Pada titik I, arah angin cenderung menjauh dari sumber utama pencemaran, seperti pabrik PT Semen Padang, tambang Karang Putih, sehingga membawa lebih sedikit partikel debu ke Perumahan Buana Residence. Selain itu, kecepatan angin yang relatif stabil tidak cukup untuk mengangkat partikel debu yang telah mengendap selama malam hari, sehingga konsentrasi debu tetap rendah.

Faktor aktivitas manusia juga menjadi penentu. Pagi hari biasanya ditandai dengan aktivitas operasional pabrik yang belum berjalan secara penuh, serta lalu lintas kendaraan yang belum terlalu padat. Dengan demikian, kadar debu dari aktivitas tersebut masih dalam jumlah yang tidak banyak. Kombinasi suhu yang lebih rendah, kelembaban yang tinggi, arah angin yang menjauh dari sumber polusi, serta minimnya aktivitas pencemaran di pagi hari, menjadi alasan utama kadar debu pada titik I tercatat sebagai yang terendah.

Jenis partikel debu yang diukur yaitu (PM_{10}), menjadi faktor utama yang mempengaruhi distribusi pergerakan debu. Debu (PM_{10}) merupakan

partikel halus dengan ukuran di bawah 10 mikrometer, yang cukup kecil untuk tetap melayang di udara. Namun, dalam situasi pagi hari dengan suhu rendah dan kelembaban tinggi, partikel-partikel ini cenderung bergabung dengan uap air dan mengendap lebih cepat. Sebaliknya, debu Total Suspended Particulates (TSP) yang terdiri dari partikel lebih besar biasanya hanya bertebaran dalam jarak dekat dari sumber pencemaran, karena ukurannya yang lebih besar membuatnya lebih mudah mengendap tanpa perlu interaksi dengan uap air.

Apabila kadar debu tinggi maka dapat menyebabkan dampak buruk terhadap kesehatan, oleh karena itu perlunya dilakukan tindakan untuk mengantisipasi dan menanggulangi dampak yang akan terjadi dengan penambahan penanaman pohon seperti penanaman pohon penyerap polutan seperti asam keranji dan trembesi di area permukiman yang terdampak, untuk membantu meningkatkan kualitas udara.

Kelembaban di udara juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kadar debu di udara. Semakin tinggi kelembaban di udara maka kadar debu yang terserap pada alat semakin sedikit karena kadar debu akan terlarut bersama kadar air yang terdapat di udara, maka dapat disimpulkan bahwa kelembaban udara berbanding terbalik dengan kadar debu di udara semakin tinggi kelembaban udara semakin rendah kadar debu, dan semakin rendah kelembaban semakin tinggi kadar debu yang terdapat di udara.

Angin merupakan udara yang bergerak, akibat pergerakkan udara maka akan terjadi sesuatu proses penyebaran yang dapat menyebabkan pengenceran dari bahan pencemar udara, sehingga kadar debu atau pencemar pada jarak tertentu dari sumber akan mempunyai kadar yang berbeda demikian juga dengan arah angin, kecepatan angin dapat mempengaruhi kadar bahan pencemar yang terdapat pada daerah setempat. Kecepatan angin yang kuat akan membawa polutan terbang kemana-mana dan dapat mencemari udara, apabila kecepatan angin melemah, polutan akan menumpuk di tempat dan dapat mencemari udara tempat pemukiman

di sekitar lokasi pencemaran tersebut. Faktor ini yang menentukan suatu daerah akan tercemar dan seberapa cepat kadar pencemaran akan berkurang akibat pencampuran dengan udara lingkungan setelah bahan tersebut meninggalkan sumbernya.

2. Keluhan Saluran Pernapasan

Keluhan saluran pernapasan yang dirasakan responden diperhitungkan apabila menderita satu atau lebih gejala seperti batuk, batuk berdahak, gatal tenggorokan, pilek, sesak napas, dan mengi/kesulitan bernapas. Dari tabel 4.3 diatas responden yang merasakan gejala keluhan saluran pernapasan adalah sebanyak 33 orang (71,7%), sedangkan responden yang tidak merasakan gejala keluhan saluran pernapasan adalah sebanyak 13 orang (28,3%).

Adapun dari hasil penelitian, keluhan saluran pernafasan yang dirasakan responden adalah gejala batuk sebanyak (71,7%), batuk berdahak (39,1%), gatal tenggorokan (56,5%), pilek/bersin pada pagi hari (45,7%), pilek/bersin pada siang hari (54,3%), sesak nafas (52,2%), kesulitan bernafas (26,1%), dan sulit bernafas pada hari tertentu saja (23,9%). Gejala yang paling tinggi dirasakan responden adalah batuk (71,7%), sedangkan gejala yang paling rendah dirasakan responden adalah sulit bernafas (23,9%).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Vera Surtia Bachtiar dan Puspa Safitri Sanggar Rani pada tahun 2016 tentang pengaruh paparan debu (PM_{10}) terhadap masyarakat di kawasan perumahan sekitar lokasi pabrik PT. Semen Padang. Hasil yang didapatkan menunjukkan adanya keluhan saluran pernapasan yang dirasakan masyarakat seperti, batuk-batuk, flu, sesak napas.¹⁶

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Jati Firmanto et al. pada tahun 2018 tentang pengaruh pajanan partikulat (PM_{10}) terhadap keluhan sistem pernapasan masyarakat di sekitar pabrik semen X di Desa Tipar Kidul dan Desa Karang Bawang, Kecamatan Ajibarang. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 65,6% responden mengalami keluhan sistem

pernapasan. Keluhan yang dirasakan seperti batuk-batuk, sesak napas, sesak dada, dan nyeri tenggorokan.¹⁰

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Tri pada tahun 2022 tentang kadar partikulat debu (PM_{10}) udara ambien dan keluhan penyakit saluran pernapasan untuk kawasan pemukiman daerah penambangan Tanah Clay Gunung Sarik Kota Padang didapatkan hasil responden yang merasakan gejala penyakit saluran pernafasan adalah sebanyak 29 orang (69,05%), sedangkan responden yang tidak merasakan gejala penyakit saluran pernafasan adalah sebanyak 13 orang (30,95%). Dari hasil penelitian keluhan penyakit saluran pernafasan yang dirasakan responden adalah mengalami batuk, pilek, sesak nafas, flu dan penyakit saluran pernafasan lainnya akibat paparan debu.²⁷

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Linardita Ferial et al. pada tahun 2021 tentang kadar partikulat debu (PM_{10}) dan keluhan pernapasan pekerja di pabrik semen Kota Cilegon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 63,9% responden di ruang pengepakan semen mengalami gejala gangguan saluran pernapasan, sedangkan pada ruang pembuatan kantong semen, sebanyak 54% responden mengalami gejala gangguan saluran pernapasan. Gejala yang dirasakan meliputi batuk, pilek, sesak napas, dan iritasi saluran pernapasan lainnya. Paparan debu yang tinggi menjadi faktor utama penyebab keluhan ini, terutama di ruang pengepakan yang memiliki kadar debu (PM_{10}) mencapai $1002,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.¹²

Penilitian ini sejalan dengan penelitian Meyi pada tahun 2023 tentang kadar debu (PM_{10}) dengan kejadian ISPA di lingkungan kerja industri mebel kayu di Kelurahan Sungai Sapih, Kecamatan Kurangi, Kota Padang. Didapatkan hasil sebanyak 65,6% responden dalam penelitian ini mengalami gangguan infeksi saluran pernapasan, yang ditandai dengan gejala seperti batuk-batuk, sesak napas, sesak dada, serta nyeri tenggorokan selama menjalani aktivitas kerja di industri mebel kayu.²⁹

Keluhan saluran pernafasan yang dirasakan masyarakat dipengaruhi oleh debu yang berada di sekitar pabrik PT. Semen Padang.

Debu ini berasal dari aktifitas pabrik dalam memproduksi semen. Jika kadar debu tinggi dan debu terhirup secara terus menerus maka dapat merusak kesehatan dan dapat juga menimbulkan pneumoconiosis yaitu penyakit yang disebabkan oleh penimbunan debu dalam paru-paru dengan gejala saluran pernafasan berupa batuk-batuk, sesak nafas, kelelahan, berat badan turun, berdahak, bersin-bersin dan gejala keluhan pernafasan lainnya.

Oleh karena itu, adanya keluhan saluran pernapasan pada masyarakat di Perumahan Buana Residence disebabkan karena kadar debu yang termasuk dalam kategori tinggi. Selain paparan debu pabrik, kebiasaan masyarakat yang tidak berobat ke faskes dan kebiasaan merokok pada responden menjadi faktor risiko tambahan.

Sebanyak 9 orang (19,6%) responden yang mengalami keluhan saluran pernapasan tidak pernah berobat ke fasilitas pelayanan kesehatan dan sebanyak 37 orang (80,4%) yang berobat ke fasilitas pelayanan kesehatan saat mengalami keluhan. Adapun yang responden yang berobat ke puskesmas (30,4%), klinik (26,1%) dan rumah sakit (23,9%).

Kondisi ini berpotensi memperburuk gejala yang dialami karena tidak mendapatkan diagnosis dan tidak adanya penanganan medis yang tepat. Faktor ini juga menunjukkan perlunya peningkatan kesadaran masyarakat tentang pentingnya akses terhadap layanan kesehatan untuk mencegah dampak lebih lanjut akibat paparan debu dari pabrik semen.

Sebanyak 11 orang (23,9%) dari responden yang mengalami keluhan saluran pernapasan diketahui memiliki kebiasaan merokok. Paparan asap rokok dapat meningkatkan iritasi pada saluran pernapasan dan memperparah dampak negatif yang ditimbulkan oleh paparan debu, sehingga memperbesar risiko terjadinya keluhan kesehatan pada sistem pernapasan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Gambaran Kadar Debu Ambien (PM_{10}) Dan Keluhan Saluran Pernapasan Pada Masyarakat Di Perumahan Buana Residence Sekitar Pabrik PT. Semen Padang Tahun 2025. Dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengukuran kadar debu ambien (PM_{10}) di Perumahan Buana Residence Sekitar Pabrik PT. Semen Padang didapatkan hasil bahwa rata-rata kadar debu ambien (PM_{10}) sebesar $246 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Adapun keadaan cuaca di Perumahan Buana Residence Sekitar Pabrik PT. Semen Padang didapatkan hasil Suhu dengan rata-rata $30,5 ^\circ\text{C}$, kelembaban dengan rata-rata 62,5%, dan kecepatan angin dengan rata-rata 1,67 m/s.
2. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada masyarakat Perumahan Buana Residence Sekitar Pabrik PT. Semen Padang, dari 46 responden (71,7%) yang memiliki keluhan saluran pernapasan dan (28,3%) responden tidak memiliki keluhan saluran pernapasan.

B. Saran

1. Bagi Responden
 - a) Disarankan bagi responden untuk menggunakan masker saat keluar rumah untuk mengurangi paparan debu yang dapat berdampak negatif bagi kesehatan.
 - b) Disarankan bagi responden yang mengalami keluhan saluran pernapasan tetapi tidak pernah berobat ke faskes agar segera berobat ke faskes untuk mengurangi dampak penyakit yang lebih serius.
 - c) Sebaiknya responden mengurangi kebiasaan merokok / tidak merokok agar tidak berdampak lebih serius terhadap kesehatan.

2. Bagi PT. Semen Padang

Disarankan agar PT Semen Padang mengalokasikan sebagian program untuk kegiatan penghijauan di area perumahan sekitar perusahaan, sebagai upaya mitigasi dampak debu dan peningkatan kualitas udara.

3. Bagi Penelitian Selanjutnya

Diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat menambah jumlah titik pengukuran dan memperluas cakupan area pengamatan agar gambaran sebaran kadar debu lebih akurat dan menyeluruh.

4. Bagi Dinas Lingkungan Hidup

- a) Disarankan agar Dinas Lingkungan Hidup melakukan pengawasan secara berkala terhadap kualitas udara di sekitar kawasan industri, terutama di area permukiman yang berdekatan.
- b) Disarankan agar Dinas Lingkungan Hidup menanam pohon penyerap polutan seperti asam keranji dan trembesi di area permukiman yang terdampak, untuk membantu meningkatkan kualitas udara.

5. Bagi Puskesmas

Disarankan bagi pihak puskesmas untuk melakukan penyuluhan rutin kepada masyarakat tentang bahaya debu ambien terhadap kesehatan serta memberikan langkah pencegahannya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Presiden RI. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2023 Tentang Kesehatan. Undang-Undang. 2023;(187315):1–300.
2. Kementerian Kesehatan. Permenkes No. 2 Tahun 2023. Kemenkes Republik Indonesia. 2023;(55):1–175.
3. Kuat P, Burhan M. Penyehatan Udara. Kemenkes RI; 2018.
4. Asyfiradayati R, Wulandari W, Porusia M. Konsep Dasar Kesehatan Lingkungan. Surakarta: Muhammadiyah University Press; 2019.
5. Aziz AA dkk. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Purbalingga: Eureka Media Aksara; 2023.
6. Tosepu R. Pencemaran Lingkungan. Purbalingga: Eureka Media Aksara; 2024.
7. Industri K, Putranto HRPA. Konstruksi Kebijakan Kesehatan Masyarakat di Kawasan Industri. 2024;3:128–37.
8. PP Nomor 22 Tahun 2021. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Sekr Negara Republik Indonesia. 2021;1(078487A):1–483.
9. Nur E, Seno BA, Hidayanti R. Risiko Gangguan Kesehatan Masyarakat Akibat Pajanan PM10 di Kota Padang. J Kesehat Lingkung Indonesia. 2021;20(2):97–103.
10. Firmanto J, Firdaust M, Hikmandari H. Pengaruh Pajanan Particulate Matter 10 (Pm10) Di Udara Terhadap Keluhan Sistem Pernapasan Masyarakat Di Sekitar Pabrik Semen X Desa Tipar Kidul Kecamatan Ajibarang Tahun 2018. Bul Keslingmas. 2019;38(2):234–42.
11. Syauqie M. Pengaruh Emisi Debu Semen Terhadap Permukaan Okular Pada Masyarakat Di Sekitar Pabrik Pt. Semen Padang. Maj Kedokt Andalas. 2020;43(2):112.
12. Ferial L, Fitria L, Silalahi MD. Konsentrasi Particulate Matter (PM10) Dan Gejala Pernapasan Yang Dialami Pekerja Pabrik Semen “X”, Kota Cilegon-Banten. J Lingkung dan Sumber Daya Alam. 2021;4(1):1–12.
13. Aulia A, Saputri M, Faradisha J, ... Penyuluhan Bahaya Pajanan Debu Industri Terhadap Gangguan Sistem Pernafasan pada Karyawan di PT Semen Padang. J Pengabdi. 2023;2(2):68–74.
14. Mallongi A. Dinamika Polutan Dan Risiko Kkeshatan Lingkungan.

Yogyakarta: Gosyen Publishing; 2019.

15. Adjani AP, Siregar PA. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Gangguan Pernapasan pada Pekerja Mebel di Kecamatan Medan Satria Kota Bekasi. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 2023;22(1):54–9.
16. Bachtiar VS, Rani PSS. Analisis Debu Respirable terhadap Masyarakat di Kawasan Perumahan Sekitar Lokasi Pabrik PT. Semen Padang. *J Teknik Lingkungan Unand*. 2016;13(1):1–9.
17. Kamali Zaman M, Muhamadiah. *Kesehatan Lingkungan Prespektif Kesehatan Masyarakat*. 1st ed. Surabaya; 2021.
18. Chandra B. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC; 2012.
19. Sumantri A. *Kesehatan Lingkungan*. 3rd ed. Jakarta: Kencana; 2015.
20. Setyaningsih Y. *Buku Ajar Higiene Lingkungan Industri*. Fkm Undip Press. 2018.
21. Cahyono T. *Penyehatan Udara*. Yogyakarta: ANDI; 2017.
22. Nurhidayanti N, Nurjazuli, Joko T. Hubungan Paparan Debu Dengan Kapasitas Fungsi Paru Pada Masyarakat Berisiko Di Jalan Siliwangi-Walisongo Kota Semarang. *J Kesehatan Masyarakat*. 2018;6(6):251–8.
23. Muttaqin A. *Asuhan Keperawatan Klien Dengan Gangguan Sistem Pernapasan*. Jakarta; 2009.
24. Budiharjo HSH dan MA. *Buku Ajar Pencemaran Udara*. Budiharjo, Haryono S Huboyo dan M Arief. 2020;5(3):248–53.
25. Adiputra IMS, Trisnadewi NW, Oktaviani NPW, Munthe SA. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Denpasar: Yayasan Kita Menulis; 2021.
26. Irfan A, Seno BA, Muslim B. *Buku Pedoman Praktek Penyehatan Udara*. Padang: Poltekkes Kemenkes Padang; 2020.
27. Melnarwadi TRIA. Gambaran Kadar Debu Ambien dan Keluhan Penyakit Saluran Pernafasan Pada Masyarakat di Pemukiman Daerah Penambangan Tanah Clay Gunung Sarik Padang Tahun 2022. *Tugas Akhir*. 2022.
28. Yanti M. Hubungan Kadar Debu (PM10) dengan Kejadian ISPA pada Industri Kota Padang. *J Media Ilmu*. 2023;1(2):126–31.

29. Mirza Fathan Fuadi, Firmansyah YW, Fadli R M. Sebaran Kadar Partikulat Debu Total dan Faktor Risiko Pekerja Dengan Kejadian ISPA di Industri Pembakaran Batu Kapur Kecamatan Margasari Kabupaten Tegal. Sanitasi J Kesehatan Lingkungan. 2022;15(1):36–46.

LAMPIRAN 1

KUESIONER PENELITIAN

GAMBARAN KADAR DEBU AMBIEN (PM 10) DAN KELUHAN SALURAN PERNAPASAN PADA MASYARAKAT DI PERUMAHAN BUANA RESIDENCE SEKITAR PABRIK PT SEMEN PADANG TAHUN 2025

I. Identitas Responden

Kode Responden :

1.	Nama	
2.	Usia	Tahun
3.	Jenis Kelamin	L/P
4.	Alamat	
5.	Pendidikan	<ul style="list-style-type: none">1. SD2. SMP3. SMA4. PT

II. Gejala Keluhan Saluran Pernapasan

1.	Apakah saudara ada batuk dalam 1 bulan terakhir (maksimal 14 hari)?	<ul style="list-style-type: none">1. Ya (1)2. Tidak (0)
2.	Ketika batuk apakah saudara biasanya mengeluarkan dahak?	<ul style="list-style-type: none">1. Ya (1)2. Tidak (0)
3.	Apakah saudara mengalami gatal pada tenggorokan?	<ul style="list-style-type: none">1. Ya (1)2. Tidak (0)

4.	Apakah saudara pilek/bersin pada pagi hari?	1. Ya (1) 2. Tidak (0)
5.	Apakah saudara pilek/bersin pada siang hari?	1. Ya (1) 2. Tidak (0)
6.	Apakah saudara merasa sesak nafas?	1. Ya (1) 2. Tidak (0)
7.	Apakah saudara pernah merasakan sesak nafas/ nafas lebih cepat dalam satu bulan terakhir?	1. Ya (1) 2. Tidak (0)
8.	Apakah saudara pernah merasa kesulitan bernapas?	1. Ya (1) 2. Tidak (0)
9.	Apakah saudara merasa sulit bernafas hanya pada hari-hari tertentu saja?	1. Ya (1) 2. Tidak (0)

III. Pemanfaatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan

1.	Apakah ketika saudara mengalami batuk/pilek/sesak nafas ada berobat ke Puskesmas /Klinik/ Rumah Sakit?	1. Ya (1) 2. Tidak (0)
----	--	---------------------------

IV. Kebiasaan Merokok

1.	Apakah anda merokok?	1. Ya (1) 2. Tidak (0)
----	----------------------	---------------------------

LAMPIRAN 2

(PMK No 2 Tahun 2023)
Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBMKL) Kadar Debu
Partikulat PM₁₀ Udara Ambien

Tabel 21. SBMKL Parameter Kimia Udara Ambien



No	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu	Sistem Pengukuran
A.	PARAMETER FISIK			
1.	Suhu		20 – 30 °C	
2.	Kelembapan		40 – 70 %	
3.a	Debu Partikulat (PM ₁₀)	24 jam	75 µg/m ³	aktif kontinu
		Tahunan	40 µg/m ³	aktif manual
3.b	Debu Partikulat (PM _{2,5})	24 jam	55 µg/m ³	aktif kontinu
		Tahunan	15 µg/m ³	aktif manual
4.	Kebisingan			
a.	Perumahan dan Permukiman		55 dB(A)	

LAMPIRAN 3



LAMPIRAN 4

Hasil Pemeriksaan Kadar Debu Ambien (PM10) di Perumahan Buana Residence sekitar pabrik PT Semen Padang Tahun 2025

Rumus : Kadar Partikel debu (SPM) = $\frac{W_f - W_i}{V_t} \times 10^6$

Keterangan:

SPM = Berat partikel debu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Wf = Berat akhir filter (g)

Wi = Berat awal (g)

Vt = Volume udara contoh (m^3)

10^6 = Faktor Konversi dari gram ke μg

1. Titik 1

Hari/ Tanggal : Minggu/ 25 Mei 2025

Waktu : Pagi (07.00 – 08.00)

Data Pemeriksaan

Wf (Berat filter akhir (g)) : 0,1288 (gram)

Wi (Berat filter awal (g)) : 0,1060 (gram)

Kecepatan aliran udara (flowrate (l/m)) : 2 liter/menit

Lama sampling : 60 menit

Vt (Volume Sampel Udara (l/m^3)) : 120 liter / m^3

Perhitungan

Kadar Partikel debu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) = $\frac{W_f - W_i}{V_t} \times 10^6$

$$= \frac{(\text{sesudah}) - (\text{sebelum})}{\text{Volume Sampel Udara}} \times 1.000.000$$

$$= \frac{(0,1288 \text{ g}) - (0,1060 \text{ g})}{120 \text{ L}/\text{m}^3} \times 1.000.000$$

$$= \frac{(0,0228 \text{ g})}{120 \text{ L}/\text{m}^3} \times 1.000.000$$

$$= \frac{(22.800)}{120 \text{ L}/\text{m}^3}$$

$$= 190 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

2. Titik 2

Hari/ Tanggal : Minggu/ 25 Mei 2025

Waktu : Siang (12.00 – 13.00)

Data Pemeriksaaan

Wf (Berat filter akhir (g)) : 0,1327 (gram)

Wi (Berat filter awal (g)) : 0,1058 (gram)

Kecepatan aliran udara (flowrate (l/m)) : 2 liter/menit

Lama sampling : 60 menit

Vt (Volume Sampel Udara (l/m³)) : 120 liter /m³

Perhitungan

$$\text{Kadar Partikel debu } (\mu\text{g}/\text{m}^3) = \frac{W_f - W_i}{V_t} \times 10^6$$

$$= \frac{(\text{sesudah}) - (\text{sebelum})}{\text{Volume Sampel Udara}} \times 1.000.000$$

$$= \frac{(0,1327 \text{ g}) - (0,1058 \text{ g})}{120 \text{ L}/\text{m}^3} \times 1.000.000$$

$$= \frac{(0,0269 \text{ g})}{120 \text{ L}/\text{m}^3} \times 1.000.000$$

$$= \frac{(26.900)}{120 \text{ L}/\text{m}^3}$$

$$= 224 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

3. Titik 3

Hari/ Tanggal : Minggu/ 25 Mei 2025

Waktu : Sore (16.00 – 17.00)

Data Pemeriksaaan

Wf (Berat filter akhir (g)) : 0,1367 (gram)

Wi (Berat filter awal (g)) : 0,1055 (gram)

Kecepatan aliran udara (flowrate (l/m)) : 2 liter/menit

Lama sampling : 60 menit

Vt (Volume Sampel Udara (l/m³)) : 120 liter /m³

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Partikel debu } (\mu\text{g}/\text{m}^3) &= \frac{W_f - W_i}{V_t} \times 10^6 \\
 &= \frac{(\text{sesudah}) - (\text{sebelum})}{\text{Volume Sampel Udara}} \times 1.000.000 \\
 &= \frac{(0,1367 \text{ g}) - (0,1055 \text{ g})}{120 \text{ L}/\text{m}^3} \times 1.000.000 \\
 &= \frac{(0,0312 \text{ g})}{120 \text{ L}/\text{m}^3} \times 1.000.000 \\
 &= \frac{(31.200)}{120 \text{ L}/\text{m}^3} \\
 &= 260 \mu\text{g}/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

4. Titik 4

Hari/ Tanggal : Minggu/ 25 Mei 2025
 Waktu : Malam (20.00 – 21.00)

Data Pemeriksaaan

Wf (Berat filter akhir (g)) : 0,1401 (gram)
 Wi (Berat filter awal (g)) : 0,1047 (gram)
 Kecepatan aliran udara (flowrate (l/m)) : 2 liter/menit
 Lama sampling : 60 menit
 Vt (Volume Sampel Udara (l/m³)) : 120 liter /m³

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Partikel debu } (\mu\text{g}/\text{m}^3) &= \frac{W_f - W_i}{V_t} \times 10^6 \\
 &= \frac{(\text{sesudah}) - (\text{sebelum})}{\text{Volume Sampel Udara}} \times 1.000.000 \\
 &= \frac{(0,1401 \text{ g}) - (0,1047 \text{ g})}{120 \text{ L}/\text{m}^3} \times 1.000.000 \\
 &= \frac{(0,0354 \text{ g})}{120 \text{ L}/\text{m}^3} \times 1.000.000 \\
 &= \frac{(35.400)}{120 \text{ L}/\text{m}^3} \\
 &= 295 \mu\text{g}/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

LAMPIRAN 5

DOKUMENTASI PENELITIAN

1. Tahap Pre Kondisi



2. Tahap Pengambilan Sampel Kadar Debu Ambien (PM₁₀)



3. Tahap Post Kondisi



4. Wawancara Kepada Responden



LAMPIRAN 6

OUTPUT SPSS

Statistics

Jenis Kelamin

N	Valid	46
	Missing	0
Mean		1,52
Std. Deviation		,505
Minimum		1
Maximum		2

Jenis Kelamin

Valid		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative
					Percent
Laki-Laki		22	47,8	47,8	47,8
	Perempuan	24	52,2	52,2	100,0
Total		46	100,0	100,0	

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Gabungan	46	100,0%	0	0,0%	46	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
Gabungan	Mean	4,02	,415
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	3,19 4,86
	5% Trimmed Mean	4,00	
	Median	5,00	
	Variance	7,933	
	Std. Deviation	2,817	
	Minimum	0	
	Maximum	9	
	Range	9	
	Interquartile Range	6	
	Skewness	-,366	,350
	Kurtosis	-1,094	,688

gabungan

gabungan Stem-and-Leaf Plot

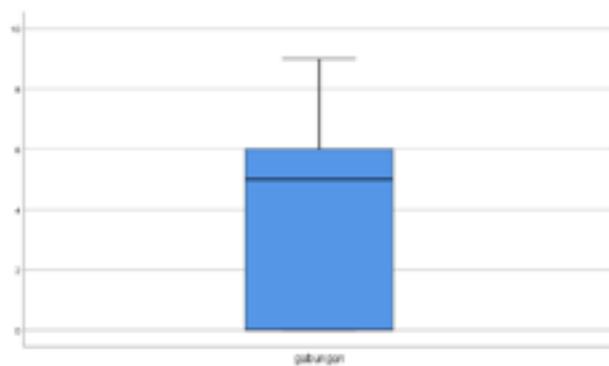
Frequency Stem & Leaf

13,00	0 . 00000000000000
,00	1 .
,00	2 .
,00	3 .
8,00	4 . 00000000
11,00	5 . 00000000000

5,00 6 . 00000
 5,00 7 . 00000
 3,00 8 . 000
 1,00 9 . 0

Stem width: 1

Each leaf: 1 case(s)



NPAR TESTS

/K-S(NORMAL)=gabung

/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

gabungan		
N		46
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	4,02
	Std. Deviation	2,817
Most Extreme Differences	Absolute	,214
	Positive	,206
	Negative	-,214
Test Statistic		,214

Asymp. Sig. (2-tailed)	,000 ^c
------------------------	-------------------

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.

Statistics

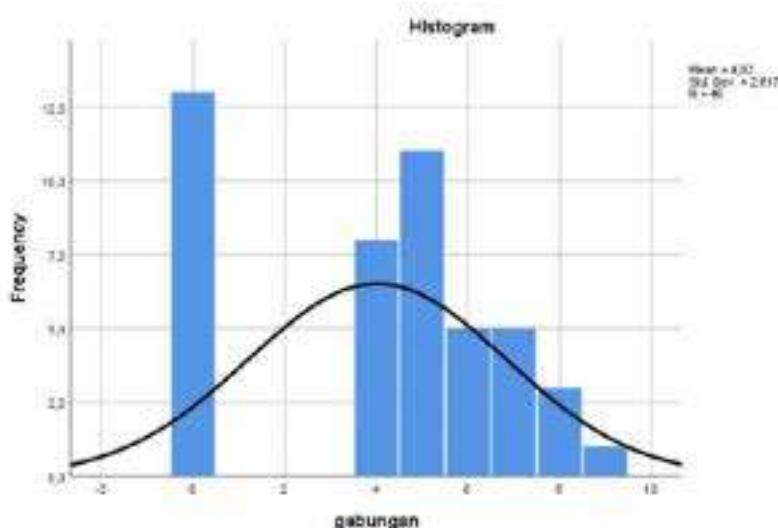
gabungan

N	Valid	46
	Missing	0
Mean		4,02
Median		5,00
Std. Deviation		2,817
Minimum		0
Maximum		9

gabungan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	13	28,3	28,3	28,3
	4	8	17,4	17,4	45,7
	5	11	23,9	23,9	69,6
	6	5	10,9	10,9	80,4

7	5	10,9	10,9	91,3
8	3	6,5	6,5	97,8
9	1	2,2	2,2	100,0
Total	46	100,0	100,0	



Statistics

Keluhan Saluran Pernapasan

N	Valid	46
	Missing	0

Keluhan Saluran Pernapasan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	13	28,3	28,3	28,3
	Ya	33	71,7	71,7	100,0
	Total	46	100,0	100,0	

Statistics

	Apakah saudara ada batuk dalam 1 bulan terakhir (maksimal 14 hari)	Ketika batuk apakah saudara biasanya mengeluarkan dahak?	Apakah saudara mengalami gatal tenggorokan?	Apakah saudara pilek/ bersin pada pagi hari?	Apakah saudara pilek/ bersin pada siang hari?
N	Valid	46	46	46	46
	Missing	0	0	0	0

Statistics

	Apakah saudara pernah merasakan sesak nafas/ nafas lebih cepat dalam satu bulan terakhir?	Apakah saudara pernah merasa sesak nafas?	Apakah ketika saudara mengalami batuk/pilek/sesak nafas ada berobat ke puskesmas/ instansi kesehatan lainnya?		
N	Valid	46	46	46	46
	Missing	0	0	0	0

Statistics

Apakah anda merokok?

N	Valid	46
	Missing	0

PERTANYAAN

Apakah saudara ada batuk dalam 1 bulan terakhir (maksimal 14 hari)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	13	28,3	28,3	28,3
	Ya	33	71,7	71,7	100,0
	Total	46	100,0	100,0	

Ketika batuk apakah saudara biasanya mengeluarkan dahak?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	28	60,9	60,9	60,9
	Ya	18	39,1	39,1	100,0
	Total	46	100,0	100,0	

Apakah saudara mengalami gatal tenggorokan?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	20	43,5	43,5	43,5
	Ya	26	56,5	56,5	100,0
	Total	46	100,0	100,0	

Apakah saudara pilek/ bersin pada pagi hari?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	25	54,3	54,3	54,3

Ya	21	45,7	45,7	100,0
Total	46	100,0	100,0	

Apakah saudara pilek/ bersin pada siang hari?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	21	45,7	45,7	45,7
	Ya	25	54,3	54,3	100,0
	Total	46	100,0	100,0	

Apakah saudara merasa sesak nafas?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	22	47,8	47,8	47,8
	Ya	24	52,2	52,2	100,0
	Total	46	100,0	100,0	

Apakah saudara pernah merasakan sesak nafas/ nafas lebih cepat dalam satu bulan terakhir?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	27	58,7	58,7	58,7
	Ya	19	41,3	41,3	100,0
	Total	46	100,0	100,0	

Apakah saudara pernah merasa kesulitan bernapas?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	34	73,9	73,9	73,9
	Ya	12	26,1	26,1	100,0
	Total	46	100,0	100,0	

Apakah saudara merasa sulit bernafas pada hari-hari tertentu saja?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	35	76,1	76,1	76,1
	Ya	11	23,9	23,9	100,0
	Total	46	100,0	100,0	

FASILITAS PELAYANAN KESEHATAN

Statistics

Apakah ketika saudara mengalami batuk/pilek/sesak nafas ada berobat ke puskesmas/ instansi kesehatan lainnya?

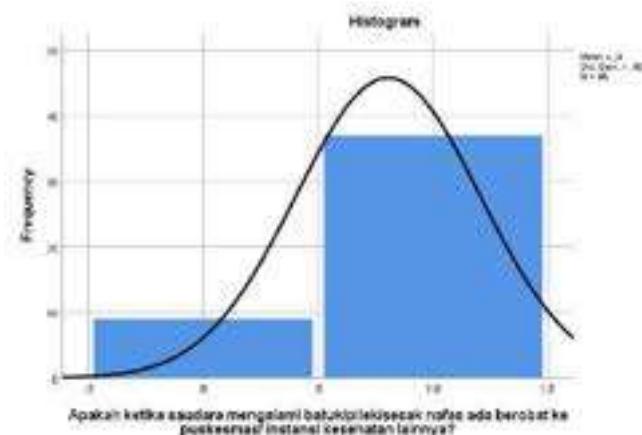
N	Valid	46
	Missing	0
	Mean	,80
	Median	1,00
	Std. Deviation	,401
	Minimum	0
	Maximum	1

Apakah ketika saudara mengalami batuk/pilek/sesak nafas ada berobat ke puskesmas/ instansi kesehatan lainnya?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	9	19,6	19,6	19,6
	Ya	37	80,4	80,4	100,0
	Total	46	100,0	100,0	

Apakah ketika saudara mengalami batuk/pilek/sesak nafas ada berobat ke puskesmas/ instansi kesehatan lainnya?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Berobat Ke Faskes	9	19,6	19,6	19,6
	Puskesmas	14	30,4	30,4	50,0
	Klinik	12	26,1	26,1	76,1
	Rumah Sakit	11	23,9	23,9	100,0
	Total	46	100,0	100,0	



KEBIASAAN MEROKOK

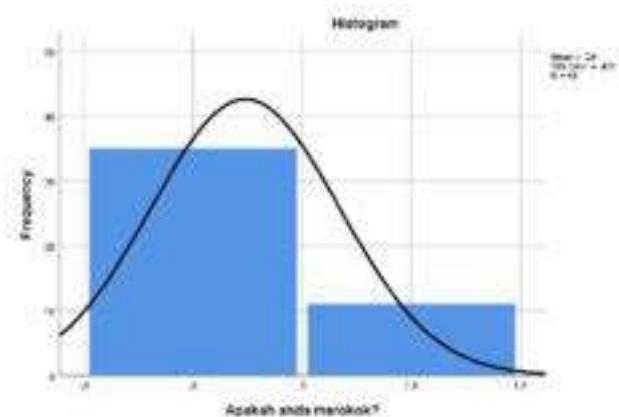
Statistics

Apakah anda merokok?

N	Valid	46
	Missing	0
Mean		,24
Median		,00
Std. Deviation		,431
Minimum		0
Maximum		1

Apakah anda merokok?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	35	76,1	76,1	76,1
	Ya	11	23,9	23,9	100,0
	Total	46	100,0	100,0	



LAMPIRAN 7

MASTER TABEL

No	No. NIP	Nama	Alamat	Peng. Jkt	Ds. Sab	Ds. Mbr	Ds. Rtr	Pj. jln	Pj. rd	Ds. sat	Nel. rd	Kel. ter	Sku. ter	gabung	Gang. Pdr	Ds. ksr	rt. ksr	
1	Arif	56	1 Blok A/9	5	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	1	0	1
2	Suci	44	2 Blok A/11	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3	Maryam	63	2 Blok A/5	2	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	6	1	1	0
4	Faj	37	2 Blok A/3	4	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	6	1	1	0
5	Dianell	37	1 Blok A/12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6	Riko	43	1 Blok A/5	2	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	6	1	0	1
7	Hening	17	2 Blok B/2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
8	Herik	23	1 Blok B/8	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
9	Ganardo	27	1 Blok B/3	4	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
10	Surya	48	1 Blok B/1	3	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	5	1	1	1
11	Eka	46	2 Blok B/2	4	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0
12	Shifa	19	2 Blok C/2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	Ranggi	18	1 Blok C/2	2	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	6	1	1	1
14	Cinta	26	2 Blok C/2	4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	6	1	1	0
15	Mei	42	2 Blok C/1	4	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	7	1	1	0
16	Andra	36	1 Blok C/8	4	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	5	1	1	0
17	Arganta	61	2 Blok C/9	5	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	7	1	0	0
18	Johan	27	2 Blok C/3	4	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	5	1	1	0
19	Luvi	25	2 Blok C/11	4	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	4	1	1	0
20	Irene	64	1 Blok D/5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7	1	0	1
21	Rommy	23	1 Blok D/10	5	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	6	1	1	1
22	Rara	16	2 Blok D/2	2	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	5	1	0	0
23	Vivianne	42	2 Blok D/18	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
24	Jan	52	1 Blok D/25	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1
25	Abdul	46	1 Blok D/23	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
26	Firdaus	36	2 Blok E/18	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
27	Ridho	79	1 Blok E/1	4	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	7	1	0	0
28	Lessa	19	2 Blok E/19	2	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	5	1	1	0
29	Rama	16	1 Blok E/11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
30	Andi	47	1 Blok E/5	4	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	5	1	1	1
31	Si	33	2 Blok E/3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
32	Anagi	22	2 Blok F/10	2	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	6	1	0	0
33	Cahya	36	1 Blok F/3	4	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4	1	1	1
34	Harut	45	2 Blok F/5	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0
35	Layla	42	2 Blok F/8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
36	Dani	26	1 Blok G/1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
37	Ranisa	31	2 Blok G/16	4	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	4	1	0	0
38	Khens	52	1 Blok G/1	3	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	6	1	1	0
39	Rika	49	2 Blok G/5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
40	Eva	34	2 Blok G/4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4	1	0
41	Randy	31	1 Blok H/9	3	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
42	Ali	44	1 Blok H/1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
43	Jenita	29	2 Blok H/4	3	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	6	1	1	0
44	Fauz	25	1 Blok H/2	4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	7	1	1	0
45	Rita	26	2 Blok H/3	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	1	0
46	Jemara	37	1 Blok H/1	5	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1

LAMPIRAN 8

SURAT IZIN PENELITIAN

Kementerian Kesehatan
Pusat Penelitian dan Pengembangan
Jl. Jalan Sungai Pendek Raya No. 25
Padang, Sumatera Barat 25144
Telp. (071) 7698728
E-mail: <http://ppk.kemkes.go.id>

Padang, 9 April 2025

Nomor : PP-01.01/E.3000X.13/7.C/7025
Lampu : Izin Penelitian

Kepada Yth:
Kepala DPMPTSP Kota Padang
Padang

Sejua dengan tuturan Kurikulum Jurusan Kesehatan Lingkungan Kementerian Kesehatan
Padang, Mahasiswa Tingkat Akhir Program Studi (D3) Jurusan Kesehatan Lingkungan
Kementerian Kesehatan Padang diberikan izin melakukan suatu penelitian berupa Tugas Akhir.
Isi penelitian mahasiswa tersebut adalah di bawah ketiga yang berikut ini:

Sehubungan dengan hal tersebut kami mengizinkan Bapak/Ibu untuk dapat
memberi saran kepada mahasiswa kami untuk melanjutkan penelitian. Adapun mahasiswa tersebut
adalah :

Nama	Safira Latifa Hayya
NIM	221110155
Judul Penelitian	Gambarkan Kadar Debu Ambien (PM10) dan Gangguan Saluran Pernafasan pada Masyarakat di Perumahan Bunga Risikoboro Sektor Padang PT. Semen Padang Tahun 2025
Tempat Penelitian	Perumahan Bunga Risikoboro Wilayah Kecamatan Lumbu Mareni Selatan
Waktu	9 April 5 s.d 10 Juni 2025

Diharapkan kami sempurnakan atas penilaian dan kewajaran di dalamnya Bapak/Ibu kami terima.

Maafkan keterbatasannya

Kepala Jurusan Kesehatan Lingkungan

Dr. Muchlisin Pribawanto, SHM, M.Si
NIP. 19700329 199302 1 001

Telah ditulis dan disetujui:
oleh bapak RT 04 RW 01

Surat Izin Penelitian
KEPUTUSAN KEPALA DPMPTSP
KOTA PADANG
DILAKUKAN PADA TAHUN
2025

Kementerian Kesehatan atau instansi yang dimiliki pastiflik, dapat berlika-berlika. Jika berlika
pastiflik, maka surat izin penelitian akan dikirimkan melalui HALO-KU.MAHSI'S 1800067 Tel.
0813-1000-0000. Untuk menghindari kesulitan berlika-berlika, sebaiknya undang dokumen pada
surat izin penelitian. Untuk mendapat informasi lanjut, silakan hubungi kami pada
surat izin penelitian.

BLU



KEMENTERIAN KESEHATAN POLTEKKES PADANG
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
JL. SIMPANG PONDOK KOPI NANGGAO-PADANG

LEMBAR
KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Safira Latifa Nayya

NIM : 221110153

Program Studi : D3 Sanitasi

Pembimbing I : Miladil Fitra, SKM, MM

Judul Tugas Akhir : "Gambaran Kadar Debu Ambien (PM₁₀) Dan Keluhan Saluran Pernapasan Pada Masyarakat Di Perumahan Buana Residence Sekitar Pabrik Semen Padang Tahun 2025"

Bimbingan ke	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
I	Rabu / 28 Mei 2025	Bimbingan hasil survei lokasi pendekatan	
II	Jumat / 2 Juni 2025	Bimbingan hasil pengukuran kadar debu ambien (PM ₁₀)	
III	Jumat / 6 Juni 2025	Pengakuan hasil pengukuran pendekatan	
IV	Senin / 10 Juni 2025	Bimbingan hasil wawancara dengan responden	
V	Senin / 11 Juni 2025	Bimbingan pertemuan bobot	
VI	Rabu / 12 Juni 2025	Bebaskan pertemuan bobot	
VII	Jumat / 15 Juni 2025	Bimbingan bobot klasifikasi dan laras	
VIII	Senin / 18 Juni 2025	Pembuktian bobot klasifikasi dan laras	

Padang, 16 Juni 2025

Ketua Prodi Diploma 3 Sanitasi

Lindawati, SKM, M.Kes

NIP.19750613.200912.2.002



KEMENTERIAN KESEHATAN POLTEKKES PADANG
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
JL. SIMPANG PONDOK KOPI NANGGAO-PADANG

LEMBAR
KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Safira Latifa Nayya

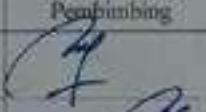
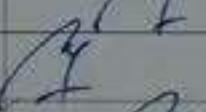
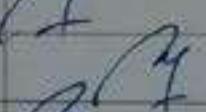
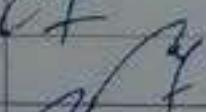
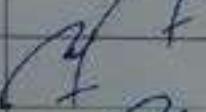
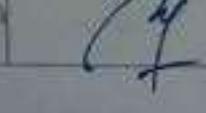
NIM 221110153

Program Studi : D3 Sanitasi

Pembimbing II : Dr. Burhan Muslim, SKM, M.Si

Judul Tugas Akhir : "Gambaran Kadar Debu Ambien (PM₁₀) Dan Keluhan Saluran

Pernapasan Pada Masyarakat Di Perumahan Baana Residence
Sekitar Pabrik Semen Padang Tahun 2025"

Bimbingan ke	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
I	Rabu / 23 Mei 2025	Bimbingan Gonjowan PM ₁₀ Lokasi Pemantauan	
II	Senin / 4 Juni 2025	Bimbingan hasil Angket dan kadar debu ambien (PM ₁₀)	
III	Jumat / 8 Juni 2025	Pembekalan hasil pengukuran pemantauan	
IV	Sabtu / 9 Juni 2025	Bimbingan hasil pengukuran dengan geofaktor	
V	Senin / 11 Juni 2025	Bimbingan pembelajaran Bab V	
VI	Sabtu / 16 Juni 2025	Pembekalan pembelajaran Bab VI	
VII	Jumat / 15 Juni 2025	Bimbingan Bab VI kelimatan dan jalan	
VIII	Senin / 18 Juni 2025	Pembekalan Bab VI kelimatan dan jalan	

Padang, 16 Juni 2025

Ketua Prodi Diploma 3 Sanitasi



Lindawati, SKM, M.Kes
NIP. 19730613 200012 2 002

ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

10%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang Student Paper	2%
2	Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan Student Paper	2%
3	Submitted to Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura Student Paper	1%
4	Submitted to Universitas Muhammadiyah Palembang Student Paper	1%
5	eprints.poltekkesjogja.ac.id Internet Source	1%
6	repositoryperpustakaanpoltekkespadang.site Internet Source	<1%
7	Submitted to Universitas Jambi Student Paper	<1%
8	123dok.com Internet Source	<1%
9	repository.poltekkes-tjk.ac.id Internet Source	<1%
10	repository.helvetia.ac.id Internet Source	<1%
11	text-id.123dok.com Internet Source	<1%
12	Submitted to itera Student Paper	<1%