

**ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN
AKIBAT KONSENTRASI *PARTICULATE MATTER* 2,5
(PM_{2,5}) DAN PENGARUH KECEPATAN ARAH ANGIN
PADA PEDAGANG DI SEPANJANG JALAN AHMAD
YANI KELURAHAN KAYURINGIN KECAMATAN
BEKASI SELATAN KOTA BEKASI**

SKRIPSI

Oleh:

MARIA FERMINA ANU

201910245008



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

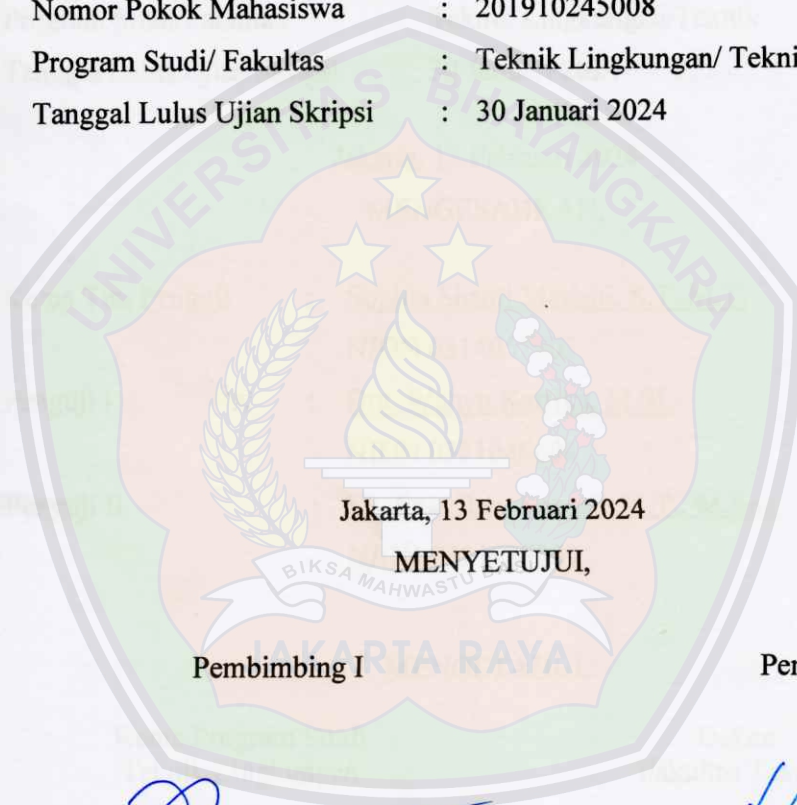
Judul Skripsi : Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Akibat Konsentrasi *Particulate Matter* 2,5 (PM_{2,5}) dan Pengaruh Kecepatan Arah Angin Pada Pedagang Di Sepanjang Jalan Ahmad Yani Kelurahan Kayuringin Kecamatan Bekasi Selatan Kota Bekasi

Nama Mahasiswa : Maria Fermina Anu

Nomor Pokok Mahasiswa : 201910245008

Program Studi/ Fakultas : Teknik Lingkungan/ Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 30 Januari 2024



Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Eng. Ibnu Susanto, S.T., M. Eng.

NIDN 0321087809

Haudi Hasaya, S.T., M.T.

NIDN 0322038803

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Akibat Konsentrasi *Particulate Matter* 2,5 ($PM_{2,5}$) dan Pengaruh Kecepatan Arah Angin Pada Pedagang Di Sepanjang Jalan Ahmad Yani Kelurahan Kayuringin Kecamatan Bekasi Selatan Kota Bekasi

Nama Mahasiswa : Maria Fermina Anu

Nomor Pokok Mahasiswa : 201910245008

Program Studi/Fakultas : Teknik Lingkungan/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 30 Januari 2024

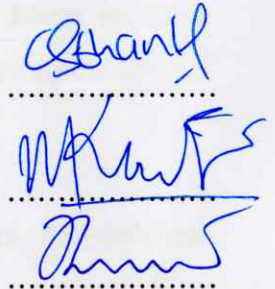
Jakarta, 13 Februari 2024

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Sophia Shanti Meilani, S.T., M.T.
NIDN 0314057902

Penguji I : Dra. Wahyu Kartika, M.Si.
NIDN 0321046604

Penguji II : Dr. Eng. Ibnu Susanto, S.T., M.Eng.
NIDN 0321087809



MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Lingkungan

Dekan
Fakultas Teknik



Haudi Hasaya, S.T., M.T.
NIDN 0322038803



Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.
NIDN 0324047505

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul

Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Akibat Konsentrasi *Particulate Matter* 2,5 (PM_{2,5}) dan Pengaruh Kecepatan Arah Angin Pada Pedagang Di Sepanjang Jalan Ahmad Yani Kelurahan Kayuringin Kecamatan Bekasi Selatan Kota Bekasi

Ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Jakarta, 13 Februari 2024

Yang membuat pernyataan



Maria Fermina Anu

ABSTRAK

Maria Fermina Anu. 201910245008. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Akibat Konsentrasi *Particulate Matter* 2,5 (PM_{2,5}) dan Pengaruh Kecepatan Arah Angin Pada Pedagang Di Sepanjang Jalan Ahmad Yani Kelurahan Kayuringin Kecamatan Bekasi Selatan Kota Bekasi.

Particulate Matter (PM) adalah parameter polutan udara. *Particulate matter* 2,5 adalah partikel dengan diameter aerodinamik lebih kecil dari 2,5 μm . Partikel ini tak kasat mata, sehingga dampak kesehatan polutan PM_{2,5} yaitu dapat menyebabkan gangguan pada sistem respirasi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kualitas udara, dan menentukan pengaruh kecepatan dan arah angin terhadap konsentrasi PM_{2,5} serta menganalisis jumlah besaran tingkat risiko gangguan kesehatan pedagang di Jalan Jenderal Ahmad Yani, Kota Bekasi yang diakibatkan dari polutan PM_{2,5}. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi polutan PM_{2,5} tahun 2021 memiliki kualitas udara di bawah baku mutu yakni 13,83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kualitas udara ambien pada tahun 2022 menunjukkan bahwa konsentrasi polutan di atas baku mutu yakni 33,49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Titik lokasi penelitian memiliki kecepatan angin dominan yakni dari arah barat dengan kecepatan 0,5 – 2,1 m/s dengan frekuensi paling besar yaitu 25%. Kecepatan angin 2,1 – 3,6 m/s dengan frekuensi 16,10% dari arah selatan. Kemudian, kecepatan angin 3,6 – 5,7 m/s dengan frekuensi 11,96% dari arah utara, kecepatan angin 5,7 – 8,8 m/s dengan frekuensi 7,84% dari arah timur.

Kata kunci : Kualitas Udara Ambien, PM_{2,5}, Windrose, Analisis Risiko

ABSTRACT

Maria Fermina Anu. 201910245008. *Environmental Health Risk Analysis Due to Concentration of Particulate Matter 2.5 (PM_{2.5}) and the Effect of Wind Direction Speed on Traders Along Jalan Ahmad Yani, Kayuringin Village, South Bekasi District, Bekasi City.*

Particulate Matter (PM) is a parameter of air pollutants. Particulate matter 2.5 is a particle with an aerodynamic diameter smaller than 2.5 µm. These particles are invisible, so the health impact of PM_{2.5} pollutants can cause disruption to the respiratory system. The purpose of this study is to determine air quality, and determine the influence of wind speed and direction on PM₂ concentrations, as well as analyze the amount of risk level of health problems for traders on Jalan Jenderal Ahmad Yani, Bekasi City caused by PM₂ pollutants, s. The results showed that the concentration of PM_{2.5} pollutants in 2021 had air quality below the quality standard, which was 13.83 µg/m³. Ambient air quality in 2022 shows that the pollutant concentration is above the quality standard of 33.49 µg/m³. The research location point has a dominant wind speed from the west with a speed of 0.5 – 2.1 m / s with the greatest frequency of 25%. Wind speed 2.1 – 3.6 m/s with a frequency of 16.10% from the south. Then, wind speed 3.6 – 5.7 m/s with a frequency of 11.96% from the north, wind speed 5.7 – 8.8 m/s with a frequency of 7.84% from the east.

Keywords : Ambient Air Quality, PM_{2.5}, Windrose, Risk Analysis

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maria Fermina Anu
NPM : 201910245008
Fakultas/Program Studi : Teknik /Teknik Lingkungan
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangn ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak bebas Non-Eksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*), atas skripsi yang berjudul:


**ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN AKIBAT
KONSENTRASI *PARTICULATE MATTER* 2,5 ($PM_{2,5}$) DAN PENGARUH
KECEPATAN ARAH ANGIN PADA PEDAGANG DI SEPANJANG
JALAN AHMAD YANI KELURAHAN KAYURINGIN KECAMATAN
BEKASI SELATAN KOTA BEKASI**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak yang bebas royalti non eksklusif ini. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan dan menampilkan publikasinya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan izin dari saya sebagai pemilik hak cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam skripsi ini menjadi tanggung jawab saya pribadi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : JAKARTA

Pada Tanggal : 13 Januari 2024

Yang menyatakan



Maria Fermina Anu

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, dan Kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Adapun penyusunan Skripsi ini salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Dalam menyusun Skripsi ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Haudi Hasaya. S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Bapak Dr. Eng. Ibnu Susanto Joyosemito, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Haudi Hasaya. S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II dan selaku dosen pembimbing Akademik.
3. Bapak Wido selaku pembimbing lapangan Dinas Lingkungan Hidup Kota Bekasi.
4. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan bantuan dan dukungan dari segi materi maupun moril.
5. Novita Sulityowati S.T., Ammario Fernando, Bernadette Natasya S.E., dan Deandra Zalva S.T., yang telah memberikan semangat, bimbingan dan solidaritasnya dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan khususnya dalam bidang teknik lingkungan.

Jakarta, 13 Februari 2024

Maria Fermina Anu

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Pertanyaan Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Tujuan Penelitian	5
1.7 Manfaat Penelitian	5
1.8 Tempat dan Waktu Penelitian.....	6
1.9 Metode Penelitian	6
1.10 Sistematika Penelitian.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Udara Ambien.....	8
2.2 Pencemaran Udara	8
2.2.1 Sumber Pencemaran Udara	10
2.2.2 Bahan Pencemaran Udara.....	10
2.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Pencemaran Udara	11
2.2.4 Dampak Pencemaran Udara	12
2.3 <i>Particulate Matter</i> 2,5 (PM _{2,5}).....	12
2.3.1 Sumber <i>Particulate Matter</i> (PM _{2,5}).....	13
2.3.2 Pengaruh PM _{2,5} Terhadap Kesehatan	13

ix

2.3.3	Baku Mutu PM _{2,5}	14
2.4	Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Udara.....	15
2.5	<i>Windrose</i>	16
2.6	Nilai Distribusi Frekuensi , <i>Mean</i> , <i>Median</i> , dan Standar Deviasi	17
2.7	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL)	18
2.7.1	AR Kesehatan dan Kesehatan Masyarakat.....	19
2.7.2	Metode ARKL	20
2.8	Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU).....	23
2.9	Manajemen Risiko	24
2.10	Penelitian Terdahulu	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		28
3.1	Kerangka Penelitian.....	28
3.2	Jenis Penelitian	29
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
3.4	Populasi dan Sampel Penelitian.....	30
3.4.1	Populasi Penelitian	30
3.4.2	Sampel Penelitian	31
3.5	Teknik Pengumpulan Data	32
3.5.1	Pengumpulan Data Primer.....	32
3.5.2	Pengumpulan Data Sekunder	34
3.6	Teknik Pengolahan Data.....	36
3.7	Teknik Analisis Data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	40
4.2	Kualitas Udara Ambien	42
4.3	Arah Angin Dominan (<i>Windrose</i>)	43
4.4	Karakteristik Responden.....	47
4.4.1	Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.....	47
4.4.2	Responden Berdasarkan Usia	48
4.5	Data Antropometri	50
4.5.1	Berat Badan	50
4.5.2	Lama Paparan	52
4.5.3	Frekuensi Paparan.....	53

4.5.4 Durasi Paparan	55
4.5.5 Laju Inhalasi	56
4.6 Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL)	58
4.6.1 Identifikasi Bahaya	59
4.6.2 Analisis Paparan dan Perhitungan <i>Intake</i> /Dosis Paparan	59
4.6.3 Analisis Dosis Respon	64
4.6.4 Karakteristik Risiko.....	66
4.6.5 Manajemen Risiko	69
BAB V PENUTUP.....	73
5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75
LAMPIRAN	

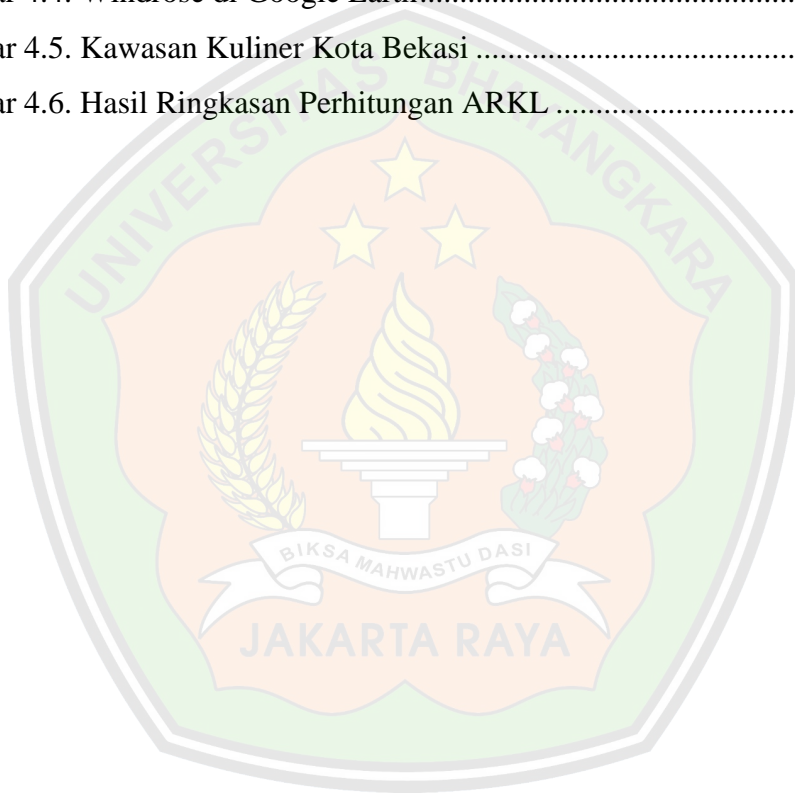


DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Baku Mutu Udara Ambien PP No 22 Tahun 2021	9
Tabel 2.2. Standar PM _{2,5} Menurut USEPA.....	14
Tabel 2.3. Baku Mutu PM _{2,5} Menurut PP No 22 Tahun 2021	14
Tabel 2.4. Rentang Kategori Nilai ISPU.....	23
Tabel 2.5. Cara Pengelolaan Risiko	25
Tabel 2.6. Peneliti Terdahulu	25
Tabel 3.1. Waktu Penelitian	30
Tabel 3.2. Cara Pengambilan Data Primer.....	34
Tabel 3.3. Cara Pengambilan Data Sekunder.....	35
Tabel 4.1. Hasil Konsentrasi Rata-rata PM _{2,5} Tahun 2021 – 2022.....	43
Tabel 4.2. Titik Lokasi Pedagang dan <i>Intake Windrose</i>	47
Tabel 4.3. Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	48
Tabel 4.4. Responden Berdasarkan Usia.....	50
Tabel 4.5. Berat Badan Responden.....	51
Tabel 4.6. Lama Paparan.....	53
Tabel 4.7. Frekuensi Paparan	55
Tabel 4.8. Durasi Paparan	56
Tabel 4.9. Laju Inhalasi.....	58
Tabel 4.10. Data Identifikasi Bahaya.....	59
Tabel 4.11. Ringkasan Nilai Variabel Aktivitas Responden.....	60
Tabel 4.12. Rangkuman Perhitungan (ATSDR 2005)	63
Tabel 4.13. RQ Berdasarkan Sumber Paparan Secara AQMS.....	69
Tabel 4.14. RQ Berdasarkan Sumber Paparan Secara <i>Windrose</i>	69

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Hubungan AR, Manajemen, dan Persepsi Masyarakat	19
Gambar 3.1. Kerangka Penelitian	28
Gambar 3.2. Stasiun Pemantau Kualitas Udara Ambien Otomatis (AQMS)	29
Gambar 4.1. Tata Letak Alat AQMS di Pintu Timur.....	40
Gambar 4.2. Lokasi Jalan Jend Ahmad Yani.....	41
Gambar 4.3. Windrose 1 Nov 2022 - 9 Maret 2023 selama 24 jam	44
Gambar 4.4. Windrose di Google Earth.....	44
Gambar 4.5. Kawasan Kuliner Kota Bekasi	55
Gambar 4.6. Hasil Ringkasan Perhitungan ARKL	72



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pertanyaan Kuesioner

Lampiran 2. Pedagang Depan Stadion Patriot Chandrabhaga

Lampiran 3. Data Kuesioner Responden di lokasi penelitian

Lampiran 4. Data Konsentrasi PM_{2,5} Tahun 2021 Oleh DLH Kota Bekasi

Lampiran 5. Data Konsentrasi PM_{2,5} Tahun 2022 Oleh DLH Kota Bekasi

