

ANALISIS RESIKO KESEHATAN LINGKUNGAN (ARKL) BERBASIS KONSENTRASI PM_{2.5} DAN DERET HARI KERING (Studi kasus: DKI Jakarta)

BERLIAN NURCAHYA MERISA



**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) Berbasis Konsentrasi PM_{2.5} dan Deret Hari Kering (Studi kasus: DKI Jakarta)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

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

Bogor, Februari 2026

Berlian Nurcahya Merisa
NIM G24012110

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

ABSTRAK

BERLIAN NURCAHYA MERISA. Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) Berbasis Konsentrasi PM_{2.5} dan Deret Hari Kering (Studi kasus: DKI Jakarta). Dibimbing oleh ANA TURYANTI

Deret hari kering (*Consecutive Dry Days/CDD*) yang panjang memiliki pengaruh signifikan terhadap penurunan kualitas udara di wilayah perkotaan akibat melemahnya mekanisme pencucian alami atmosfer (*washout*) yang menyebabkan polutan PM_{2.5} bertahan lebih lama. Hal tersebut dapat menyebabkan paparan PM_{2.5} lebih lama sehingga memengaruhi kesehatan masyarakat. Penelitian ini bertujuan melakukan analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL) berdasarkan konsentrasi PM_{2.5} maksimum harian selama hari tanpa hujan sebagai indikator keterpaparan. Metode yang digunakan adalah perhitungan CDD dan ARKL berbasis konsentrasi maksimum PM_{2.5} pada periode hari kering, serta melakukan analisis korelasi kedua parameter pada setiap musim. Hasil analisis menunjukkan konsentrasi PM_{2.5} meningkat seiring peningkatan durasi hari kering. SPKUA DKI 4 (Lubang Buaya) teridentifikasi sebagai wilayah paling rentan, kejadian CDD ekstrem selama 67 hari yang diikuti lonjakan konsentrasi hampir 300 µg/m³. Hubungan antara CDD dan konsentrasi PM_{2.5} sangat dipengaruhi oleh pola musiman, korelasi relatif menguat secara signifikan pada musim kemarau (JJA) $r = 0,72$. Berdasarkan analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL) pada populasi usia dewasa, nilai rasio risiko (*Risk Quotient/RQ*) meningkat seiring dengan panjangnya CDD, khususnya pada musim kemarau dan musim peralihan. Hubungan CDD dan RQ tertinggi ($r = 0,72$) pada musim kemarau, ambang batas aman risiko ($RQ = 1$) telah terlampaui pada CDD kurang dari 6 hari. SPKUA DKI 4 Lubang Buaya dan DKI 5 Kebon Jeruk menunjukkan peningkatan RQ paling signifikan seiring bertambahnya CDD. Berdasarkan analisis peluang, CDD lebih dari 15 hari pada musim JJA dan lebih dari 18 hari pada musim SON dapat ditetapkan sebagai ambang kritis untuk mengindikasikan tingginya risiko kesehatan lingkungan akibat pajanan PM_{2.5}, terutama pada kondisi keterbatasan data konsentrasi PM_{2.5}.

Kata kunci: Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan, *Consecutive Dry Days*, DKI Jakarta, Kesehatan Lingkungan, PM_{2.5}



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

ABSTRACT

BERLIAN NURCAHYA MERISA. Environmental Health Risk Analysis Based on PM_{2.5} Concentration and Consecutive Dry Days (Case Study: Jakarta). Supervised by ANA TURYANTI.

Prolonged consecutive dry days (CDDs) significantly decrease air quality in urban areas by weakening the natural atmospheric washout mechanism, causing PM_{2.5} pollutants to linger in the air. This can lead to longer exposure to PM_{2.5}, thereby affecting public health. This study aims to conduct an environmental health risk analysis (EHRA) using the maximum daily PM_{2.5} concentration along dry days as an exposure indicator. The methods used are CDD and ARKL calculations based on the maximum PM_{2.5} concentration during dry days, as well as a correlation analysis of the two parameters for each season. The results show that PM_{2.5} concentrations increase with the duration of dry days. SPKUA DKI 4 (Lubang Buaya) was identified as the most vulnerable area, with 67 days of extreme CDD followed by a surge in concentration of nearly 300 µg/m³. The relationship between CDD and PM_{2.5} concentration is strongly influenced by seasonal patterns, with the correlation significantly strengthening during the dry season (JJA) at $r = 0.72$. Based on the environmental health risk analysis (EHRA) of the adult population, the risk quotient (RQ) increases with the length of CDD, particularly during the dry season and the transition season. The highest relationship between CDD and RQ ($r = 0.72$) was observed during the dry season, with the safe risk threshold ($RQ = 1$) exceeded at CDD values of less than 6 days. SPKUA DKI 4 Lubang Buaya and DKI 5 Kebon Jeruk showed the most significant increase in RQ as CDD increased. Based on probability analysis, CDD of more than 15 days in the JJA season and more than 18 days in the SON season can be set as critical thresholds to indicate high environmental health risks due to PM_{2.5} exposure, especially in conditions where PM_{2.5} concentration data is limited.

Keywords: Consecutive Dry Days, Environmental Health Risk Analysis, environmental health, Jakarta, PM_{2.5}



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



ANALISIS RESIKO KESEHATAN LINGKUNGAN (ARKL) BERBASIS KONSENTRASI PM_{2.5} DAN DERET HARI KERING (Studi kasus: DKI Jakarta)

BERLIAN NURCAHYA MERISA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada
Program Studi Meteorologi Terapan

**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1. Dr. Rahmat Hidayat, S.Si., M.Sc.
2. Sonni Setiawan, S.Si., M.Si.



Judul Skripsi : Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) Berbasis
Konsentrasi PM_{2.5} dan Deret Hari Kering (Studi kasus: DKI
Jakarta)
Nama : Berlian Nurcahya Merisa
NIM : G2401211084

@Hak cipta milik IPB University

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

Disetujui oleh

Pembimbing:
Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi:
Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T.
NIP. 19710707 199803 2 002



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2024 sampai bulan Juni 2025 ini dengan judul Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) Berbasis Konsentrasi PM_{2.5} dan Deret Hari Kering (Studi kasus: Jakarta)” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di IPB University. Terima kasih penulis ucapkan kepada

1. Kepada keluarga penulis, Bapak Jong dan Ibu Mirah, Mbah Kakung Alm. Sastro Diharjo, adik penulis Mustika Sekar Suci, yang selalu mendukung penulis untuk menempuh pendidikan setinggi mungkin, dan mendukung dalam mengerjakan tugas akhir.
2. Kepada dosen pembimbing penulis yang paling baik dan perhatian, Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.Si. yang telah sabar membimbing, memberikan semangat, dan seperti ibu kedua penulis di universitas. Berkat dukungan ibu, saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan semoga bermanfaat.
3. Kepada Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta yang telah membantu menyediakan data yang menunjang penelitian ini.
4. Kepada PT. Rekayasa Atmosfer Indonesia seluruhnya yang sudah sangat *support* penulis dari segala sisi untuk menyelesaikan penelitian ini.
5. Kepada adik sepupu penulis Zahra, kakak sepupu penulis Nunik, Ika yang selalu memberikan *support* emosional dan materi kepada penulis hingga titik ini.
6. Kepada *support system* penulis Windy, Dedes, Felda, Lysya, Aul, Iki, Fikri, Ibnu, Bule, Nana, Naqi, Rama, Aat, Gofar, Yumna, Ega, Afin, Hilmi, Arvy dan makhluk abstrak Lab. Meteorologi terima kasih telah menemani, peduli, dan mendengar keluh kesah penulis selama mengerjakan tugas akhir ini, semoga kita tetap bertemu hingga renta dan menua.
7. Kepada keluarga besar GEGANA 1.8 dan Panser Kuning yang telah menjadi rumah dan tempat penulis rehat sejenak dari kepenatan yang ada, tempat menuangkan ide, dan tempat berteriak.
8. Kepada keluarga Himagreto, keluarga Riset dan Kajian, BEM FMIPA, dan Relawan Mahasiswa IPB yang telah mengajarkan penulis mengenai penulisan, riset, dan leadership selama masa perkuliahan.
9. Kepada keluarga Marka58esar dan teman sebimbangan yang telah menemani selama perkuliahan hingga masa-masa menulis tugas akhir.
10. Kepada Toleransi Kopi, Hopes Kopi, Evlogia Coffee & Space, Warkop HS, dan Bakmie Tjan Ho beserta semua *crew* yang telah menjadi tempat dan penghibur penulis mengerjakan tugas akhir.
11. Kepada Risol *it's your first time on earth too and I hope that you know that I don't blame you.* Kepada Risa *you're only 8 and you've lost more than most people do, you don't know it now, but there's still more to lose, growing up's not easy, but it's gonna get better. I hate to be the one to tell you this, but you'll be alright, kid.*

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Desember 2025

Berlian Nurcahya Merisa



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	1
1.3 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pencemaran Udara	3
2.2 <i>Particulate Matter</i>	4
2.3 <i>Consecutive Dry Days (CDD)</i>	5
2.4 Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan (ARKL)	6
2.5 Pengaruh Deret Hari Kering Terhadap Konsentrasi PM _{2.5}	7
2.6 Pengaruh Deret Hari Kering Terhadap Risiko Kesehatan Lingkungan PM _{2.5}	8
III METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Analisis Data	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Deret Hari Kering per Bulan	19
4.2 Hubungan Deret Hari Kering dan Konsentrasi PM _{2.5} Periode Tahun 2023-2024	20
4.3 Hubungan Deret Hari Kering dan Konsentrasi PM _{2.5} per Musim	23
4.4 Hubungan Deret Hari Kering dan RQ	26
V SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	39
RIWAYAT HIDUP	57

DAFTAR TABEL

1	Tabel 1 Data dan Sumber Penelitian	12
2	Tabel 2 Identifikasi Bahaya PM _{2.5}	13



DAFTAR GAMBAR

1	Gambar 1 Siklus hidup polusi udara dalam <i>urban plume</i> , dengan proses-proses yang mengatur konsentrasi polutan udara ditunjukkan dalam warna hitam, dan dampak polutan ditunjukkan dalam huruf miring berwarna abu-abu	3
2	Gambar 2 Peta wilayah kajian DKI Jakarta	11
3	Gambar 3 Diagram alir penelitian	17
4	Gambar 4 Deret hari kering maksimum per bulan tahun (a) 2023 dan (b) 2024 di DKI Jakarta	20
5	Gambar 5 Grafik distribusi frekuensi konsentrasi PM _{2.5} terhadap deret hari kering pada SPKUA (a) DKI 1 Bunderan HI, (b) DKI 2 Kelapa Gading, (c) DKI 3 Jagakarsa, (d) DKI 4 Lubang Buaya, dan (e) DKI 5 Kebon Jeruk tahun 2023 dan 2024	23
6	Gambar 6 Grafik distribusi frekuensi konsentrasi PM _{2.5} terhadap deret hari kering pada SPKUA DKI 1 Bunderan HI, DKI 2 Kelapa Gading, DKI 3 Jagakarsa, DKI 4 Lubang Buaya, dan DKI 5 Kebon Jeruk pada periode (a) DJF, (b) MAM, (c) JJA, (d) SON tahun 2023 dan 2024	26
7	Gambar 7 Scatter plot risk quotient (RQ) terhadap deret hari kering pada SPKUA DKI 1 Bunderan HI, DKI 2 Kelapa Gading, DKI 3 Jagakarsa, DKI 4 Lubang Buaya, dan DKI 5 Kebon Jeruk pada periode (a) JJA dan (b) SON tahun 2023 dan 2024	29

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 <i>Scatter plot</i> hubungan deret hari kering dengan konsentrasi PM _{2.5} di (a) DKI 1 Bunderan HI, (b) DKI 2 Kelapa Gading, (c) DKI 3 Jagakarsa, (d) DKI 4 Lubang Buaya, dan (e) DKI 5 Kebon Jeruk tahun 2023 dan 2024	40
2	Lampiran 2 Hubungan deret hari kering dengan konsentrasi PM _{2.5} per (a) DJF (Desember, Januari, Februari), (b) MAM (Maret, April, Mei), (c) JJA (Juni, Juli, Agustus), (d) SON (September, Oktober, November) tahun 2023 hingga 2024 di DKI Jakarta	42
3	Lampiran 3 Hubungan deret hari kering dengan konsentrasi PM _{2.5} Bulan Desember, Januari, dan Februari tahun 2023 hingga 2024 di (a) DKI 1 Bunderan HI, (b) DKI 2 Kelapa Gading, (c) DKI 3 Jagakarsa, (d) DKI 4 Lubang Buaya, (e) DKI 5 Kebon Jeruk	44
4	Lampiran 4 Hubungan deret hari kering dengan konsentrasi PM _{2.5} Bulan Maret, April, dan Mei tahun 2023 hingga 2024 di (a) DKI 1 Bunderan HI, (b) DKI 2 Kelapa Gading, (c) DKI 3 Jagakarsa, (d) DKI 4 Lubang Buaya, (e) DKI 5 Kebon Jeruk	46
5	Lampiran 5 Hubungan deret hari kering dengan konsentrasi PM _{2.5} Bulan Juni, Juli, dan Agustus tahun 2023 hingga 2024 di (a) DKI 1 Bunderan HI, (b) DKI 2 Kelapa Gading, (c) DKI 3 Jagakarsa, (d) DKI 4 Lubang Buaya, (e) DKI 5 Kebon Jeruk	48
6	Lampiran 6 Hubungan deret hari kering dengan konsentrasi PM _{2.5} Bulan September, Oktober, dan November tahun 2023 hingga 2024 di (a) DKI	



- 1 Bunderan HI, (b) DKI 2 Kelapa Gading, (c) DKI 3 Jagakarsa, (d) DKI 4 Lubang Buaya, (e) DKI 5 Kebon Jeruk 50
- 7 Lampiran 7 Hubungan deret hari kering dengan RQ Bulan Juni, Juli, dan Agustus tahun 2023 hingga 2024 di (a) DKI 1 Bunderan HI, (b) DKI 2 Kelapa Gading, (c) DKI 3 Jagakarsa, (d) DKI 4 Lubang Buaya, (e) DKI 5 Kebon Jeruk 52

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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