



Jurnal Ilmiah Kesehatan Mandala Waluya  
ISSN : 2809-3151  
DOI : <https://doi.org/10.54883/jikmw.v5i2.1385>  
<https://ejournal.umw.ac.id/jikmw/index>



## Identifikasi Kadar Particulate Matter 2,5 (Pm<sub>2,5</sub>) Di Sekitar Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Nii Tanasa Kabupaten Konawe Tahun 2025

Solihin<sup>1</sup>, Fitri Rachmillah Fadmi<sup>2</sup>, Abdul Rahim Sya'ban<sup>3</sup>, La Ode Fadar Wangi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Prodi D3 Sanitasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Mandala Waluya

<sup>2</sup>Prodi Magister Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Ilmu Kesehatan, Universitas Mandala Waluya

<sup>3</sup>Prodi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Ilmu Kesehatan, Universitas Mandala Waluya

### ABSTRAK

Berdasarkan data dari Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Tenggara pada tahun 2022 menunjukkan bahwa konsentrasi PM<sub>2,5</sub> di Nii Tanasa mencapai 50 µg/m<sup>3</sup>, dimana hal tersebut hampir mendekati NAB untuk rata-rata konsentrasi harian yaitu 55 µg/m<sup>3</sup>. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kadar particulate matter 2,5 (PM<sub>2,5</sub>) di sekitar kawasan PLTU Nii Tanasa. Jenis penelitian adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode deskriptif yang bertujuan untuk mengukur konsentrasi PM<sub>2,5</sub> disekitar kawasan PLTU Nii Tanasa.

Hasil pengukuran PM<sub>2,5</sub> dengan menggunakan HVAS menunjukkan bahwa konsentrasi PM<sub>2,5</sub> di tiga titik berbeda yaitu Titik 1 sebesar 55 µg/m<sup>3</sup>, titik 2 sebesar 45 µg/m<sup>3</sup> dan titik 3 sebesar 36 µg/m<sup>3</sup>. Nilai konsentrasi PM<sub>2,5</sub> tersebut masih berada dibawah nilai baku mutu yang ditetapkan oleh WHO yaitu 55 µg/m<sup>3</sup>.

Meskipun kadar PM<sub>2,5</sub> masih dalam batas aman, namun sudah mengindikasikan udara telah mengalami pencemaran oleh PM<sub>2,5</sub>, yang dapat berdampak pada lingkungan. Sehingga diharapkan perlunya pengelolaan kualitas udara yang lebih ketat di sekitar PLTU, seperti penerapan sistem filtrasi emisi yang lebih efektif, peningkatan pengawasan lingkungan, serta edukasi kepada masyarakat mengenai mitigasi dampak polusi udara. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan kajian lebih mendalam mengenai dampak jangka panjang melalui analisis risiko kesehatan terhadap masyarakat sekitar PLTU Nii Tanasa.

**Kata Kunci** : Particulate Matter (PM<sub>2,5</sub>), PLTU

### ABSTRACT

Based on data from the Southeast Sulawesi Provincial Environmental Agency in 2022, it shows that the PM<sub>2,5</sub> concentration in Nii Tanasa reached 50 µg/m<sup>3</sup>, which is close to the NAB for the average daily concentration of 55 µg/m<sup>3</sup>. The purpose of this study was to identify the levels of particulate matter 2.5 (PM<sub>2,5</sub>) around the Nii Tanasa PLTU area. This type of research is quantitative research using a descriptive method that aims to measure the concentration of PM<sub>2,5</sub> around the Nii Tanasa PLTU area.

This study was quantitative and used descriptive methods to measure PM<sub>2,5</sub> concentrations around the Nii Tanasa Coal-Fired Power Plant (PLTU).

PM<sub>2,5</sub> measurements using the HVAS showed PM<sub>2,5</sub> concentrations at three different locations: Point 1 at 55 µg/m<sup>3</sup>, Point 2 at 45 µg/m<sup>3</sup>, and Point 3 at 36 µg/m<sup>3</sup>. These PM<sub>2,5</sub> concentrations are still below the WHO standard of 55 µg/m<sup>3</sup>.

Although PM<sub>2,5</sub> levels are still within safe limits, they indicate that the air has been polluted by PM<sub>2,5</sub>, which can impact the environment. Therefore, stricter air quality management around the PLTU is needed, such as implementing a more effective emission filtration system, increasing environmental monitoring, and educating the public about mitigating the impacts of air pollution. For further research, a more in-depth study of the long-term impacts through a health risk analysis for the community around the Nii Tanasa PLTU is recommended.

**Keywords** : Particulate Matter (PM<sub>2,5</sub>), PLTU

### Penulis Korespondensi :

Solihin

Prodi D3 Sanitasi, Saintek, Universitas Mandala Waluya

E-mail : [solihin.apiel@gmail.com](mailto:solihin.apiel@gmail.com)

### Info Artikel :

Submitted : 27 November 2025

Revised : 09 Desember 2025

Accepted : 09 Desember 2025

Published : 30 Desember 2025

## PENDAHULUAN

Kualitas udara merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi kesehatan masyarakat. Di Indonesia, masalah pencemaran udara semakin meningkat, terutama di daerah-daerah yang berdekatan dengan sumber polusi seperti pembangkit listrik tenaga uap (PLTU). Berdasarkan data dari *Organisasi Kesehatan Dunia* (WHO, 2021) sekitar 4,2 juta kematian setiap tahun disebabkan oleh pencemaran udara, dengan Particulate Matter (PM) sebagai salah satu penyebab utama (WHO, 2021). Di Indonesia, salah satu polutan udara yang menjadi perhatian adalah particulate matter dengan diameter kurang dari 2,5 mikrometer ( $PM_{2,5}$ ). Partikel ini dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk emisi kendaraan, pembakaran bahan bakar fosil, dan aktivitas industri. Menurut data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, rata-rata konsentrasi  $PM_{2,5}$  di Indonesia pada tahun 2020 mencapai  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh WHO, yaitu  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (KLHK, 2023).

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) merupakan pembangkit listrik yang memanfaatkan energi kinetik dari uap untuk menghasilkan listrik, dengan batu bara, biomassa, dan sumber energi terkait lainnya sebagai bahan bakar utamanya (Faruk & Indra, 2020). PLTU beroperasi dengan menggunakan batu bara berkualifikasi khusus sebagai bahan bakar utama agar dapat digunakan dalam jangka panjang dan menghasilkan energi yang dikonversi menjadi listrik, dengan tambahan bahan bakar seperti gas atau minyak. PLTU Nii Tanasa adalah pembangkit listrik tenaga uap di Desa Nii Tanasa, Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara, dengan kapasitas total  $3 \times 10 \text{ MW}$ . Pembangkit ini berfungsi menyuplai listrik untuk Kendari dan sekitarnya, serta memainkan peran

penting dalam sistem kelistrikan yang terinterkoneksi di Sulawesi Selatan dan Tenggara. Pembangkit ini juga dikenal sebagai PLTMG yang beroperasi dengan menggunakan kayu sebagai bahan bakar alternatif untuk cofiring biomassa.

Particulate Matter (PM) merupakan jenis polutan udara yang terdiri dari campuran partikel cair maupun padat yang melayang di atmosfer. Partikel-partikel ini memiliki variasi dalam ukuran, komposisi, serta asalnya, dan dapat membahayakan kesehatan (Rosidin & Dirgawati, 2023). Polusi udara akibat  $PM_{2,5}$  dan  $PM_{10}$  merupakan jenis polutan yang sering ditemukan di daerah perkotaan dengan kepadatan penduduk tinggi. Di kota-kota besar, sumber utama pencemaran ini berasal dari emisi kendaraan bermotor, gesekan kanvas rem, serta interaksi antara ban dan permukaan jalan (Wellid et al., 2024). Salah satu polutan udara yang berpotensi membahayakan kesehatan adalah partikel debu berukuran sangat kecil yang dikenal sebagai Particulate Matter 2,5 (Anjelicha et al., 2022).  $PM_{2,5}$  merupakan campuran partikel padat dan tetesan cairan di udara yang berdiameter kurang dari 2,5 mikrometer (Wulan, dkk. 2024). Konsentrasi  $PM_{2,5}$  dan  $PM_{10}$  yang melebihi ambang batas tertentu, seperti yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PPRI) Nomor 22 Tahun 2021  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  untuk  $PM_{2,5}$  harian dan  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  untuk  $PM_{10}$  harian, dapat dikategorikan sebagai tidak sehat dan berpotensi menimbulkan gangguan pernapasan serta kardiovaskular (Wellid et al., 2024). PLTU dapat menyebabkan emisi  $PM_{2,5}$ , yang dilepaskan melalui proses pembakaran batu bara sebagai bahan bakar utama yang berkontribusi signifikan terhadap polusi udara dan berdampak buruk bagi kesehatan seperti penyakit pernapasan dan kardiovaskular.

Data dari Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Tenggara menunjukkan bahwa kadar  $PM_{2,5}$  di Nii Tanasa mencapai sudah mencapai konsentrasi  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dimana angka tersebut telah mendekati nilai ambang batas rata-rata konsentrasi harian  $PM_{2,5}$ . (Dinas Lingkungan Hidup Sulawesi Tenggara, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsentrasi  $PM_{2,5}$  disekitar kawasan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Nii Tanasa Kabupaten Konawe Tahun 2025 dan membandingkan dengan baku mutu udara ambien sesuai dengan PP Nomor 22 tahun 2021.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan pemukiman masyarakat di sekitar PLTU Nii

Tanasa Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara.

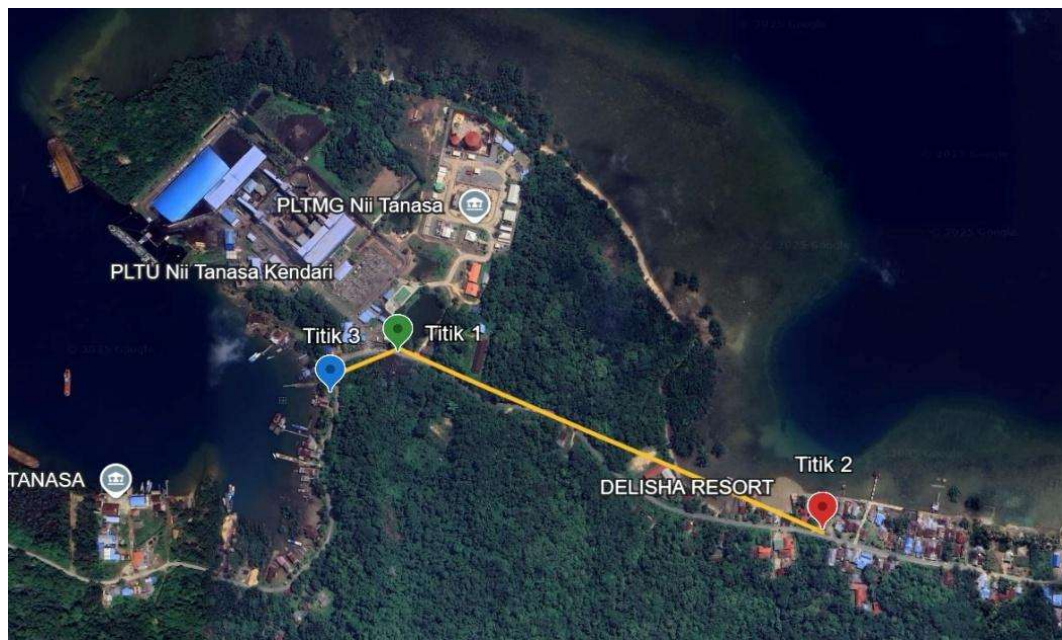
Pengukuran konsentrasi  $PM_{2,5}$  dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2025. Pengukuran konsentrasi  $PM_{2,5}$  dengan menggunakan alat High Volume Air Sampler (HVAS) merupakan alat atau instrumen yang digunakan untuk mengukur jumlah partikel.

Titik Lokasi Pengukuran  $PM_{2,5}$  di sekitar Kawasan PLTU Nii Tanasa Tahun 2025

Titik 1: koordinat (-3.8966636, 122.5379522)

Titik 2 : koordinat (-3.8990420, 122.5435770)

Titik 3 : koordinat (-3.8974748, 122.5376802)



Gambar 1. Peta Lokasi Titik Penelitian

Pengukuran Particulate Matter 2,5 ( $PM_{2,5}$ ) dilakukan untuk mengetahui konsentrasi partikel udara berukuran kurang dari 2,5 mikrometer, yang dapat membahayakan kesehatan karena mampu

menembus saluran pernapasan hingga alveoli paru-paru. Pengumpulan dan pengukuran  $PM_{2,5}$  dilakukan dengan menggunakan alat High Volume Air Sampler (HVAS) yang dilengkapi dengan inlet selektif untuk  $PM_{2,5}$ .

**Prosedur Pengukuran PM<sub>2,5</sub> Menggunakan HVAS**

- Persiapan Filter : Pilih filter kuarsa atau fiberglass berukuran standar (8 × 10 inci).
- Letakkan filter di dalam desikator minimal 24 jam agar terhindar dari kelembaban.
- Timbang filter menggunakan neraca analitik (ketelitian 0,01 mg) untuk mendapatkan berat awal (W<sub>1</sub>).
- Simpan filter dalam wadah bersih dan steril dengan kode identifikasi.

**Pemasangan Filter dan Inlet PM<sub>2,5</sub>**

- Pasang filter pada filter holder HVAS dengan hati-hati agar tidak rusak atau terlipat.
- Pastikan HVAS telah dipasang PM<sub>2,5</sub> size selective inlet atau impactor head, yang berfungsi memisahkan partikel kasar (PM<sub>10</sub>) dan hanya mengizinkan PM<sub>2,5</sub> masuk ke filter.
- Pastikan semua sambungan rapat dan tidak ada kebocoran udara

**Pengaturan Alat**

- Nyalakan HVAS dan atur laju alir udara sesuai spesifikasi, umumnya 1,13 m<sup>3</sup>/menit atau sekitar 40 CFM (cubic feet per minute).

- Kalibrasi flow rate bila perlu menggunakan external flow meter.
- Catat waktu mulai sampling, suhu, kelembaban, tekanan udara, dan kondisi cuaca sekitar..

**Pengambilan Sampel**

- Jalankan HVAS selama 24 jam penuh (atau sesuai kebutuhan dan standar).
- Hindari gangguan dari hujan atau debu berlebih selama pengambilan sampel.

**Penimbangan Ulang**

- Lepaskan filter dengan hati-hati tanpa menyentuh area yang terkena partikel.
- Letakkan filter kembali di desikator selama 24 jam.
- Timbang ulang filter untuk mendapatkan berat akhir (W<sub>2</sub>).

**Perhitungan Konsentrasi PM<sub>2,5</sub>**

Hitung konsentrasi PM<sub>2,5</sub> dengan rumus:

$$PM_{2,5} (\mu g/m^3) = \frac{(W_2 - W_1) \times 10^6}{V}$$

Keterangan:

W<sub>1</sub> : Berat filter sebelum sampling (gram)

W<sub>2</sub> : Berat filter setelah sampling (gram)

V : Volume udara yang disaring (m<sup>3</sup>)

10<sup>6</sup> : Konversi gram ke mikrogram

**HASIL PENELITIAN**

Berdasarkan hasil pengukuran PM<sub>2,5</sub> disekitar kawasan PLTU Nii Tanasa disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengukuran Konsentrasi *Particulate Matter* 2,5 (PM<sub>2,5</sub>) di Sekitaran Wilayah PLTU Nii Tanasa

Lokasi	Hasil	Regulasi	Satuan	Metode
Titik 1 (-3.8966636, 122.5379522)	<55	55/24H	µg/m <sup>3</sup>	SNI 19-7119.14-2016
Titik 2 (-3.8990420, 122.5435770)	<45	55/24H	µg/m <sup>3</sup>	SNI 19-7119.14-2016
Titik 3 (-3.8974748, 122.5376802)	<36	55/24H	µg/m <sup>3</sup>	SNI 19-7119.14-2016

Berdasarkan tabel 1 diatas menunjukkan bahwa kadar *particulate metter 2,5* (PM<sub>2,5</sub>) pada semua titik tidak melebihi baku mutu udara ambien, kadar *particulate metter 2,5* (PM<sub>2,5</sub>) pada titik pertama yaitu sebesar <55 µg/m<sup>3</sup> pada titik kedua yaitu sebesar <45 µg/m<sup>3</sup> dan untuk titik ketiga yaitu sebesar <36 µg/m<sup>3</sup>. Yang dimana Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Baku Mutu Udara Ambien menetapkan Regulasi Baku Mutu Udara Ambien sebesar 55 µg/Nm<sup>3</sup>/24H. Hasil pemeriksaan ini berdasarkan hasil uji laboratorium Starlab Celindo Jaya. Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka dapat disimpulkan dari ketiga titik pengukuran udara ambien di wilayah sekitar PLTU Nii Tanasa masih memenuhi standar baku mutu udara ambien.

## PEMBAHASAN

Jalur pajanan PM<sub>2,5</sub> ke dalam tubuh manusia yaitu melalui udara (saluran pernapasan). Sistem pernapasan memiliki beberapa pertahanan yang berperan untuk mencegah masuknya partikel-partikel, baik berbentuk padat maupun berbentuk cair, ke dalam paru-paru. Ketika manusia bernapas, tidak hanya oksigen yang masuk ke dalam tubuh tetapi juga terdapat debu, bakteri, virus, spora jamur, dan lain-lain (Wahab, 2023).

Berdasarkan hasil pengukuran menunjukkan bahwa kadar *particulate metter 2,5* (PM<sub>2,5</sub>) pada semua titik tidak melebihi baku mutu udara ambien, kadar *particulate metter 2,5* (PM<sub>2,5</sub>) pada titik pertama yaitu sebesar <55 µg/m<sup>3</sup> pada titik kedua yaitu sebesar <24 µg/Nm<sup>3</sup> dan untuk titik ketiga yaitu sebesar <36 µg/m<sup>3</sup>. Yang dimana Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Baku Mutu Udara Ambien menetapkan Regulasi Baku Mutu Udara Ambien sebesar 55 µg/m<sup>3</sup>/24H. Hasil pemeriksaan ini berdasarkan hasil uji laboratorium Starlab Celindo Jaya sehingga dapat disimpulkan dari ketiga titik pengukuran konsentrasi PM<sub>2,5</sub> di udara ambien di wilayah sekitaran PLTU Nii Tanasa masih memenuhi standar baku mutu udara ambien. Meskipun konsentrasi PM<sub>2,5</sub> masih berada dibawah baku mutu, tapi tidak membebaskan seluruh populasi dari resiko gangguan saluran pernafasan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi kualitas PM<sub>2,5</sub> di sekitar PLTU Nii Tanasa menunjukkan kondisi tercemar meskipun kadar PM<sub>2,5</sub> masih dalam batas aman atau masih dibawah NAB namun sudah mengindikasikan udara telah mengalami pencemaran oleh PM<sub>2,5</sub> yang dapat berdampak pada lingkungan dan kesehatan masyarakat seperti gangguan pernapasan dan kardiovaskuler. Hasil ini menegaskan bahwa perlunya pengelolaan kualitas udara yang lebih ketat di sekitar PLTU Nii Tanasa seperti penerapan sistem filtrasi emisi yang lebih efektif, peningkatan pengawasan lingkungan, serta edukasi kepada masyarakat mengenai mitigasi dampak polusi udara di sekitar PLTU Nii Tanasa. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan kajian lebih mendalam mengenai dampak jangka panjang melalui analisis risiko kesehatan terhadap masyarakat melalui jalur inhalasi pada masyarakat yang tinggal di sekitar PLTU Nii Tanasa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anjelicha, D., Riviwanto, M., & Wijyantono, W. (2022). Analisis Risiko Penyakit Paru Obstruksi Kronis Akibat Paparan Debu PM2.5 pada Pekerja Mebel Kayu CV Mekar Baru Kota Padang. *Jurnal Sehat Mandiri*, 17(1), 115–125. <https://doi.org/10.33761/jsm.v17i1.598>
- Dinas Lingkungan Hidup (DLHK) Sulawesi Tenggara. (2023). Laporan Kualitas Udara.
- Faruk, F., & Indra, A. (2020). Dampak PLTU Tidore Terhadap Lingkungan Udara,

- Kesejahteraan dan Kesehatan Masyarakat Tidore. *Dintek*, 13(2), 38–49.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023). Laporan Kualitas Udara Indonesia.
- KLHK. (2023). Data Emisi dan Kualitas Udara Nasional.
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Rumampuk, G. C., Poekoel, V. C., & Rumagit, A. M. (2021). Internet of Things-Based Indoor Air Quality Monitoring System Design Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruangan Berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknik Informatika*, 17(Internet of Things-Based Indoor Air Quality Monitoring System Design Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruangan Berbasis Internet of Things), 11–18.
- Wahab, W. (2023). *Kadar Pm10 Dan Pm2,5 Di Udara Terhadap Keluhan Subjektif Ispa Pada Pekerja Industri Phinisi Di Kecamatan Bonto Bahari Kabupaten Bulukumba*
- Wellid, I., Simbolon, L. M., Falahuddin, M. A., Nurfitriani, N., Sumeru, K., Bin Sukri, M. F., & Yuningsih, N. (2024). Evaluasi Polusi Udara PM2.5 dan PM10 di Kota Bandung serta Kaitannya dengan Infeksi Saluran Pernafasan Akut. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 23(2), 128–136. <https://doi.org/10.14710/jkli.23.2.128-136>
- Wulan1, S., Liza Lidiawati2, Dirhan3, D. D. M. (2022). Dampak PM2,5 Terhadap Jumlah Kasus Rawat Jalan Penyakit Paru Obstruktif Kronis Di Kota Bengkulu. *Jurnal Kesehatan Sainatika Meditory*, 4(4657), 78–84.

Jurnal Ilmiah Kesehatan Mandala Waluya (JIKMW) is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

