

### Simulasi Dispersi Emisi Cerobong Udara SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan TSP Kegiatan Produksi Pupuk Buatan Campuran Hara Makro Menggunakan *Software Aermod View*

Nurabhinaya Irsyadi dan Syadzadhiya Qothrunada Zakiyayasin Nisa<sup>\*\*</sup>

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Email Korespondensi : [syadzadhiya.tl@upnjatim.ac.id](mailto:syadzadhiya.tl@upnjatim.ac.id)

#### ABSTRAK

#### Kata Kunci:

*Aermod, Dispersi, Emisi, NO<sub>x</sub>, Pupuk, SO<sub>2</sub>, TSP*

Salah satu industri pupuk di Provinsi Jawa Timur mengalami peningkatan skala, baik dari sisi kapasitas produksi, wilayah, dan sumber daya manusia seiring dengan peningkatan kebutuhan pupuk di Indonesia sebesar 5,67%. Di sisi lain, juga menyebabkan peningkatan emisi ke atmosfer yang akan memengaruhi kesehatan dan lingkungan. Oleh karena itu, dilakukan simulasi dispersi udara untuk menetapkan kadar maksimum dari pelepasan emisi dari produksi pupuk buatan campuran hara makro. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan model numerik dengan *software Aermod View* dalam menyimulasikan proses dispersi emisi udara CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan TSP pada sebaran emisi kegiatan produksi pupuk buatan campuran hara makro. Hasil sebaran dispersi model emisi SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan TSP, berada pada jarak 500 - 600 m dari sumber emisi (berada pada daerah pemukiman). Hasil simulasi dispersi model emisi SO<sub>2</sub> menunjukkan konsentrasi tertinggi sekitar 7,34 µg/m<sup>3</sup>. Hasil simulasi dispersi model emisi NO<sub>x</sub> menunjukkan konsentrasi tertinggi sekitar 9,791 µg/m<sup>3</sup>. Serta, hasil simulasi dispersi model emisi TSP menunjukkan konsentrasi tertinggi sekitar 1,22 µg/m<sup>3</sup>. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22/2021 Lampiran VII tentang Baku Mutu Udara Ambien untuk parameter SO<sub>2</sub> sebesar 150 µg/m<sup>3</sup>, parameter NO<sub>x</sub> sebesar 200 µg/m<sup>3</sup>, dan parameter TSP sebesar 230 µg/m<sup>3</sup>, masing-masing parameter emisi masih memenuhi baku mutu emisi yang ditetapkan.

#### ABSTRACT

#### Keyword:

*Aermod, Dispersion, Emissions, Fertilizer, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, TSP*

The fertilizer industries in East Java Province has increased in scale of production, area and human resources in line with the increase in fertilizer demand in Indonesia by 5.67%. It causes increased emissions into the atmosphere which will affect health and the environment. Therefore, an air dispersion simulation was carried out to determine the maximum level of emissions released. This study uses a modeling approach with *Aermod View* software to simulate the process of dispersion of CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, and TSP air emissions in the distribution of emissions. The results of the dispersion distribution model for SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, and TSP emissions are at a distance of 500 - 600 m from the emission source. The dispersion simulation results of the SO<sub>2</sub> show the highest concentration of 7.34 µg/m<sup>3</sup>. The dispersion simulation results of the NO<sub>x</sub> show the highest concentration of 9.791 µg/m<sup>3</sup>. Also, the results of the TSP show the highest concentration of 1.22 µg/m<sup>3</sup>. Based on Republic of Indonesia Government Regulation no. 22/2021 Appendix VII concerning Ambient Air Quality Standards for the SO<sub>2</sub> of 150 µg/m<sup>3</sup>, the NO<sub>x</sub> of 200 µg/m<sup>3</sup>, and the TSP of 230 µg/m<sup>3</sup>, each emission parameter still meets the established emission quality standards.

#### 1. PENDAHULUAN

Kebutuhan pupuk buatan campuran hara makro di Indonesia meningkat tajam sebesar 5,67% sejak tahun 2018 sehingga mengembangkan industri pupuk buatan campuran hara makro secara pesat yang cukup untuk memenuhi permintaan penting untuk mendukung program pangan pemerintah terkait produktivitas pertanian (Atmadja *et al.*, 2021). Salah satu industri pupuk buatan campuran hara makro yang mengalami pertumbuhan skala tambahan dalam hal kapasitas produksi, wilayah usaha, dan kebutuhan sumber daya manusia adalah industri pupuk buatan campuran hara makro yang berlokasi di Provinsi Jawa Timur. Dalam

operasional produksinya, industri ini memproduksi pupuk buatan dengan sistem kering (*dry*) menggunakan fasilitas mesin *bricket heater* yang digunakan sebagai *dryer* dalam proses produksi yang dilengkapi dengan tungku bakar berkapasitas ±7,5 ton/jam, *ducting*, *blower*, alat pengendali emisi berupa *cyclone* dan sebuah *chimney* atau cerobong buang emisi. Mekanisme mesin *bricket heater*, yakni panas yang dihasilkan dari tungku pembakaran yang rencananya menggunakan bahan bakar biomassa atau *log wood* akan disuplai langsung ke dalam mesin *bricket heater* (Mardika *et al.*, 2015; Nainggolan, 2018). Selain itu, operasional produksi pupuk buatan terdapat kegiatan produksi non-pembakaran,

seperti *grinding*, *dosing*, *mixing*, *drying*, *screening*, inspeksi, *packing*, dan penyimpanan. Proses produksi kegiatan pupuk buatan campuran hara makro memiliki sumber emisi yang dapat diidentifikasi dari kegiatan produksi dibagi berdasarkan 2 (dua) proses antara lain proses pembakaran dan proses non-pembakaran tersebut. Timbulan emisi yang merupakan emisi non *fugitive*, yakni dari kegiatan *drying* pada mesin *bricket heater* sebagai *backup* atau cadangan energi listrik. Karakteristik sumber emisi yang dihasilkan dari kegiatan produksi pupuk buatan campuran hara makro, di antaranya: Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>), Nitrogen Oksida (NO<sub>x</sub>), dan Total Partikulat (TSP) sehingga beban emisi pencemar yang dihasilkan dari kegiatan pembakaran pada area tungku *bricket heater* diperkirakan akan memengaruhi kualitas udara ambien, kesehatan manusia, hingga lingkungan di sekitar lokasi kegiatan, yang dalam hal ini adalah area pemukiman. Berdasarkan permasalahan tersebut, dilaksanakan penelitian terkait analisa persebaran dispersi emisi udara hasil dari kegiatan produksi pupuk buatan campuran hara di Provinsi Jawa Timur, untuk menyimulasikan besaran pengaruh arah hingga konsentrasi kualitas udara dengan *benchmark* sesuai baku mutu udara ambien yang mengacu pada Lampiran VII Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021, terhadap parameter-parameter emisi yang dihasilkan. Penerapan pola penyebaran sumber emisi di atmosfer dari sumber *bricket heater* kegiatan produksi pupuk buatan campuran hara diperlukan untuk memperkirakan dampak yang mungkin terjadi. Jenis model yang umum digunakan untuk memprediksi sebaran pencemar udara adalah model dispersi *Gaussian*. Model ini diterapkan untuk memperkirakan pencemaran udara pada sumber emisi dari sumber pencemaran industri, dapat digunakan untuk memperkirakan penyebaran polutan dari satu sumber emisi atau dari beberapa sumber secara bersamaan dengan mempertimbangkan faktor internal seperti kondisi cuaca, topografi, dan bangunan (Ismahani & Anurogo, 2022). Kajian pemodelan dilakukan dengan menggunakan *software Aermid View (Air Quality Dispersion Modeling)*. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menciptakan peta pemodelan udara emisi dan grafik persebaran emisi (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan TSP) dari hasil *running software Aermid View*.

**2. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di salah satu industri produksi pupuk buatan campuran hara, Provinsi Jawa Timur. Data sumber pencemar udara diperoleh dari identifikasi langsung dan data-data sekunder. Parameter pencemaran udara yang diukur meliputi Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>), Nitrogen Oksida (NO<sub>x</sub>), dan Total Bahan Partikulat Tersuspensi (TSP). Nilai hasil pengukuran tersebut kemudian dibandingkan dengan baku mutu udara ambien dalam Lampiran VII Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021. Pemodelan *Aermid View* menggunakan data sumber pencemar spasial yang dalam penelitian ini sesuai dengan titik sampling kualitas udara. Hasil pengukuran kualitas udara tersebut dipadukan dengan data arah dan kecepatan angin, intensitas sinar matahari, fluktuasi suhu, dan data cuaca lainnya selama setahun yang diperoleh dari Badan Meteorologi dan Klimatologi dan Geofisika. Data kontur di sekitar diperoleh dari *United States Geological Survey (USGS)* untuk mengetahui pengaruh kontur topografi

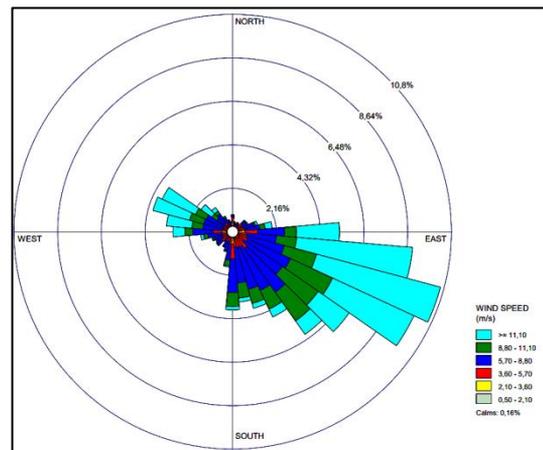
terhadap pola penyebaran kualitas udara (Jawwad *et al.*, 2023). Berdasarkan perhitungan beban emisi pencemar yang dihasilkan dari kegiatan pembakaran pada area tungku *bricket heater*. Berikut perhitungan beban emisi pencemar yang dihasilkan dengan asumsi pengukuran pencemar. Perhitungan berdasarkan atau merujuk pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 70 Tahun 2016, yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Perhitungan Beban Emisi Kegiatan Produksi Pupuk Buatan Campuran Hara Makro

Data	Uraian
Sumber Emisi	<i>bricket Heater</i>
Konsentrasi Maksimum	SO <sub>2</sub> 100 mg/Nm <sup>3</sup>
	NO <sub>x</sub> 100 mg/Nm <sup>3</sup>
	TSP 50 mg/Nm <sup>3</sup>
Kecepatan Alir	25 m/detik
Luas Penampang	0,3 m
Laju Alir	7,5 m <sup>3</sup> /detik
Jam Operasional	7,56 Jam
Faktor Pengali	0,0036
Beban Emisi	SO <sub>2</sub> 20,4 ton/tahun
	NO <sub>x</sub> 20,4 ton/tahun
	TSP 10,2 ton/tahun

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

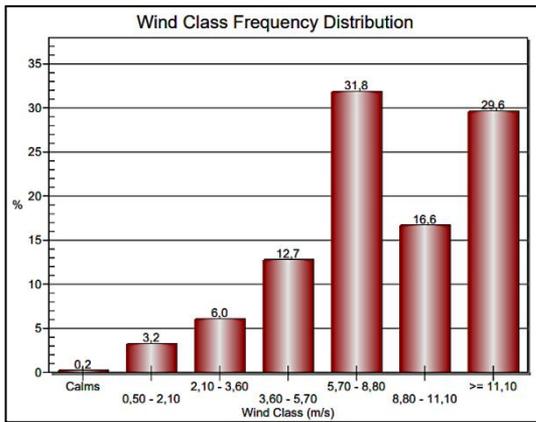
**3.1 Perhitungan Simulasi Dispersi**



**Gambar 1.** Mawar Angin Dominan di Sekitar Lokasi Kegiatan Produksi Pupuk Buatan Campuran Hara Makro

Perhitungan simulasi dispersi untuk menetapkan kadar maksimum dari pelepasan emisi dari kegiatan produksi pupuk buatan campuran hara makro menggunakan *software Aermid View*. Persamaan dasar yang digunakan pada model *Aermid* menggunakan prinsip dasar fungsi *Gaussian*. Data yang digunakan dalam melakukan pemodelan sebaran emisi produksi pupuk buatan campuran hara makro, yaitu data meteorologi (arah atau kecepatan angin, suhu permukaan, kelembapan udara, tekanan atmosfer, paparan radiasi sinar matahari, tutupan atmosfer, dan lain-lain), *Hourly Surface Met Data* di Kabupaten Mojokerto dari tahun 2013 - 2022, dan *Upper Air Met Data* di Kabupaten Mojokerto dari tahun 2013 - 2022. Pada pemodelan simulasi dispersi cerobong, parameter yang dimodelkan adalah SO<sub>2</sub> (Sulfur Dioksida),

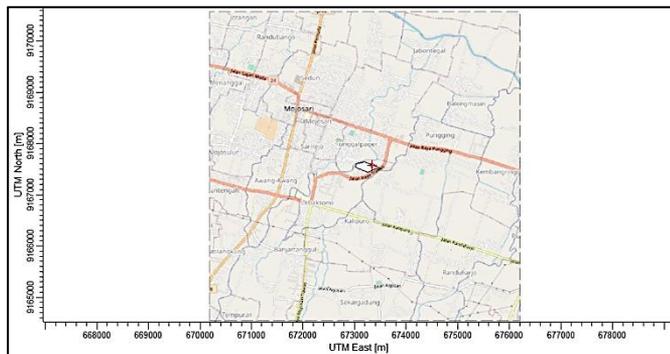
NO<sub>x</sub> (Nitrogen Oksida), dan TSP (Total Partikulat). Mawar angin dominan 10 tahun di sekitar lokasi kegiatan produksi pupuk buatan campuran hara makro bertiup dari arah Tenggara ke Barat Laut dengan kecepatan rata-rata 5,7 - 8,8 m/detik. Data mawar angin dominan dan frekuensi distribusi di sekitar kegiatan produksi pupuk buatan campuran hara makro, masing-masing dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



**Gambar 2.** Distribusi Kecepatan Angin di Sekitar Lokasi Kegiatan Produksi Pupuk Buatan Campuran Hara Makro Selama 10 Tahun

### 3.1.1 Peta Wilayah Studi

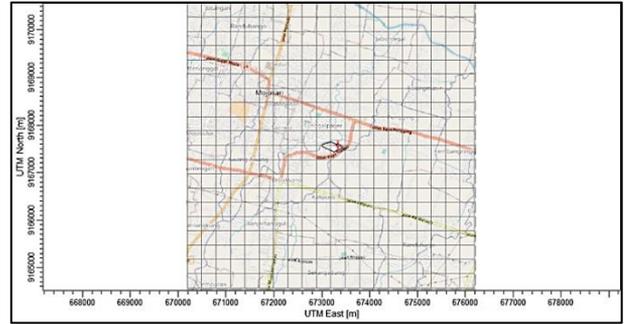
Peta dasar yang digunakan dalam melakukan pemodelan dengan *Aermod View* menggunakan peta citra satelit dari *lakesatellite* yang secara terintegrasi disediakan oleh modul *Aermod View*. Tampilan citra lokasi kegiatan produksi pupuk buatan campuran hara makro dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Tampilan Citra Lokasi Kegiatan Produksi Pupuk Buatan Campuran Hara Makro

### 3.1.2 Penentuan Grid Receptors

*Grid receptor* ditentukan berupa matriks koordinat kartesian yang menggambarkan wilayah sebaran penerima dampak di sekitar lokasi rencana kegiatan. Untuk memberi gambaran yang lebih jelas mengenai dampak penurunan kualitas udara dari kegiatan produksi pupuk buatan campuran hara makro, penerima dampak dalam pemodelan ditentukan hingga radius 3 km. Gambaran peta *grid* sebagai areal pemodelan dispersi udara kegiatan produksi pupuk buatan campuran hara makro dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Peta Grid 300 m x 300 m Untuk Areal Pemodelan Dispersi Kegiatan Produksi Pupuk Buatan Campuran Hara Makro

### 3.2 Besaran Dampak Pembuangan Emisi

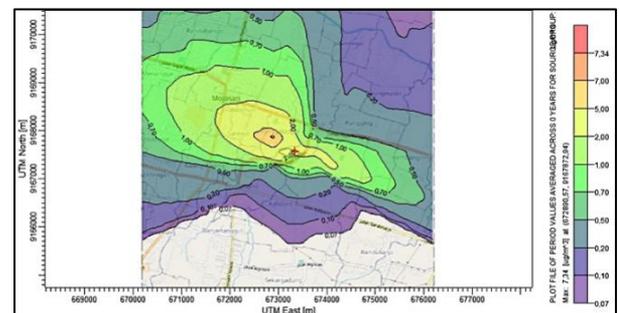
Model dispersi yang dibangun digunakan untuk mensimulasikan parameter SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan TSP dari sumber emisi yang dihasilkan oleh kegiatan produksi pupuk buatan campuran hara makro. Inventaris sumber emisi yang dilakukan pemodelan berasal dari proses pembakaran, yaitu *bricket heater*. Data yang dibutuhkan untuk pemodelan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Data Pemodelan Dispersi Kegiatan Produksi Pupuk Buatan Campuran Hara Makro

Data	Uraian
Sumber Emisi	<i>bricket Heater</i>
Koordinat UTM	X1 673335,49
	Y1 9167572,36
Suhu	424,2 K
Tinggi	10,52 m
Diameter	0,3 m
Kec. Alir	9,5 m/detik
	SO <sub>2</sub> 4,5 g/detik
Beban Emisi	NO <sub>x</sub> 6 g/detik
	TSP 0,75 g/detik

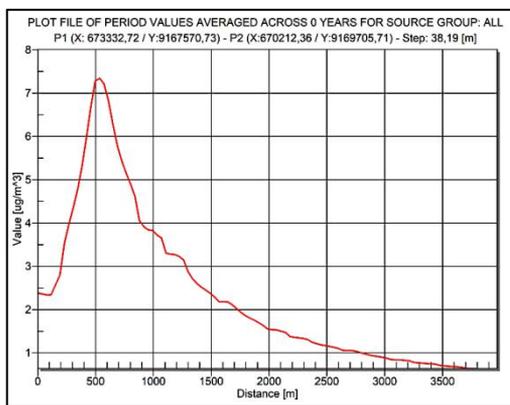
### 3.2.1 Parameter SO<sub>2</sub>

Persebaran dampak emisi SO<sub>2</sub> disimulasikan dari 1 (satu) sumber emisi, yaitu *bricket heater* untuk rata-rata persebaran yang terjadi sepanjang tahun. Hasil dispersinya dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Simulasi Sebaran Emisi SO<sub>2</sub> Rata-Rata Sepanjang Tahun Kegiatan Produksi Pupuk Buatan Campuran Hara Makro

Hasil simulasi dispersi model emisi SO<sub>2</sub> menunjukkan bahwa persebaran emisi SO<sub>2</sub> sesuai dengan arah kecepatan angin dominan menuju ke arah barat laut. Konsentrasi SO<sub>2</sub> di lokasi kegiatan sekitar 1 - 2 µg/m<sup>3</sup>. Konsentrasi tertinggi dari hasil sebaran dispersinya berada pada jarak 500 - 600 m dari sumber emisi dengan konsentrasi sekitar 7,34 µg/m<sup>3</sup>, yaitu berada pada daerah pemukiman. Pemukiman terdekat yang searah angin dominan (ke barat - barat laut) mendapat konsentrasi sekitar 2 - 7,34 µg/m<sup>3</sup>. Pemukiman di bagian utara lokasi kegiatan mendapat konsentrasi 0,7 - 2 µg/m<sup>3</sup>, sedangkan pemukiman di bagian timur lokasi kegiatan mendapat konsentrasi 0,7 - 1 µg/m<sup>3</sup>. Nilai tersebut jika dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VII tentang Baku Mutu Udara Ambien untuk parameter SO<sub>2</sub> sebesar 150 µg/m<sup>3</sup> masih memenuhi baku mutu emisi yang ditetapkan. Grafik konsentrasi persebaran emisi SO<sub>2</sub> dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Grafik Persebaran Emisi SO<sub>2</sub> Terhadap Jarak Kegiatan Produksi Pupuk Buatan Campuran Hara Makro

Berdasarkan grafik persebaran emisi SO<sub>2</sub> terhadap jarak persebaran yang ditetapkan dari lokasi kegiatan dan terhadap arah kecepatan angin dominan, konsentrasi tertinggi berada pada jarak 500 - 600 m dari sumber emisi. Kemudian konsentrasi SO<sub>2</sub> semakin menurun sampai 3,7 km dengan konsentrasi 0 µg/m<sup>3</sup>. *Overlay* sebaran emisi SO<sub>2</sub> terhadap *google earth* dapat dilihat pada Gambar 7.

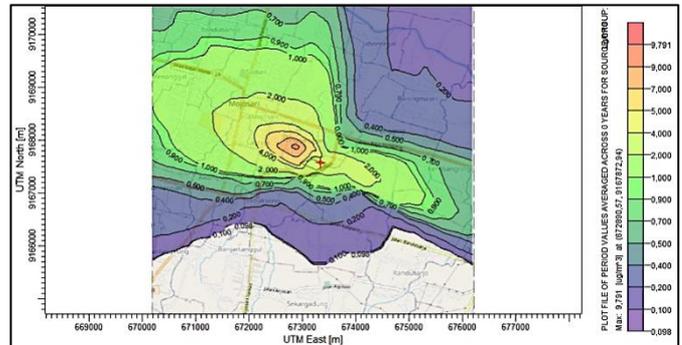


**Gambar 7.** *Overlay* Sebaran SO<sub>2</sub> Rata-Rata Sepanjang Tahun Kegiatan Produksi Pupuk Buatan Campuran Hara Makro

3.2.2 Parameter NO<sub>x</sub>

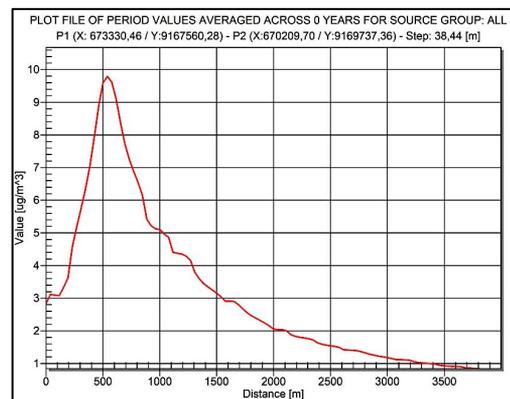
Persebaran dampak emisi NO<sub>x</sub> disimulasikan dari 1 (satu)

sumber emisi, yaitu *bricket heater* untuk rata-rata persebaran yang terjadi sepanjang tahun. Hasil dispersinya dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Simulasi Sebaran Emisi NO<sub>x</sub> Rata-Rata Sepanjang Tahun Kegiatan Produksi Pupuk Buatan Campuran Hara Makro

Hasil simulasi dispersi model emisi NO<sub>x</sub> menunjukkan bahwa persebaran emisi NO<sub>x</sub> sesuai dengan arah kecepatan angin dominan menuju ke arah barat laut. Konsentrasi NO<sub>x</sub> di lokasi kegiatan sekitar 2 - 5 µg/m<sup>3</sup>. Konsentrasi tertinggi dari hasil sebaran dispersinya berada pada jarak 500 - 600 m dari sumber emisi dengan konsentrasi sekitar 9,791 µg/m<sup>3</sup>, yaitu berada pada daerah pemukiman. Pemukiman terdekat yang searah angin dominan (ke barat - barat laut) mendapat konsentrasi sekitar 5 - 9,791 µg/m<sup>3</sup>. Pemukiman di bagian utara lokasi kegiatan mendapat konsentrasi 1 - 2 µg/m<sup>3</sup>, sedangkan pemukiman di bagaian timur lokasi kegiatan mendapat konsentrasi 1 - 2 µg/m<sup>3</sup>. Nilai tersebut jika dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VII tentang Baku Mutu Udara Ambien untuk parameter NO<sub>x</sub> sebesar 200 µg/m<sup>3</sup> masih memenuhi baku mutu emisi yang ditetapkan. Grafik konsentrasi persebaran emisi NO<sub>x</sub> dapat dilihat pada Gambar 9.



**Gambar 9.** Grafik Persebaran Emisi NO<sub>x</sub> Terhadap Jarak Kegiatan Produksi Pupuk Buatan Campuran Hara Makro

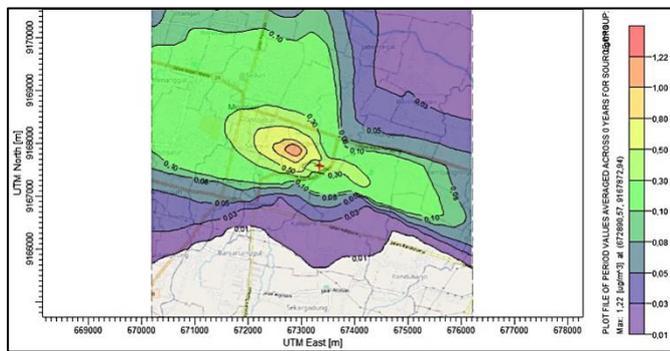
Berdasarkan grafik persebaran emisi NO<sub>x</sub> terhadap jarak persebaran yang ditetapkan dari lokasi kegiatan dan terhadap arah kecepatan angin dominan, konsentrasi tertinggi berada pada jarak 500 - 600 m dari sumber emisi. Kemudian konsentrasi NO<sub>x</sub> semakin menurun sampai 3,7 km, dengan konsentrasi 0 µg/m<sup>3</sup>. *Overlay* sebaran emisi NO<sub>x</sub> terhadap *google earth* dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Overlay Sebaran NO<sub>x</sub> Rata-Rata Sepanjang Tahun Kegiatan Produksi Pupuk Buatn Campuran Hara Makro

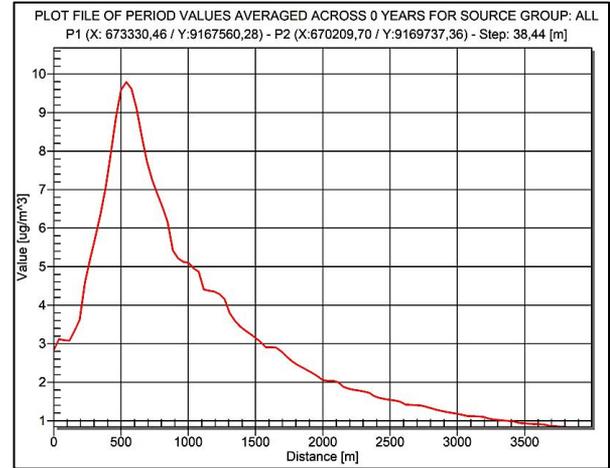
### 3.2.3 Parameter TSP

Persebaran dampak emisi TSP disimulasikan dari 1 (satu) sumber emisi, yaitu *bricket heater* untuk rata-rata persebaran yang terjadi sepanjang tahun. Hasil dispersinya dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 11.** Simulasi Sebaran Emisi TSP Rata-Rata Sepanjang Tahun Kegiatan Produksi Pupuk Buatn Campuran Hara Makro

Hasil simulasi dispersi model emisi TSP menunjukkan bahwa persebaran emisi TSP sesuai dengan arah kecepatan angin dominan menuju ke arah barat laut. Konsentrasi TSP di lokasi kegiatan sekitar 0,3 - 0,5 µg/m<sup>3</sup>. Konsentrasi tertinggi dari hasil sebaran dispersinya berada pada jarak 500 - 600 m dari sumber emisi dengan konsentrasi sekitar 1,22 µg/m<sup>3</sup>, yaitu berada pada daerah pemukiman. Pemukiman terdekat yang searah angin dominan (ke barat - barat laut) mendapat konsentrasi sekitar 0,5 - 1,22 µg/m<sup>3</sup>. Pemukiman di bagian utara lokasi kegiatan mendapat konsentrasi 0,1 - 0,3 µg/m<sup>3</sup>, sedangkan pemukiman di bagaian timur lokasi kegiatan mendapat konsentrasi 0,1 µg/m<sup>3</sup>. Nilai tersebut jika dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VII tentang Baku Mutu Udara Ambien untuk parameter TSP sebesar 230 µg/m<sup>3</sup> masih memenuhi baku mutu emisi yang ditetapkan. Grafik konsentrasi persebaran emisi TSP dapat dilihat pada Gambar 12.



**Gambar 12.** Grafik Persebaran Emisi TSP Terhadap Jarak Kegiatan Produksi Pupuk Buatn Campuran Hara Makro

Berdasarkan grafik persebaran emisi TSP terhadap jarak persebaran yang ditetapkan dari lokasi kegiatan dan terhadap arah kecepatan angin dominan, konsentrasi tertinggi berada pada jarak 500 - 600 m dari sumber emisi. Kemudian konsentrasi TSP semakin menurun sampai 3,7 km, dengan konsentrasi 0 µg/m<sup>3</sup>. Overlay sebaran emisi TSP terhadap google earth dapat dilihat pada Gambar 13.



**Gambar 13.** Overlay Sebaran TSP Rata-Rata Sepanjang Tahun Kegiatan Produksi Pupuk Buatn Campuran Hara Makro

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan simulasi dispersi emisi udara parameter SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan TSP untuk menetapkan kadar maksimum dari pelepasan emisi dari kegiatan produksi pupuk buatan campuran hara makro diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- (1) Besaran dampak sebaran emisi parameter SO<sub>2</sub>, didapatkan beban emisi sebesar 4,5 g/detik dengan konsentrasi tertinggi sekitar 7,34 µg/m<sup>3</sup> pada jarak 500 - 600 m ke arah barat laut (daerah pemukiman) dan masih memenuhi baku mutu sebesar 150 µg/m<sup>3</sup> yang diacukan.
- (2) Besaran dampak sebaran emisi parameter NO<sub>x</sub>, didapatkan beban emisi sebesar 6 g/detik dengan konsentrasi tertinggi sekitar 9,791 µg/m<sup>3</sup> pada jarak 500 - 600 m ke arah barat laut (daerah pemukiman) dan masih memenuhi baku mutu sebesar 200 µg/m<sup>3</sup> yang diacukan.
- (3) Besaran dampak sebaran emisi parameter TSP,

didapatkan beban emisi sebesar 0,75 g/detik dengan konsentrasi tertinggi sekitar 1,22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pada jarak 500 - 600 m ke arah barat laut (daerah pemukiman) dan masih memenuhi baku mutu sebesar 230  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  yang diacukan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

-

## DAFTAR PUSTAKA

- Atmadja, F. K., Febrilla, W. H., & Widjaja, T. (2021). Pra-Desain Pabrik Pupuk NPK dari DAP, ZA, dan KCL dengan Metode Mixed Acid Route Berkapasitas 500.000 Ton/Tahun. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2), 216–221.
- Ismahani, R., & Anurogo, W. (2022). Indonesian Journal of Conservation Pemodelan AERMOD Untuk Proyeksi Pola Penyebaran Emisi Heat Recovery Steam Generator PT X dan PT Y. *Indonesian Journal of Conservation*, 11(2), 51–63.
- Jawwad, M. A. S., Murti, R. H. A., & Citrasari, N. (2023). Analisis dan Model Dispersi Kualitas Udara di TPA Klotok Kediri. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 5(1), 31–37.
- Mardika, L. S., Prassetyo, H., & Yuniar. (2015). Rancangan Mesin *bricket* Biomassa Tenaga Diesel Di PT Hidro Daya Kineja. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 3(3), 27–38.
- Nainggolan, R. (2018). *Perencanaan Heater Pada Mesin Pencetak bricket Tempurung Kelapa* [Universitas Medan Area].

## TATA NAMA

- SO<sub>2</sub> : Sulfur dioksida, salah satu spesies dari gas-gas oksida sulfur (SO<sub>x</sub>) terbentuk saat terjadi pembakaran bahan bakar fosil yang mengandung sulfur.
- NO<sub>x</sub> : Nitrogen oksida, terbentuk di semua tempat yang terdapat pembakaran - contohnya dalam mesin.
- TSP : *Total suspended particulate*, partikulat debu berukuran < 100  $\mu\text{m}$ .

## LAMPIRAN

-