

Fenomena thermophoresis dan pemanfatannya sebagai thermal precipitator untuk meningkatkan kebersihan udara

Imansyah Ibnu Hakim, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20306952&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Kondisi pencemaran udara khususnya di kota-kota besar sudah sangat memprihatinkan. Salah satu penyebab pencemaran udara adalah polusi yang disebabkan oleh aerosol smoke. Aerosol smoke yang memiliki partikel berukuran submicron ($0,01 - 5 \mu\text{m}$) banyak dijumpai pada asap rokok, asap kendaraan bermotor diesel, asap dari industri-industri, dan lain-lain. Tentunya kondisi ini akan bertambah parah dengan bertambahnya jumlah penduduk perokok, bertambahnya jumlah kendaraan bermotor dan industri. Oleh karena itu perlu diupayakan penanggulangan pencemaran udara tersebut. Pada studi literatur didapatkan bahwa metode penyaringan udara dari partikel-partikel halus yang berukuran $0,01 - 5 \mu\text{m}$ adalah dengan menggunakan thermal precipitator. Thermal precipitator adalah salah satu tipe penyaringan udara berbasis thermophoretic force. Thermophoresis adalah fenomena dimana aerosol partikel yang berada di antara dua buah plat akan bergerak ke arah yang memiliki temperatur yang lebih rendah. Jadi bila ada perbedaan temperatur antara dua buah plat, maka akan menimbulkan gaya dan partikel-partikel yang berada di antara kedua plat tersebut akan bergerak menuju ke daerah yang memiliki temperatur yang lebih rendah akibat gaya tersebut.

Dalam rangka upaya membantu pengendalian dan mengurangi pencemaran udara, maka pada penelitian ini dibuat suatu alat uji thermal precipitator untuk mendepositkan partikel-partikel yang ada di dalam udara dengan memanfaatkan gaya thermophoretic. Gaya tersebut adalah gaya yang diberikan kepada partikel yang tersuspensi di suatu aliran udara. Langkah pertama yang dilakukan adalah membuat alat eksperimen baik untuk plat vertikal maupun plat horisontal. Simulasi thermophoresis juga dilakukan untuk mengklarifikasi hasil eksperimen. Setelah didapat data yang akurat dan tepat, dibuatlah thermal precipitator. Spesifikasi dari thermal precipitator adalah sebagai berikut : perbedaan temperatur antara kedua plat di set pada $DT=5, 10, 15, \text{ dan } 20 \text{ oC}$. Jarak antar plat panas dan dingin adalah 5 mm . Jenis aerosol smoke yang digunakan adalah dari tobacco smoke. Untuk melihat karakterisasi dari thermal precipitator digunakan gas sensor dan partikel counter. Dari hasil eksperimen alat uji thermal precipitator, terbukti bahwa thermal precipitator ini dapat digunakan sebagai smoke collector dengan fraksi deposit rata-rata $0,56$.

<hr><i>ABSTRACT

Air pollution in major cities in many countries has reaching a very concerning level one of the cause of air pollution is pollution cause by smoke aerosol. Smoke aerosols that has an average particle diameter of $0.1 \mu\text{m} - 1 \mu\text{m}$ can be found in cigarette smoke, diesel vehicle fume, industrial fume and many else. This condition will be worsen by the increase in the number of smokers, motor vehicles and industry. Therefore we need to pursue the control method for that kind of air pollution. In the literature study, it's found that the cleaning method of air filtration for fine particle with dimension of $0.01 - 5 \mu\text{m}$ are by using thermal precipitator. Thermal precipitator is one method of air filtration based on thermophoretic force. Thermophoresis is a

phenomenon in which aerosol particles migrate in the direction of decreasing temperature. So, if there is a temperature difference between two plates, it will cause the force that will push the particles between the two plates toward the plate that has a lower temperature.

In the effort to help control and reduce air pollution, for this study we made a thermal precipitator test equipment to deposit particles in the air with the use of thermophoretic force. That force is the force applied to the particles that are suspended in the fluid flow. The first step to be done is making an experimental apparatus for vertical plate and horizontal plate. The thermophoresis phenomenon simulation was carried out too. This simulation is to clarify the experimental result. After getting the accuracy data and then making an aerosol thermal precipitator. The aerosol thermal precipitator specification is the temperature difference between two plates is set at $DT=5, 10, 15, \text{ and } 20$ °C. The distance between hot and cold plates is 5 mm. For the aerosol smoke we use tobacco smoke. This study utilized gas sensors to observe the characterization of thermal precipitator. From the experiment and analysis it can be concluded that thermal precipitator can be applied as a smoke collector with 0.65 deposit fraction on average.