

Uji Kinerja Plasma Ion Negatif sebagai Alat Purifikasi Udara dalam Mendegradasi Senyawa Organik Volatil (Studi Kasus untuk Etanol dan Toluena) = Performance Test of Negative Ion Plasma as Air Purifier to Degrade Organic Volatile Compounds (Case Study for Ethanol and Toluene)

Atikah Syahidah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20517407&lokasi=lokal>

Abstrak

Senyawa organik volatil (VOC, Volatile Organic Compounds) merupakan polutan yang dapat menurunkan kualitas udara di dalam ruangan serta menjadi penyebab utama gangguan pernapasan seperti Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) dan Sick Building Syndrome (SBS), sehingga udara di dalam ruangan harus dibersihkan dengan cara mendegradasi VOC. Salah satu aplikasi plasma non-termal untuk mendegradasi VOC adalah plasma ion negatif atau Negative Air Ion (NAI) yaitu udara yang terionisasi menjadi bermuatan negatif. Superoksida merupakan salah satu NAI yang paling banyak dihasilkan dan dapat menjadi agen pendegradasi VOC di udara. Kemampuan plasma ion negatif dalam mendegradasi VOC diteliti lebih lanjut dengan menggunakan studi kasus berupa etanol 1500 ppm dan toluena 600 ppm. Penelitian dilakukan dengan menginjeksikan gas etanol dan toluena ke dalam prototipe yang di dalamnya telah dilengkapi dengan generator plasma ion negatif yang menghasilkan tegangan DC sebesar 5,6 kV. Densitas ion negatif yang terukur di dalam prototipe sebesar $8 \times 10^6 - 1,2 \times 10^7$ ion/m³. Removal efficiency pada etanol mencapai 99,94% selama waktu kontak 4 jam dengan konsentrasi akhir 0,97 ppm, sedangkan pada toluena mencapai 99,77% selama waktu kontak 5 jam dengan konsentrasi akhir 1,33 ppm. Kecepatan hembusan kipas mampu meningkatkan kinerja plasma ion negatif, dimana kecepatan kipas 1600 RPM pada tegangan sebesar 12 VDC memberikan hasil yang terbaik pada penelitian ini.

.....Volatile organic compounds (VOCs) are pollutants that can reduce indoor air quality and the main cause of respiratory disorders such as Acute Respiratory Infections (ARI) and Sick Building Syndrome (SBS). Because of that, the indoor air must be cleaned by degrading VOCs. One of the non-thermal plasma applications to degrade VOCs is negative ion plasma or Negative Air Ion (NAI), i.e., ionized air becomes negatively charged. Superoxide is one of the most widely produced NAI and can be a degrading agent for VOCs in the air. The ability of plasma negative ions in degrading VOCs was further investigated using case studies in 1500 ppm ethanol and 600 ppm toluene. The research was conducted by injecting ethanol and toluene gas into the prototype, equipped with a negative ion plasma generator that produces a DC voltage of 5.6 kV. The measured negative ion density in the prototype is $8 \times 10^6 - 1.2 \times 10^7$ ion/m³. The Removal efficiency of ethanol reached 99.94% during a contact time of 4 hours with a final concentration of 0.97 ppm, while that of toluene reached 99.77% during a contact time of 5 hours with a final concentration of 1.33 ppm. Fan blowing speed can increase the performance of negative ion plasma, where the fan speed of 1600 RPM at a voltage of 12 VDC gives the best results in this study.