



# POLUSI UDARA

## POLUSI UDARA

### BERDAMPAK PADA PENURUNAN FUNGSI KOGNITIF

dr. Kharina Novialie

Fungsi kognitif pada manusia terdiri dari atensi, memori, visuospasial, bahasa, dan fungsi eksekutif, yang saling berhubungan dan memiliki peran yang penting dalam aktivitas sehari-hari manusia. Penurunan fungsi kognitif dapat disebabkan karena bertambahnya usia, hipertensi, diabetes, gangguan gizi, penyakit autoimun dan faktor lingkungan. Dampak yang ditimbulkan oleh penurunan fungsi kognitif, seperti hilangnya kemandirian dalam aktivitas sehari-hari, perawatan inap di rumah sakit sampai kematian akan berpengaruh terhadap sosio-ekonomi keluarga dan negara. Faktor lingkungan dinilai ikut berperan terhadap dampak penurunan fungsi kognitif. Namun, belum ada upaya maksimal yang dilakukan dalam mencegah atau menunda perkembangan kasus penurunan fungsi kognitif.

Salah satu faktor lingkungan yang dinilai memiliki dampak terhadap penurunan fungsi kognitif adalah polusi udara. Beberapa penelitian dilakukan untuk mencari dampak paparan polusi udara terhadap penurunan fungsi kognitif. Pada studi autopsi ditemukan bahwa adanya peningkatan mediator inflamasi, endapan  $\beta$ -amiloid, penanda kerusakan DNA, kerusakan sawar darah otak pada anjing dan manusia yang tinggal di daerah dengan tingkat polusi udara yang tinggi dibandingkan dengan daerah yang tingkat polusi udara rendah.

Partikulat (PM/Particulate Matter) yang merupakan komponen pada polusi udara dapat berpindah ke otak melalui saraf olfaktorius atau

sirkulasi sistemik sehingga menyebabkan kerusakan sistem saraf pusat. Pada studi yang melibatkan hewan, paparan komponen partikulat halus atau sangat halus dihubungkan dengan inflamasi pada sistem saraf pusat, terjadinya perioksidasi lemak, degenerasi neuronal, dan perubahan kepribadian.

Dalam sebuah penelitian post-mortem terhadap 19 pria berusia 34-83 tahun yang telah meninggal karena penyebab non-neurologis, ditemukan kadar siklooksigenase-2 (suatu mediator inflamasi) di korteks frontal dan hipokampus lebih tinggi pada mereka yang pernah tinggal di kota yang tinggi polusi dibandingkan dengan mereka yang pernah tinggal di kota yang rendah polusi.

Kadar amiloid- $\beta$ 42 di otak, yang merupakan ciri patologis Dementia Alzheimer, juga ditemukan lebih tinggi pada penduduk di kota yang tercemar polusi udara.

Beberapa teori mekanisme biologis telah diusulkan untuk menjelaskan hubungan bagaimana polusi udara lalu lintas dapat memiliki efek buruk pada sistem saraf pusat. Pertama, partikulat yang sangat halus, seperti yang ditemukan pada knalpot diesel, cukup kecil untuk melewati sawar udara-paru kemudian masuk ke sirkulasi sistemik dan berpindah ke jaringan tubuh lainnya, termasuk otak dan mungkin juga berpindah langsung ke otak melalui saraf olfaktorius. Terdapatnya partikulat di daerah otak akan menyebabkan

neuroinflamasi dan terjadinya stres oksidatif.

Kedua, partikulat yang didapatkan dari polusi udara lalu lintas dapat memberikan efek tidak langsung pada sistem saraf pusat melalui dampak negatif pada sistem kardiovaskular. Paparan terhadap partikulat menimbulkan dampak negatif pada sistem kardiovaskular, seperti hipertensi, aterosklerosis, perkembangan plak aterosklerotik dan homosistein. Beberapa faktor tersebut juga mencerminkan hubungan antara penurunan fungsi kognitif dan patologi vaskular otak.

Dari beberapa penelitian yang

sudah dilakukan dan dipublikasikan dapat disimpulkan bahwa polusi udara ikut berperan terhadap penurunan fungsi kognitif baik pada anak-anak maupun dewasa, khususnya usia lanjut dimana faktor penyakit (kardiovaskular) dan sosio-ekonomi juga dinilai berperan terhadap pengaruh polusi udara pada penurunan fungsi kognitif. Oleh sebab itu, diperlukan intervensi dalam mengontrol polusi udara sehingga penurunan fungsi kognitif dapat dicegah. Namun, masih diperlukan penelitian lebih lanjut terhadap dampak neurotoksik dari polusi udara pada penurunan fungsi kognitif. MD



#### Daftar Pustaka :

1. Power MC, Weisskopf MG, Alexeeff SE, et al. Traffic-Related Air Pollution and Cognitive Function in a Cohort of Older Men. *Environ Health Perspect*. 2011; 119(5): 682-687. Available at <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3094421/>
2. Weuve J, Puett RC, Schwartz J, Yanosky JD, et al. Exposure to Particulate Air Pollution and Cognitive Decline in Older Women. *Arch Intern Med*. 2012; 172(3):219-227. Available at <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/1108716>
3. Sunyer J, Esnaola M, Alvarez M, Fors J. Association between Traffic-Related Air Pollution in Schools and Cognitive Development in Primary School Children: A Prospective Cohort Study. Available at <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001792>
4. Wang SQ, Zhang JL, Zeng XD, Zeng YM, et al. Association of Traffic-Related Air Pollution with Children's Neurobehavioral Functions in Quanzhou, China. *Environ Health Perspect*. 2009 Oct; 117(10): 1612-1618.
5. Ailshire JA, Crimmins EM. Fine Particulate Matter Air Pollution and Cognitive Function Among Older US Adults. *American Journal of Epidemiology*. 2014; Vol 180(4):359-366

