



DAMPAK POLUSI UDARA TERHADAP DERMATITIS ATOPIK

dr. Cayadi Sidarta Antonius, dr. Silvi Suhardi, Sp.KK
RS. Husada, Jakarta



Seperi kita semua sudah ketahui, kulit adalah bagian organ tubuh yang terbesar dan terluas, sehingga memudahkan kita untuk mengamati dan merasakan adanya perubahan pada kulit. Fungsinya beragam, selain sebagai pelindung tekanan fisik, trauma, bahan kimia dan polusi, kulit juga memiliki fungsi ekskresi, indera raba, pengatur suhu, pembentuk vitamin D, perlindungan imunologik dan kosmetik. Berhubungan juga dengan psikologi seseorang, karena gangguan pada kulit bisa menyebabkan seseorang jadi depresi.

Ada beberapa zat dalam polusi udara yang berefek terhadap kulit, antara lain radiasi ultraviolet matahari (UVR), polisiklik aromatik hidrokarbon (PAHs), *volatile organic compounds* (VOCs), *Nitrogen oxides* (NOx), *particulate matter* (PM), dan asap rokok.

Kita harus berhati-hati, karena polutan udara dapat menyebabkan gangguan yang berat pada fungsi normal lipid, DNA dan protein kulit manusia melalui kerusakan oksidatif yang dapat menyebabkan penuaan kulit, peradangan atau kondisi alergi seperti dermatitis atopik, psoriasis

dan jerawat, serta kanker pada kulit.

Polusi udara sekitar juga mengandung senyawa beracun lainnya yang diklasifikasikan lebih spesifik yakni, polutan gas, polutan organik persisten (POPs), bahan partikulat, logam berat, dan polusi lalu lintas. Kali ini kita akan lebih fokus ke polutan gas dan polusi lalu lintas.

Polutan Gas terdiri dari NOx (nitrit oksida), CO (karbon monoksida), SO₂ (sulfur dioksida), ozon, dan senyawa organik volatil (VOC), yang merupakan polutan gas yang paling umum. Mereka terutama berasal dari pembakaran bahan bakar fosil (mis. batubara, minyak bumi, dan gas alam). Ozon terbentuk di atmosfer dari reaksi kimia yang melibatkan NO₂, VOC, dan sinar UV. CO adalah gas tidak berbau, tidak berwarna yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil yang tidak lengkap. Sumber CO yang umum termasuk perangkat pembakaran bahan bakar seperti mobil, generator listrik, dan boiler. CO juga merupakan produk sampingan dari asap tembakau yang terkenal. SO₂ adalah senyawa yang sangat reaktif yang dihasilkan dari pemrosesan bahan yang

mengandung belerang seperti minyak mentah dan batubara.

Polutan Beracun terkait lalu lintas (TRP: *Traffic Related air Pollutan*) adalah campuran polutan yang berasal dari emisi utama kendaraan berbahan bakar bensin dan solar. TRP mengandung karbon dioksida (CO₂), CO, NOx, VOCs, PM, timbal dan bahan kimia beracun lainnya seperti formaldehida dan 1,3-butadiene. Komunitas perkotaan dan lingkungan yang berlokasi di dekat jalan yang sibuk berisiko terkena TRP tingkat tinggi.

Selain TRP, ada daftar ekstensif polutan beracun lainnya, yang meliputi hidrokarbon aromatik polisiklik (PAH), benzena, dan asbestos.

Secara umum jalur paparan polutan udara melalui inhalasi, pencernaan, dan kontak kulit. Selain itu paparan pada prenatal dapat memengaruhi perkembangan janin melalui jalur transplasental. Tingkat pajanan terhadap polutan udara pada subjek ditentukan oleh konsentrasi pada kontak dan lama pajanan. Sejumlah polutan di lingkungan yang terpapar pada kulit akan menembus lapisan epidermis dan dapat memasuki sirkulasi sistemik

melalui kapiler di dermis. Senyawa ini menempel dari permukaan kulit, mengikat stratum korneum, menembus ke dalam epidermis, dan dimetabolisme. Dalam proses ini, struktur dan fungsi dari epidermis yang sebagai *barrier* menjadi tidak berfungsi.

Salah satu penyakit yang sering ditemui adalah Dermatitis Atopik (DA). Sebagian besar kasus DA terjadi pada bayi dan anak kecil, 60% terjadi selama tahun pertama kehidupan dan hingga 85% terjadi sebelum usia 5 tahun. Dengan demikian, gejala eksim berulang atau persisten pada anak-anak yang lebih tua atau remaja sebagian dijelaskan oleh kegagalan untuk menghindari pemicu di lingkungan. Pada anak-anak terjadi mutasi gen, sehingga rentan terhadap DA ketika terkena pemicu lingkungan, seperti perubahan iklim atau kontak dengan iritan. Sebagian besar pasien dengan DA memiliki cacat sawar kulit tanpa adanya mutasi genetik, hal ini menunjukkan bahwa DA mungkin terjadi sebagai akibat dari paparan faktor lingkungan saja. Lain halnya pada kulit bayi dan anak-anak, yakni tahap perkembangan, mereka akan lebih rentan terhadap kerusakan oleh paparan pencemar udara karena bayi dan anak-anak memiliki fungsi penghalang kulit yang belum matang dan mungkin juga jalur detoksifikasi yang belum matang. Ini menjelaskan mengapa prevalensi DA pada bayi dan anak-anak meningkat di seluruh dunia, meskipun tidak ada bukti perubahan genetik yang tiba-tiba. Investigasi lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi subjek yang rentan terhadap polusi udara.

Selanjutnya mari kita bahas mekanisme dimana paparan polutan udara mempengaruhi perkembangan DA, misalnya pada paparan transplasental terhadap asap rokok selama kehamilan, hal ini akan menyebabkan perubahan epigenetik, seperti peningkatan regulasi micro RNA-223 atau hipometilasi gen CGI (*gene 5'-CpG island*) dan TSLP (*thymic stromal lymphopoietin*). Perubahan ini mengurangi jumlah sel T *helper* atau meningkatkan ekspresi protein TSLP (*Thymic Stromal Lymphopoietin*) yang mengarah ke polarisasi TH 2 (*T helper 2*). Pada postnatal, kulit secara langsung terhubung dengan berbagai polutan udara,

yang menghasilkan radikal bebas (ROS = *Reactive Oxygen Species*) dan spesies nitrogen reaktif. Stres oksidatif ini menyebabkan kerusakan protein dan lipid dalam epidermis, yang selanjutnya mengakibatkan disfungsi sawar kulit. Disregulasi imunologis sebelumnya menyebabkan TH 2 (*T helper 2*) menginduksi disfungsi sawar kulit dan sebaliknya. Jalur lain dari paparan polutan udara mungkin melalui inhalasi atau konsumsi. Percobaan pada hewan dan penelitian in vitro menunjukkan bahwa pelepasan sitokin proinflamasi non-alergi, induksi gatal-gatal dan goresan berikutnya, atau peningkatan ekspresi IL-4 mungkin berkontribusi pada pengembangan DA. Meskipun paparan transplasental terhadap polutan udara mungkin secara langsung merusak penghalang kulit pada janin, sejauh ini belum ada bukti. (skema mekanisme DA)

Kesimpulan

Faktor-faktor lingkungan yang mendorong perkembangan DA harus diidentifikasi dan dihindari untuk pencegahan penyakit.

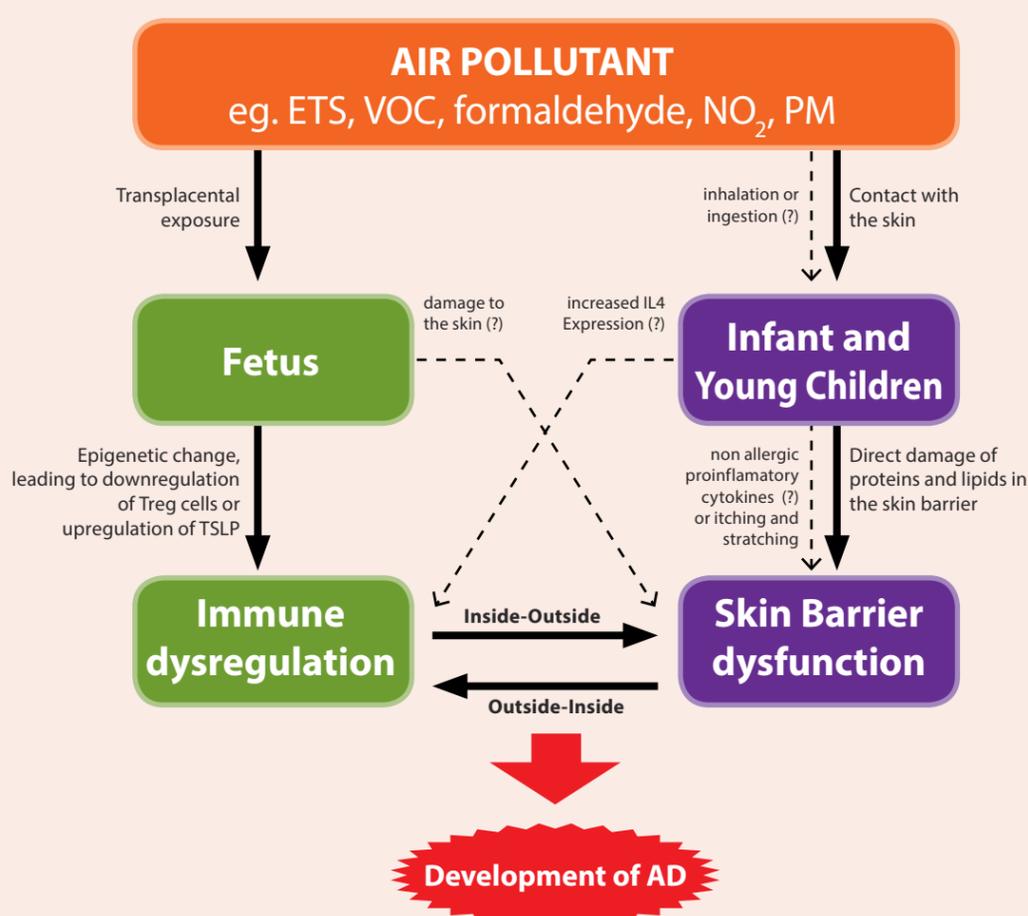
Pada anak-anak dengan DA yang sudah ada, sangat penting untuk menemukan pemicu lingkungan untuk memperburuk gejala DA, karena DA harus dikelola dengan penghindaran ketat dari berbagai faktor yang memperburuk, serta perawatan kulit yang tepat dan pengurangan peradangan.

Salah satu pencetus yang terjadi saat ini adalah polusi udara yang semakin buruk. MD

Daftar Pustaka :

1. Sterling T, Dimich H, Kobayashi D. Indoor byproduct levels of tobacco smoke: a critical review of the literature. *J Air Pollut Control Assoc.* 1982;32:250-59
2. Human health effects of air pollution. Kampa M, Castanas E *Environ Pollut.* 2008 Jan; 151(2):362-7
3. Pollution. H E I P o t H E o T-R-A. Traffic-related air pollution: a critical review of the literature on emissions, exposure, and health effects: Health Effects Institute. 2010
4. US Environmental Protection Agency [Accessed: October 1, 2014];The original list of toxic air pollutants. Last updated: August 08, 2013
5. Auten, R.L., Gilmour, M.I., Krantz, Q.T., Potts, E.N., Mason, S.N., and Foster, W.M. Maternal diesel inhalation increases airway hyperactivity in ozone-exposed offspring. *Am J Respir Cell Mol Biol.* 2012; 46: 454-460
6. Journal of Allergy and Clinical Immunology 2014;134, 993-999DOI: (10.1016/j.jaci.2014.09.023)

Fig 1. The role of air pollutants in atopic dermatitis



Adaptasi dari: *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 2014 134, 993-999DOI: (10.1016/j.jaci.2014.09.023) Copyright © 2014 American Academy of Allergy, Asthma & Immunology Terms and Conditions