

Available online at : <http://ejurnal.stikesprimanusantara.ac.id/>

Jurnal Kesehatan

| ISSN (Print) 2085-7098 | ISSN (Online) 2657-1366 |



Literature Review



PENGARUH PAPARAN PARTIKULAT TERHADAP PENYAKIT KULIT

Nurrobikha¹, Erika Pebriyanti², Yuanita Windusari³, Misnaniarti⁴, Andries Lionardo⁵, Ashar Kholik Afandi⁶

¹ Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia & Universitas Sriwijaya Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

² Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia & Universitas Sriwijaya Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

³ Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

⁴ Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

⁵ Fakultas Ilmu Sosial dan Politik Universitas Sriwijaya Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

⁶ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Received: Desember 16, 2021

Revised: Desember 18, 2021

Accepted: Desember 28, 2021

Available online: Desember 31, 2021

KATA KUNCI

Partikel (PM), Penyakit Kulit Manusia

KORESPONDENSI

Yuanita Windusari

E-mail: ywindusari@unsri.ac.id

A B S T R A K

Studi ini menyelidiki efek paparan partikulat (PM) pada penyakit kulit manusia dengan melakukan tinjauan sistematis literatur yang ada dan melakukan meta-analisis. Ini dianggap artikel melaporkan efek asli dari PM pada kulit manusia. Dari 13 artikel dimasukkan sebagai bahan pertimbangan lebih lanjut dengan terlebih dahulu dilakukan pemilahan artikel yang berisi data, artikel ulasan, editorial, dan juga pemilihan artikel yang menggunakan Bahasa Inggris. Systematic random dan uji plot digunakan untuk memperkirakan efek paparan partikulat terhadap kulit manusia. Menurut laporan tentang paparan dan efek negatif (seperti: dermatitis atopik, eksim dan penuaan kulit) karena polusi udara, dengan resiko relative sebesar 0,99 (95% CI). Sedangkan pada tingkat PM atau disebut dengan Partikulat yang lebih halus menunjukkan peningkatan resiko penyakit kulit pada manusia, terutama dermatitis atopik, yang beresiko terjadi pada bayi dan anak usia sekolah. Dengan ukurannya yang lebih kecil dan konsentrasi logam yang tinggi.

This study investigated the effects of particulate (PM) exposure on human skin disease by conducting a systematic review of the existing literature and conducting a meta-analysis. This is considered an article reporting the genuine effects of PM on human skin. Of the 13 articles included for further consideration, the articles containing data, review articles, editorials, and also articles were selected using English. Systematic random and test plots were used to estimate the effect of particulate exposure on human skin. According to reports of exposure and negative effects (such as atopic dermatitis, eczema and skin aging) due to air pollution, the relative risk was 0.99 (95% CI). Meanwhile, at the PM level or known as finer particulates, it shows an increased risk of skin diseases in humans, especially atopic dermatitis, which is at risk for infants and school-age children. With its smaller size and high metal concentration.

PENDAHULUAN

Polusi udara di lingkungan luar dan dalam ruangan adalah masalah dunia yang sudah berlangsung lama. Di antara polutan udara, yang paling sering dipantau adalah partikulat (PM), nitrogen dioksida, belerang dioksida (SO₂), dan ozon (O₃). Menurut laporan tahunan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) bertajuk State of Global Air 2017, lebih dari 90% penduduk dunia tinggal di daerah dengan udara yang tidak sehat, yang merupakan faktor risiko utama penyakit dan kematian. WHO telah menetapkan bahwa kematian dini oleh polusi udara terjadi sebagai akibat langsung dari penyakit kardiovaskular, penyakit pernapasan, dan kanker paru-paru pada tingkat masing-masing 80%, 14%, dan 6%.

Salah satu komponen polusi udara yang paling umum adalah PM, yang diklasifikasikan sebagai PM₁₀, PM halus, dan partikel ultrahalus menurut diameter aerodinamis partikel PM₁₀ (partikel dengan ukuran <10 µm) yang terdiri dari partikel dari debu, emisi industri, dan emisi lalu lintas; seperti menghirup PM₁₀ berhubungan langsung dengan berbagai penyakit pernapasan. Diameter PM yang lebih kecil dengan kurang dari 2,5µm didefinisikan sebagai PM halus (PM_{2.5}) terutama terdiri dari senyawa karbon organik, nitrat, dan sulfat. Baru-baru ini, sekitar PM_{2.5} telah menjadi semakin hadir di udara sekitar dan secara signifikan terlibat dalam kesehatan manusia, terutama yang berkaitan dengan penyakit saluran pernapasan, karena dapat mencapai saluran bronkial dan daerah dalam paru-paru.

Banyak penelitian terdahulu yang menemukan bahwa partikel yang lebih kecil seperti PM_{2.5} memiliki lebih banyak efek buruk pada kesehatan manusia daripada partikel yang lebih besar. Selain itu, penyelidikan epidemiologi terhadap kontaminasi, terutama polusi udara ambien, menunjukkan bahwa PM tidak hanya berkorelasi dengan eksaserbasi penyakit kardiovaskular dan dampak peradangan sistemik pernapasan tetapi juga perkembangan penyakit kulit inflamasi seperti : dermatitis atopik, jerawat, psoriasis, dan reaksi alergi lain.

Saat ini lebih banyak bukti yang diidentifikasi tentang efek paparan Partikulat dari berbagai ukuran (PM₁₀ dan Pm_{2.5}) pada penyakit kulit (misalnya dermatitis atopik dan eksim pada anak-anak, selulitis dan penuaan kulit pada orang dewasa). Pada literature review ini memerlukan tinjauan yang sistematis dengan meringkas efek signifikan secara statistic dari paparan Partikulat pada kulit manusia dan hubungannya dengan penyakit kulit lainnya.

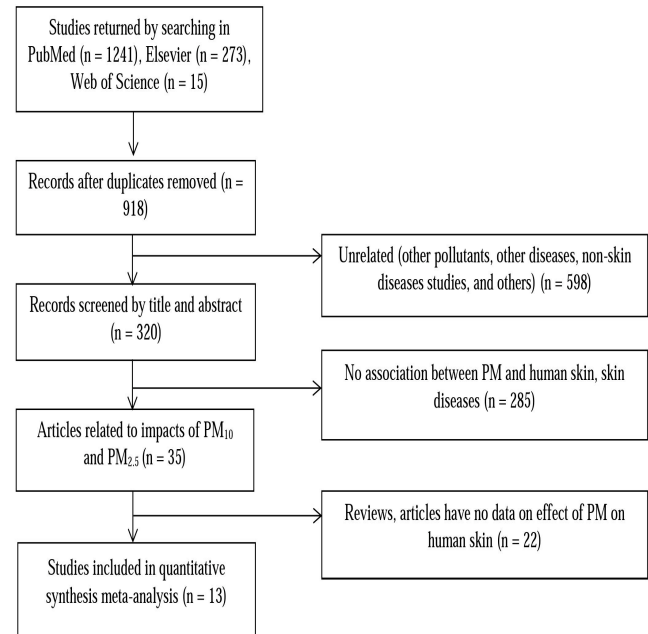
METODE

Pencarian literatur tentang efek kulit yang merugikan dari PM₁₀ dan PM_{2.5} polusi udara pada efek buruk kulit dari PM₁₀ dan PM_{2.5} polusi udara dilakukan di database berbahasa Inggris PubMed (National Library of Medicine, Bethesda, MD, USA), Elsevier (Information and Analytics, Amsterdam, Belanda), dan Web of Science (Institute of Scientific Information and Clarivate Analytics, United Serikat) dan artikel yang dipertimbangkan yang diterbitkan pada tahun 2010 sampai 2017. . Kombinasi kata kunci berikut digunakan: PM, PM₁₀, PM_{2.5}, penyakit kulit manusia, AD, penuaan kulit, dan penyakit eksim. Daftar referensi dari makalah yang diidentifikasi. Kemudian daftar referensi bibliografi dipilih secara manual untuk meta-analisis berdasarkan identifikasi asosiasi antara PM₁₀, PM_{2.5}, dan penyakit kulit manusia, artikel yang tidak menyajikan data (misalnya, artikel ulasan dan editorial) serta artikel yang ditulis dalam bahasa selain bahasa Inggris dikeluarkan. Kriteria inklusi untuk meta-analisis kuantitatif adalah perkiraan data pelaporan penyakit yang dapat digunakan untuk menghitung perkiraan efeknya. Dari setiap studi yang dipilih, judul, penulis, lokasi, tahun publikasi, desain studi, jumlah peristiwa, dan perkiraan risiko spesifik diekstraksi dan dimasukkan ke dalam database Microsoft Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah mengecualikan artikel yang tidak relevan dengan dampak PM pada kulit manusia₁₀ dan PM_{2.5}, atau tidak mengandung data terkait, 13 studi dimasukkan dalam meta-analisis kuantitatif. Di antara mereka, ada laporan tiga penyakit kulit yang terkait dengan PM : bitnik-bintik pigmentasi pada kulit, kerutan,

dan muncul tanda penuaan kulit. Salah satu studi juga menggambarkan efek PM ada 2 gejala yaitu eksim dan ruam gatal. dan pengaruh dari kedua PM₁₀ dan PM_{2.5} pada kulit manusia dipertimbangkan oleh tiga penelitian. Dalam 13 studi termasuk 72.000 total peserta, dengan anak-anak sekolah dan perempuan mewakili hampir semua peserta dan semua studi menyediakan data mentah tentang perkiraan efek yang terjadi.



Gambar 1. Tahap pemilihan sistematis sebagai tinjauan literature

Selanjutnya, untuk menilai dampak PM pada kulit pada usia muda, terutama untuk penyakit dermatitis atopik (AD), sub-analisis studi dilakukan yang mencakup perkiraan pengaruh untuk PM berukuran berbeda. Hasilnya menunjukkan bahwa PM_{2.5} berhubungan langsung dengan AD pada orang muda, menunjukkan rasio odds 1,05 (95% CI 0,95-1,16) dan koefisien heterogenitas (I²) dari 46%; sebaliknya, heterogenitas itu signifikan untuk PM₁₀ efek, menunjukkan rasio odds 0,96 (95% CI 0,83-1,11) dan I²

Referensi	PM ₁₀	PM _{2.5}
Song Dkk., 2011	1,23 (0,79–1,93)	0,67 (0,44–1,01)
Wang Dkk., 2015	1,00 (0,83–1,21)	1,25 (1,00–1,56)
Peng Dkk., 2016		1,08 (0,77-1,52)
Kim Dkk., 2013	0,76 (0,66–0,88)	
Tang Dkk., 2017	0,98 (0,89–1,08)	1,05 (0,93–1,19)
Brauer Dkk., 2007		0,96 (0,82–1,12)

Lee Dkk., 2017	1,89 (0,76–4,74)	
Kim Dkk., 2017	1,02 (0,78–1,31)	
Gehring Dkk., 2009		1.11 (1.00–1.24)
Risiko Relatif (95% CI) Koefisien	0,96 (0,83–1,11)	1,05 (0,95–1,16)
Heterogenitas I2 (%)	62,7	46.0

Tabel 1. Dampak PM terhadap dermatitis atropic pada usia muda

Perkiraan efek paparan jangka pendek terhadap PM₁₀ dan PM_{2.5} dianalisis berdasarkan peningkatan insiden penyakit kulit per 10 µg/m³ kenaikan PM₁₀ dan PM_{2.5}. Untuk setiap kenaikan PM₁₀ dan PM_{2.5} konsentrasi, risiko penyakit kulit manusia akibat PM ditentukan menjadi 1,01% (0,08-2,05) dan 1,60% (0,45-2,82), masing-masing. Sedangkan Hubungan antara konsentrasi PM dan penyakit kulit manusia selama paparan jangka panjang disajikan pada Tabel 5. Hasil menunjukkan bahwa ketika konsentrasi mencapai lebih dari 47,09µg/m³ untuk PM₁₀ dan 26,04 µg/m³ untuk PM_{2.5} kulit manusia dapat terpengaruh.

Table 2. Hubungan Konsentrasi PM dan penyakit kuliy selama mas paparan jangka Panjang

Reference	Location	Diagnosis		
			PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2.5} (µg/m ³)
Vierkotter et al., 2010	Germany	Skin aging		6.50
Gehring et al., 2010	Netherlands	Allergen		25.20
Kim et al., 2013	South Korea	AD	50.50	25.60
Peng et al., 2016	China	Skin itching		35.20
Wang et al., 2015	China	AD	48.32	29.07
Shah et al., 2016	United States	Eczema	56.26	
Kim et al., 2017	South Korea	AD	45.20	
Brauer et al., 2007	Netherlands	Eczema		25.20
Morgenstern et al., 2008	Europe	Eczema		15.13
Song et al., 2011	South Korea	Skin itching	44.89	22.38
Tang et al., 2016	Taiwan	AD	56.30	33.60
Msa et al., 2013	France	Eczema	31.00	
Seo et al., 2015	South Korea	AD	46.80	
Szyszkowicz et al., 2016	New York			27.00
	Hamilton	Cellulitis		33.50
	Halton			34.20
Combined estimated			47.09 (42.01-52.17)	26.04 (20.66–31.42)

Koefisien heterogenitas (I2 = 46%) dari hasil meta-analisis menunjukkan adanya konsentrasi PM yang tinggi 2.5 di udara, yang merupakan salah satu penyebab langsung DA pada kelompok usia yang lebih muda, terutama bayi baru lahir dan anak-anak.

Dalam tinjauan sistematis dan meta-analisis lebih dari 46.100 kasus dampak PM pada kulit manusia dari 13 studi, studi ini menegaskan bahwa kedua PM₁₀ dan PM_{2.5} memiliki dampak yang signifikan secara statistik pada penyakit kulit. Selain itu, referensi perkiraan WHO dan studi terkait dampak PM terhadap kesehatan. PM tidak hanya menyebabkan penyakit kulit biasa tetapi juga dapat menyebabkan kanker kulit (karsinoma sel basal dan karsinoma sel skuamosa) dan masalah kesehatan lainnya (misalnya, penyakit kardiovaskular, sistem pernapasan, dan asma. Sebagian besar subjek dalam semua penelitian masih muda (2-30 tahun), termasuk bayi baru lahir, anak-anak, dan remaja. Memang, kulit individu dalam kelompok usia ini sensitif, menghasilkan kemungkinan efek yang lebih tinggi karena paparan polusi udara. Paparan jangka panjang terhadap sumber polusi udara misalnya, merokok yang berdampak panjang pada kesehatan terutama pernapasan.

Selanjutnya, heterogenitas ada untuk pengaruh PM₁₀ (SAYA2 = 62,7% > 50%), tetapi tidak mudah untuk memasukkan atau mengecualikan efek kausal dari PM₁₀ pada penyakit AD, karena penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mendapatkan bukti statistik yang lebih baik dan pemahaman yang lebih baik tentang kemungkinan hubungan itu. Secara khusus, kandungan kadmium, tembaga, timbal, nikel, vanadium, dan seng yang lebih tinggi di PM_{2.5} dikaitkan dengan peningkatan prevalensi eksim dan AD, dan rasio logam berat pada PM lebih melimpah pada PM_{2.5} daripada di

PM₁₀ , sehingga berkontribusi terhadap pembuatan PM_{2.5} berpotensi lebih berbahaya bagi manusia daripada PM₁₀, khususnya melalui stres oksidatif. Oleh karena itu, standar berikutnya harus fokus pada partikel yang lebih kecil yang lebih mungkin bertanggung jawab atas efek kesehatan yang merugikan.

SIMPULAN

Secara observasional, PM merupakan salah satu komponen pencemaran udara yang paling umum. Ada bukti bahwa logam dalam PM menyebabkan kerusakan DNA, sel kulit, dan protein serta apoptosis melalui jalur kematian yang diatur mitokondria. PM₁₀ dan PM_{2.5} dalam konsentrasi tinggi dapat meningkatkan perkembangan dan eksaserbasi berbagai penyakit kulit. Berdasarkan hasil meta-analisis tersebut, dapat ditambahkan bahwa ada hubungan antara PM₁₀, PM_{2.5}, dan penyakit kulit, dan lebih jauh lagi, bahwa ada kemungkinan peningkatan penyakit terkait PM pada usia muda.

Perbedaan utama antara kedua fraksi partikulat terletak pada jumlah, konsentrasi, dan komposisi partikel terkecil. PM_{2.5}, dengan ukurannya yang lebih kecil dan jumlah komponen logam yang lebih banyak, dapat dengan mudah menembus jauh ke dalam sel kulit, dan, dengan demikian, dapat menimbulkan risiko penyakit AD yang lebih tinggi daripada PM₁₀; PM_{2.5} dengan demikian memiliki peran utama dalam dampak buruk polusi udara pada kesehatan manusia. Oleh karena itu, PM_{2.5} mungkin lebih erat terkait dengan penyakit kulit yang diinduksi PM.

Meskipun PM memiliki diameter umum dan standar konsentrasi massa yang terkait dengan penyakit kulit pada manusia, PM memiliki karakteristik fisik dan kimia yang bervariasi, oleh karena itu pemantauan PM₁₀ dan PM_{2.5} perlu ditingkatkan di banyak negara untuk menilai paparan populasi dan untuk membantu otoritas lokal dalam menetapkan rencana untuk meningkatkan kualitas udara (batas emisi dari berbagai sumber, mengurangi konsumsi energi, dan mengubah moda transportasi, dll.) sehingga kita dapat mengendalikan tidak hanya penyakit kulit manusia tetapi juga banyak penyakit serius (misalnya, kanker paru-paru, penyakit kardiovaskular, dan penyakit pernapasan, dll.) akibat paparan PM.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Achilleos, S.; Kioumourtoglou, M.A.; Wu, C.D.; Schwartz, J.D.; Koutrakis, P.; Papatheodorou, S.I. Acute effects of fine particulate matter constituents on mortality: A systematic review and meta-regression analysis. *Environ. Int.* 2017, 109, 89–100.
- [2] Brauer, M.; Hoek, G.; Smit, H.A.; Jongste, J.C.D.; Gerritsen, J.; Postmae, D.S.; Kerkhof, M.; Brunekreef, B. Air pollution and development of asthma, allergy and infections in a birth cohort. *Eur. Respir. J.* 2007, 29, 879–888.
- [3] Carlsten, C.; Melén, E. Air pollution, genetics, and allergy: An update. *Curr. Opin. Allergy Clin. Immunol.* 2012, 12, 455–460.
- [4] Gehring, U.; Wijga, A.H.; Brauer, M.; Fischer, P.; de Jongste, J.C.; Kerkhof, M.; Oldenwening, M.; Smit, H.A.; Brunekreef, B. Traffic-related air pollution and the development of asthma and allergies during the first 8 years of life. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2009, 181, 596–603.
- [5] Kim, J.; Kim, E.H.; Oh, I.; Jung, K.; Han, Y.S.; Cheong, H.K.; Ahn, K. Symptoms of atopic dermatitis are influenced by outdoor air pollution. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2013, 1332, 495–498.
- [6] Kim, Y.M.; Kim, J.; Han, Y.; Jeon, B.H.; Cheong, H.K.; Ahn, K. Short-term effects of weather and air pollution on atopic dermatitis symptoms in children: A panel study in Korea. *PLoS ONE* 2017, 18, 210–218.
- [7] Krutmann, J.; Liu, W.; Li, L.; Pan, X.; Crawford, M.; Sore, G.; Seite, S. Pollution and skin: From epidemiological and mechanistic studies to clinical implications. *J. Dermatol. Sci.* 2014, 76, 163–168.
- [8] Lee, J.H.; Kim, J.; Lee, S.W.; Suh, J.; Yu, J.S.; Park, E.; Lee, J.; Kim, H.; Lee, K.S.; Chang, E.Y.; et al. The clinical effects of hospitalization in a low pollutant room on atopic dermatitis. *Asia Pac. Allergy* 2011, 1, 87–92.
- [9] Morgenstern, V.; Zutavern, A.; Cyrys, J.; Brockow, I.; Koletzko, S.; Krämer, U.; Behrendt, H.; Herbarth, O.; Berg, A.V.; Bauer, C.P.; et al. Atopic diseases, allergic sensitization, and exposure to traffic-related air pollution in children. *ATS J.* 2008, 135, 135–140.
- [10] MSa, C.Z.; Baiz, N.; Banerjee, S.; Charpin, D.A.; Caillaud, D.; Blay, F.D.; Raheerion, C.; Lavaud, F.; Annesi-Maesano, I. The relationships between ambient air pollutants and childhood asthma and eczema are modified by emotion and conduct problems. *Ann. Epidemiol.* 2013, 23, 773–788.
- [11] Noh, J.; Sohn, J.; Cho, J.; Cho, S.K.; Choi, Y.J.; Kim, C.; Shin, D.C. Short-term effects of ambient air pollution on emergency department visits for asthma: An assessment of effect modification by prior allergic disease history. *J. Prev. Med. Public Health* 2016, 49, 329–341.
- [12] Seo, S.C.; Kim, D.; Min, S.; Paul, C.; Yoo, Y.; Choung, J.T. Gis-based association between PM10 and allergic diseases in Seoul: Implications for health and environmental policy. *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 2016, 8, 32–40.
- [13] Song, S.; Lee, K.; Lee, Y.M.; Lee, J.H.; Lee, S.; Yu, Y.D.; Paek, D. Acute health effects of urban fine and ultrafine particles on children with atopic dermatitis. *Environ. Res.* 2011, 111, 394–399.
- [14] Szyszkowicz, M.; Kousha, T.; Valacchi, G. Ambient air pollution and emergency department visits for skin conditions. *Glob. Dermatol.* 2016, 3, 323–329.
- [15] Tang, K.T.; Ku, K.C.; Chen, D.Y.; Lin, C.H.; Tsuang, B.J.; Chen, Y.H. Adult atopic dermatitis and exposure to air pollutants—A nationwide population-based study. *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 2017, 118, 351–355.
- [16] Vierko, A.; Schikowski, T.; Ranft, U.; Sugiri, D.; Matsui, M.; Kramer, U.; Krutmann, J. Airborne particle exposure and extrinsic skin aging. *J. Investig. Dermatol.* 2010, 130, 2719–2726.
- [17] Vu, V.T.; Lee, B.K.; Kim, J.T.; Lee, C.H.; Kim, I.H. Assessment of carcinogenic risk due to inhalation of polycyclic aromatic hydrocarbons in PM10 from an industrial city: A Korean case-study. *J. Hazard. Mater.* 2011, 189, 349–356.

- [18] Wang, I.J.; Tung, T.H.; Tangd, C.S.; Zhao, Z.H. Allergens, air pollutants, and childhood allergic diseases. *Int. J. Hyg. Environ. Health* 2015, 219, 66–71.
- [19] Weinmayr, G.; Romeo, E.; Sario, M.D.; Weiland, S.K.; Forastiere, F. Short-term effects of PM10 and NO2 on respiratory health among children with asthma or asthma-like symptoms: A systematic review and meta-analysis. *Environ. Health Perspect.* 2010, 118, 449–457.
- [20] WHO. Ambient (Outdoor) Air Quality and Health. Available online: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>