

ANALISIS PAPARAN ALERGEN TUNGAU DEBU DI LINGKUNGAN SEKOLAH TERKAIT DENGAN SENSITISASI ALERGI DI SEKOLAH DASAR DI SERANG TAHUN 2021

Rini Ambarwati¹, Linardita Ferial¹

¹Universitas Banten Jaya, Jl Syech Nawawi Albantani Serang, Banten, Indonesia
Email: riniambarwati@gmail.com

ABSTRACT

*Dust mites are one of the most common aeroallergens that has strong relation with allergy manifestation and sensitization. The exposure of allergens in school could cause sensitization and trigger atopic disease and allergy manifestation, thus lowering student's performance in school. Further study is needed to analyze school indoor air quality related to dust mite and its effect on allergy sensitization in students. This study aims to know the relation between dust mite exposure in school and allergy sensitization and to identify risk factors related to allergy sensitization. The Method is Cross-sectional study is conducted in elementary schools in Serang City. 112 students are randomized to be the respondent in this study. Dust mite exposure is assessed by vacuuming settled dust in classrooms and then analyzes it using flotation method to count the density and identify the dust mite. Student's sensitization is assessed using skin prick test while risk factors are identified by filling ISAAC questionnaire. The Result obtained is 31 students are sensitized to *D.pteronyssinus* and 37 students are sensitized to *D.farinae*. 1.7 grams of settled dust are retrieved from 8 samples. There is no significant relation between dust mite exposure and both allergic sensitization towards *D.pteronyssinus* and *D.farinae* (*D.pteronyssinus* $p>0.05$; OR 1,211; CI 0,736 – 6,470 and *D.farinae* $p>0.05$; OR 2,182; CI 0,396 – 3,704). The dust mite density in school is 0,58 mite/gram dust. There is significant relation between pet (cat or dog) ownership and *D.farinae* sensitization ($p<0.05$; OR 2,5; CI 1.192 – 5.525). There is also a significant relation between gender and *D.pteronyssinus* sensitization ($p<0.05$; OR 2,876, CI 1.216 – 6.801) so that low amount of dust mite exposure in school environment has no significant relation with children's sensitization.*

Key Word: Allergy, Dust Mite, School, Sensitization

ABSTRAK

Tungau debu merupakan salah satu aeroalergen yang paling umum yang memiliki hubungan kuat dengan manifestasi dan sensitisasi alergi. Paparan alergen di sekolah dapat menyebabkan sensitisasi dan memicu penyakit atopik dan manifestasi alergi, sehingga menurunkan prestasi belajar siswa di sekolah. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis kualitas udara dalam ruangan sekolah terkait tungau debu dan pengaruhnya terhadap sensitisasi alergi pada siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan paparan tungau debu di sekolah dengan sensitisasi alergi serta mengidentifikasi faktor risiko yang berhubungan dengan sensitisasi alergi. Metode dalam penelitian ini yaitu studi potong lintang dilakukan di SD, Kota Serang. Sebanyak 112 siswa diacak menjadi responden dalam penelitian ini. Paparan tungau debu dinilai dengan menyedot debu yang mengendap di ruang kelas dan kemudian menganalisisnya menggunakan metode flotasi untuk menghitung kepadatan dan mengidentifikasi tungau debu. Sensitisasi siswa dinilai menggunakan tes tusuk kulit sedangkan faktor risiko diidentifikasi dengan mengisi kuesioner ISAAC. Hasil penelitian didapatkan 31 siswa tersensitisasi *D.pteronyssinus* dan 37 siswa tersensitisasi *D.farinae*. 1,7 gram debu yang mengendap diambil dari 8 sampel. Tidak ada hubungan bermakna antara paparan tungau debu dengan sensitisasi alergi terhadap *D.pteronyssinus* dan *D.farinae* (*D.pteronyssinus* $p>0,05$; OR 1,211; CI 0,736 – 6,470 dan *D.farinae* $p>0,05$; OR 2,182; CI 0,396 – 3,704). Kepadatan tungau debu di sekolah adalah 0,58 tungau/gram debu. Ada hubungan yang signifikan antara kepemilikan hewan peliharaan (kucing atau anjing) dengan sensitisasi *D.farinae* ($p<0,05$; OR 2,5; CI 1,192 – 5,525). Ada juga hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan sensitisasi *D.pteronyssinus* ($p<0,05$; OR

2,876, CI 1,216 – 6,801), sehingga rendahnya paparan tungau debu di lingkungan sekolah tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan sensitisasi anak.

Kata Kunci: Alergi, Tungau Debu, Sekolah, Sensitisasi

INTRODUCTION

Alergen merupakan salah satu parameter biologis yang digunakan dalam menentukan kualitas udara dalam ruangan. Alergen biasanya merupakan zat yang tidak berbahaya yang dapat memicu reaksi imun pada kondisi tertentu. Ada banyak jenis alergen, seperti makanan, bulu binatang, dan debu atau aeroalergen (ACAAI, 2014). Paparan alergen dalam ruangan dapat memicu sensitisasi secara langsung. Sebuah studi berbasis populasi menunjukkan hubungan positif antara sensitisasi aeroalergen dengan perkembangan asma dan penyakit alergi lainnya. Anak-anak yang tersensitisasi tungau debu dan alergen bulu binatang memiliki risiko 6 sampai 9 kali lebih tinggi terkena asma dibandingkan dengan anak-anak yang tidak tersensitisasi (Korppi et al., 2008).

Tungau debu adalah *aeroalergen* yang umum di masyarakat. Tungau debu berhubungan dengan reaksi dan manifestasi alergi pada populasi manusia, terutama anak-anak. Reaksi alergi bervariasi antara bersin, ruam kulit, mata berair, dan dapat berkembang menjadi penyakit alergi seperti asma, rinitis alergi, dan dermatitis atopik (Sundaru, 2005; Arshad, 2010). Anak-anak memiliki risiko lebih tinggi terkena penyakit alergi. Penyakit alergi berdampak buruk bagi kesehatan dan perkembangan anak. Ini mempengaruhi kinerja sekolah mereka sehingga berdampak pada kualitas hidup mereka di masa depan. 30-35% anak di dunia mengalami penyakit alergi, dan frekuensinya terus meningkat setiap tahunnya (Chad, 2001; Wistiani dan Notoatmojo, 2011).

Tungau debu adalah salah satu *aeroalergen* yang paling umum di dunia, terutama di negara tropis seperti Indonesia. Tungau debu hidup dengan memakan kulit manusia yang terlepas di lingkungan. Tungau debu dapat ditemukan di tempat-tempat dengan aktivitas manusia yang tinggi. Tungau debu sebagian besar hidup di kasur, sofa, karpet, dan lantai rumah, dan beberapa juga dapat ditemukan di tempat lain seperti sekolah (Fsadni dan Montefort, 2013; Krop, 2014; Salo, 2009).

Sekolah merupakan salah satu faktor lingkungan terpenting bagi anak selain rumah. Anak-anak menghabiskan 65-90% waktunya di dalam ruangan, dengan 6-8 jam di dalam sekolah (Abramson et al., 2006). Lingkungan sekolah berpotensi terkontaminasi oleh banyak polutan udara, seperti bakteri, alergen, partikel debu, VOC, dan formaldehida (Norbäck et al., 2014). Konsentrasi alergen hewan dan tungau debu yang tinggi di sekolah dapat meningkatkan kejadian alergi pada siswa dan mengganggu aktivitas sehari-hari (Fsadni dan Montefort, 2013). Selama ini sebagian besar penelitian tentang alergen, terutama alergen tungau debu, dilakukan di lingkungan perumahan. Belum banyak penelitian tentang paparan alergen tungau debu di sekolah dan kaitannya dengan sensitisasi anak, khususnya di Indonesia.

METHOD

Studi potong lintang dilakukan di Sekolah Dasar (SD) secara acak di Kota Serang dan sebanyak 112 siswa diacak menjadi responden dalam penelitian ini. Paparan tungau debu dinilai dengan menyedot debu yang mengendap di ruang kelas dan kemudian menganalisisnya menggunakan metode flotasi untuk menghitung kepadatan dan mengidentifikasi tungau debu. Kepekaan siswa dinilai menggunakan tes tusuk kulit sementara faktor risiko diidentifikasi dengan mengisi kuesioner ISAAC.

Sementara untuk tes tusuk kulit atau *skin prick test* diberikan kepada seluruh responden dalam penelitian ini. Semua responden diuji alergen Der p 1 dan Der f 1 menggunakan ALK Lancet dan reagen tusuk kulit spesifik. Histamin dan larutan garam digunakan sebagai larutan kontrol. *Skin prick test* dilakukan pada daerah volar lengan bawah dengan jarak antar reagen 2 cm. Setelah 15 menit, bercak yang berkembang diperiksa dan diukur dengan penggaris untuk diinterpretasikan. *Wheal* dengan diameter lebih dari 3 mm dinyatakan positif (Hossny, 2012).

Alergen tungau debu dianalisis dengan menyedot debu yang mengendap dengan vakum khusus di area kelas 3x3 selama 5 menit. 8 kelas dipilih sebagai lokasi sampel. Sampel debu yang mengendap dianalisis di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Salemba. Sampel dianalisis menggunakan metode pengapungan. Substrat direndam dalam etanol selama sehari. Kemudian dipindahkan ke larutan NaCl selama 10 menit. Tungau debu yang mengapung kemudian dipetik dan dianalisis menggunakan mikroskop.

RESULTS AND DISCUSSION

Results

Anak-anak diuji kepekaannya terhadap alergen Der p 1 dan Der f 1. 31 anak (21,8%) menunjukkan hasil positif terhadap alergen Der p 1, sedangkan 37 anak (26,1%) menunjukkan hasil positif terhadap alergen Der f 1. 24 anak menunjukkan hasil positif untuk kedua alergen (Tabel 1)..

Tabel 1: Distribusi frekuensi sensitisasi alergi

Alergi	Frekuensi			
	Der P 1	%	Der F 1	%
Negatif	111	78.2	105	73.9
Positif	31	21.8	37	26.1

Penilaian kualitas lingkungan ventilasi, kelembaban, dan suhu di ruang kelas menunjukkan hasil yang normal, dengan suhu rata-rata 30°C dan kelembaban rata-rata 69,16. 1,7 g debu yang mengendap dikumpulkan dari sekolah. Satu tungau debu ditemukan dalam sampel. Kepadatan tungau debu di sekolah adalah 0,58 tungau/g debu.

Hasil statistik menunjukkan tidak ada pengaruh signifikan paparan tungau debu terhadap sensitisasi anak. Anak-anak yang terpapar tungau debu di sekolah berisiko 1,2 kali lebih tinggi untuk mengembangkan sensitisasi terhadap *Dermatophagoides pteronyssinus* dibandingkan dengan mereka yang tidak terpapar (OR 1,211). Sebaliknya, anak yang terpapar tungau debu di sekolah berisiko 2 kali lebih tinggi mengalami sensitisasi terhadap *Dermatophagoides farinae* dibandingkan dengan yang tidak (OR 2.1282). Namun, hubungan untuk Der p 1 ($p > 0,05$) dan Der f 1 ($p > 0,05$) tidak signifikan.

Tabel 2. Hubungan antara paparan tungau debu dan sensitisasi alergi

Variabel	Sensitisasi Der p 1				Sensitisasi Der f 1			
	Positif	Negatif	P Value	OR (CI 95%)	Positif	Negatif	P Value	OR (CI 95%)
Tungau Debu				1.211				2.182
Exposed	6	11	0,207	(0,736 –	5	12	0,771	(0,396 –
Not exposed	25	100		6,470)	32	93		3,704)

Selain paparan lingkungan, variabel yang diidentifikasi sebagai faktor risiko alergi adalah kepemilikan sofa dan karpet di rumah, kepemilikan hewan peliharaan (kucing atau anjing), riwayat atopik keluarga, jenis kelamin, dan paparan asap rokok. Di antara lima faktor yang dinilai, kepemilikan hewan peliharaan dan jenis kelamin memiliki hubungan yang signifikan dengan sensitisasi alergi (Tabel 3). Anak-anak yang memiliki kucing atau anjing di rumahnya memiliki risiko 2,5 kali lebih tinggi untuk tersensitisasi *Dermatophagoides farinae* (OR 2.567) dan 1,5 kali lebih tinggi untuk tersensitisasi *Dermatophagoides pteronyssinus* (OR 1,52) dibandingkan dengan yang tidak. Terdapat hubungan yang signifikan antara kepemilikan hewan peliharaan dan sensitisasi anak terhadap Der f 1 ($p < 0,05$), namun tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara kepemilikan hewan peliharaan dengan sensitisasi anak terhadap Der p 1 ($p > 0,05$).

Berdasarkan jenis kelamin, anak laki-laki memiliki risiko 2,8 kali lebih tinggi untuk mengalami sensitisasi terhadap *Dermatophagoides pteronyssinus* (OR 2.876, CI 1.216 – 6.801) dan 2,1 kali lebih tinggi untuk mengalami sensitisasi terhadap *Dermatophagoides farinae* dibandingkan dengan anak perempuan (OR 2.110, CI 0.971 – 4.585). Ada juga hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan sensitisasi Der p 1 ($p < 0,05$) tetapi tidak ada hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan Der f 1 ($p > 0,05$).

Tabel 3. Hubungan faktor risiko dengan analisis sensitisasi alergi

Variabel	Sensitisasi Der p 1				Sensitisasi Der f 1			
	Allergy	Not Allergy	P Value	OR (CI 95%)	Allergy	Not Allergy	P Value	OR (CI 95%)
Kepemilikan Sofa atau karpet								1.385
Iya	18	58	0.711	1.265	22	54	0.515	(0.648 –
Tidak	13	53		(0.566 - 2.829)	15	51		2.961)
Kepemilikan hewan (kucing/anjing)								2.567
Iya	14	39	0.418	1.520	20	33	0.025	(1.192 –
Tidak	17	72		(0.678 – 3.409)	17	72		5.525)

Variabel	Sensitisasi Der p 1				Sensitisasi Der f 1			
	Allergy	Not Allergy	P Value	OR (CI 95%)	Allergy	Not Allergy	P Value	OR (CI 95%)
Riwayat Penyakit								
Iya				1.210				1.397
Tidak	16	52	0.790	(0.545 – 2.685)	20	48	0.495	(0.659 – 2.963)
	15	59			17	57		
Paparasi Asap								
Rokok				1,818				1,047
Terpapar	23	68	0.265	(0,746 – 4,429)	24	67	1,000	(0,478 – 2,292)
Tidak terpapar	8	43			13	38		
Jenis Kelamin								
Laki-Laki	22	51	0.024	(1.216 – 6.801)	24	49	0.087	(0.971 – 4.585)
Perempuan	9	60			13	56		

Discussion

Meskipun jumlah paparan tungau debu di sekolah rendah, sensitisasi terhadap alergen tungau debu pada anak-anak masih cukup tinggi. 37 anak (26,1%) menunjukkan hasil positif terhadap alergen Der f 1 sedangkan 31 anak (21,8%) menunjukkan hasil positif terhadap alergen Der p 1. 5 dari 37 anak menunjukkan sensitivitas tinggi dengan diameter wheal >1cm pada hasil uji tusuk kulit Der f 1. Hal ini menunjukkan bahwa alergi *Dermatophagoides farinae* lebih positif dibandingkan *Dermatophagoides pteronyssinus*.

Hasil tersebut berbeda dengan penelitian serupa yang dilakukan oleh Sundaru (2006) di daerah perkotaan dan pedesaan di Indonesia. Pada penelitian, populasi kontrol penelitian menunjukkan reaktivitas yang lebih tinggi terhadap alergen *D.pteronyssinus* (21,17%) dibandingkan dengan *D.farinae* (17,88%). Hasil penelitian Sundaru juga serupa dengan penelitian Hossny et al (2014) di Mesir, dimana hasil positif terhadap alergen *D.pteronyssinus* (50%) lebih tinggi dibandingkan *D.farinae* (45,8%). Perbedaan antara penelitian sebelumnya dan penelitian ini dapat dipengaruhi oleh beberapa perbedaan kondisi seperti lokasi geografis, riwayat atopik, dan karakteristik individu anak..

Dalam penelitian ini, 24 anak menunjukkan hasil positif terhadap alergen *D.pteronyssinus* dan *D.farinae*. Hal ini sesuai dengan hasil pernyataan Sundaru (2006) bahwa sensitisasi tungau debu *D.pteronyssinus* dan *D.farinae* memiliki reaktivitas silang, di mana satu alergen dapat mewakili alergen lainnya. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa sensitisasi terhadap *D.farinae* dapat juga merupakan sensitisasi terhadap *D.pteronyssinus*.

Jumlah total debu yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah 1,7 gram. Jumlahnya cukup kecil namun masih cukup untuk melakukan analisis. Satu tungau debu dengan ordo Oribatida ditemukan dari sampel yang dikumpulkan (gambar 1). Tungau Oribatida awalnya mendiami tanah dan humus. Beberapa Oribatida juga hidup di cabang dan batang pohon (Encyclopedia Britannica, 2017). Penemuan

Oribatida di kelas berbeda dengan hasil penelitian Subahar et al (2016) dan Ponggalunggu et al (2015) tentang kepadatan tungau debu. Dalam studi mereka, *Dermatophagoides pteronyssinus* adalah spesies yang lebih umum ditemukan dalam identifikasi tungau debu.



Gambar 1. Tungau Oribatida

Tidak adanya *D.pteronyssinus* dan *D.farinae* dalam penelitian ini kemungkinan besar disebabkan oleh perbedaan kondisi lokasi. Pemeriksaan tungau debu umumnya dilakukan di rumah-rumah, dengan lokasi pengambilan sampel difokuskan pada lantai, kasur, karpet, dan sofa. Pada penelitian yang dilakukan di lokasi tersebut kepadatan tungau debu dapat mencapai 10,26 tungau/gram debu hingga 25,51 tungau/gram debu dengan mayoritas *D.pteronyssinus* diikuti oleh *D.farinae* (Ponggalunggu et al, 2015). Namun dalam penelitian ini tungau Oribatida ditemukan pada sampel yang berasal dari kelas dekat lapangan. Cocok dengan habitat asli Oribatida dan dianggap sebagai salah satu alasan mengapa Oribatida ditemukan dalam sampel.

Rendahnya paparan tungau debu di lingkungan sekolah juga dapat dipengaruhi oleh iklim mikro di dalam kelas. Tungau debu dapat tumbuh optimal pada kelembaban lingkungan relatif 75% dan suhu 15°C. Kasur merupakan salah satu tempat berkembang biaknya tungau dengan optimal. Karena suhu kasur akan berubah seiring dengan aktivitas tidur manusia. Suhu kasur bisa naik hingga 25°C - 30°C dan keringat juga akan mempengaruhi kelembaban relatif dan memberikan lingkungan yang baik bagi tungau debu (Raulf et al, 2015). Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu kelas cocok untuk pertumbuhan tungau debu, namun kelembaban di kelas berkisar antara 61,9% - 76,2% dan dianggap terlalu rendah untuk tungau debu.

Berbagai penelitian juga secara konsisten menunjukkan bagaimana paparan tungau debu secara langsung mempengaruhi perkembangan sensitisasi terhadap alergen tertentu. Hubungan antara alergen tungau debu dan sensitisasi memiliki perbedaan yang bermakna dengan pajanan dan sensitisasi alergen bulu binatang. Pada alergen bulu hewan, semakin tinggi paparannya maka risiko untuk mengembangkan sensitisasi akan jauh lebih rendah (Liccardi, 2004). Hal ini menunjukkan bahwa bulu

hewan cenderung menjadi faktor protektif, tidak seperti paparan tungau debu yang dapat memicu reaktivitas imun. Namun, penelitian ini menunjukkan hubungan yang lemah secara statistik antara paparan tungau debu di sekolah dengan sensitisasi anak-anak. Hal ini mungkin disebabkan oleh rendahnya jumlah tungau debu yang ditemukan di dalam kelas. Hasil ini memperkuat pernyataan Wistiani et al (2011) yang mengatakan dosis paparan akan sangat mempengaruhi hasil sensitisasi pada *skin prick test*.

Meskipun ada paparan di sekolah, dosisnya masih sangat rendah untuk menyebabkan reaksi alergi atau sensitisasi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa rumah masih menjadi sumber utama pajanan alergen pada anak dibandingkan dengan sekolah. Namun, alergen bulu binatang relatif memiliki konsentrasi yang lebih tinggi di sekolah dibandingkan di rumah (Krop et al, 2014; Salo et al, 2009).

Hasil penelitian menunjukkan sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan di Jepang (Chen et al, 2008, di mana rasio sensitisasi tungau debu, serbuk sari, dan pohon secara keseluruhan lebih tinggi dan lebih signifikan pada anak laki-laki berusia kurang dari 8 tahun. Meskipun sensitisasi pada anak perempuan usia diatas 8 tahun akan meningkat lebih tinggi dari pada anak laki-laki, sensitisasi pada anak laki-laki masih lebih dominan. Pada usia 13-14 tahun peningkatan sensitisasi lebih tinggi pada anak laki-laki. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan responden laki-laki dengan usia 13-14 tahun tahun memiliki sensitisasi positif yang lebih tinggi dibandingkan dengan wanita pada usia yang sama.

Hasil ini juga sesuai dengan meta-analisis yang dilakukan oleh penelitian Goldhahn et al (2009) tentang perbedaan spesifik gender dalam sensitisasi alergi dengan tungau debu. Studi menunjukkan laki-laki memiliki dominasi yang signifikan untuk peka terhadap tungau debu, terutama *D. pteronyssinus* (Goldhahn et al, 2009).

Hasil penelitian menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kholid (2013), dimana kepemilikan hewan peliharaan berpengaruh signifikan terhadap rinitis alergi yang merupakan salah satu bentuk manifestasi alergi ($p < 0,05$). Keberadaan hewan peliharaan di dalam rumah dapat mempengaruhi jumlah tungau debu yang tumbuh di dalam rumah, sehingga mempengaruhi sensitisasi. Hal ini dimungkinkan karena tungau debu akan memakan bulu binatang, jamur, dan bakteri lain selain bulu manusia (Ponggalunggu et al, 2015). Kucing dan anjing suka menggaruk kulitnya, sehingga mengeluarkan bulu binatang yang mengandung protein yang dapat menyebabkan alergi dan menjadi makanan tungau debu. Lebih umum untuk menghubungkan kepemilikan hewan peliharaan dengan alergen spesifik yang dibawa oleh hewan peliharaan; Dengan demikian, hasil ini menunjukkan sesuatu yang baru antara hubungan kepemilikan hewan peliharaan dan alergi tungau debu.

Hasil statistik kepemilikan sofa dan karpet terhadap kedua alergen menunjukkan hubungan yang lemah. Hasil ini mirip dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wistiani et al (2011), dimana penggunaan karpet tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan manifestasi klinis alergi seperti rinitis alergi, asma alergi, dan dermatitis atopik ($p > 0,05$). Namun, karpet dan sofa tidak diragukan lagi

merupakan tempat yang optimal bagi tungau debu untuk hidup. Tingginya kepadatan tungau debu pada sofa dipengaruhi oleh faktor kebersihan. Kesulitan dalam membersihkan sofa dibandingkan dengan membersihkan tempat tidur bisa menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya kepadatan tungau debu. Relasi lemah yang ditemukan dalam penelitian ini mungkin dipengaruhi oleh kondisi karpet atau sofa, seperti kebersihan dan ukuran. Faktor-faktor tersebut tidak dapat dianalisis karena tidak ada pemeriksaan langsung yang dilakukan dalam penelitian.

Secara teoritis, sensitisasi memiliki hubungan yang kuat dengan faktor genetik. Riwayat atopik merupakan salah satu faktor genetik yang diturunkan dari keluarga yang dapat berkontribusi terhadap reaksi dan manifestasi alergi, seperti asma alergi, dermatitis atopik, dan rinitis alergi. Dalam kondisi normal, respon fisiologis dari individu yang terpapar alergen tidak akan berbahaya secara patogen. Namun, alergen akan memicu produksi IgE pada individu atopik. Riwayat atopik juga berperan dalam manifestasi alergi, misalnya ketika orang tua menderita asma, anak-anaknya memiliki peluang 33% untuk menderita asma juga (Kumar et al, 2011).

Asap tembakau merupakan salah satu iritan utama pada saluran pernapasan. Iritasi saluran pernafasan dapat membuat seseorang menjadi lebih rentan terhadap alergi, terutama alergen yang menyerang saluran pernafasan seperti *aeroallergen*. Nikotin dalam rokok bisa menyebabkan penyempitan pembuluh darah, termasuk di mata dan bisa membuat mata gatal dan merah. Asap tembakau sendiri umumnya terkait dengan rinitis alergi. Penelitian yang dilakukan oleh Shargorodsky (2015) tentang hubungan sensitisasi alergi dengan paparan asap rokok memiliki hasil yang serupa dengan penelitian ini. Studi potong lintang yang dilakukan terhadap 4.339 orang dewasa berusia 20-85 tahun di Amerika menunjukkan 43% responden merokok memiliki kadar IgE spesifik minimal satu aeroalergen yang lebih tinggi. Ada hubungan bermakna serum *cotinine tertile* dengan rinitis pada perokok aktif (OR 1,42; CI 1,00-2,00). Namun hubungan tersebut lebih kuat pada individu yang tidak mengembangkan sensitisasi alergi (OR 2.47; CI 1.44-4.23). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa asap rokok dapat mengiritasi saluran pernapasan tetapi tidak mempengaruhi peningkatan sensitisasi alergi (Shargorodsky, 2015).

CONCLUSION

Alergi merupakan hasil interaksi antara faktor genetik dan lingkungan. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rendahnya paparan tungau debu di lingkungan sekolah tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan sensitisasi anak. Kemungkinan anak-anak mengalami sensitisasi karena paparan di rumah. Risikonya lebih tinggi ketika hewan peliharaan seperti kucing atau anjing ada di rumah. Faktor predisposisi seperti jenis kelamin juga dapat mempengaruhi perkembangan sensitisasi. Studi lebih lanjut diperlukan untuk menilai dan membandingkan paparan alergen di lingkungan sekolah dan rumah.

ACKNOWLEDGMENTS

Ucapan terima kasih kami berikan kepada SDN Penancangan 3 Kota Serang yang telah menjadi

lokasi penelitian mahasiswa Universitas Banten Jaya dan laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia yang membantu dalam melakukan pengujian laboratorium

REFERENCES

- bramson, SL. et al., (2006). Allergens in School Settings: Results of Environmental Assessments in 3 City School Systems. *J Sch Health*. 2006;76(6):246-249
- ACAAI Public Website. (2014). Types of Allergies. [online] Available at: <http://acaai.org/allergies/types> [Accessed 23 Jan. 2021].
- Arshad, SH. (2009). Does Exposure to Indoor Allergens Contribute to the Development of Asthma and Allergy? *Current Allergy and Asthma Reports*, 10(1), pp.49-55.
- ASCIA. (2016). *Skin Prick Test Manual*. Australian Society of Clinical Immunology and Allergy
- Brożek, J., Bousquet, J., Baena-Cagnani, C., Bonini, S., Canonica, G., Casale, T., van Wijk, R., Ohta, K., Zuberbier, T. and Schünemann, H. (2010). Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) guidelines: 2010 Revision. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 126(3), pp.466-476.
- Chad, Z. (2001). Allergies in Children. *Paediatrics & Child Health*, 6(8), pp.555-566.
- Encyclopedia Britannica. (2017). Mite. [online] Available at: <https://www.britannica.com/animal/mite> [Accessed 2 Jun. 2021].
- Feng, M. et al., (2016). Associations of Early Life Exposures and Environmental Factors with Asthma Among Children in Rural and Urban Areas of Guangdong, China. *CHEST*; 149(4), pp. 1030-1041
- Fsadni, P; Montefort, S. (2013). School Indoor Air Quality and Allergen Exposure. *Malta Medical Journal*. Vol 25 (3)
- Hadi KU (2014). Dust mite: Dermatophagoides. <http://upikke.staf.ipb.ac.id> – Diakses 7 Juni 2021.
- Heinzerling, L., Mari, A., Bergmann, K., Bresciani, M., Burbach, G., Darsow, U., Durham, S., Fokkens, W., Gjomarkaj, M., Haahtela, T., Bom, A., Wöhrl, S., Maibach, H. and Lockey, R. (2013). The Skin Prick Test – European standards. *Clinical and Translational Allergy*, 3(1), p.3.
- Hess-Kosa, K. (2011). *Indoor Air Quality*. 2nd ed.
- Hossny E. (2012). Allergic diagnostic test. (PDF) http://www.espaieg.org/World%2520allergy%2520week%2520Allergy_diagnosis.%2520Hossny.pdf
- Institute of Medicine. (2000). *Clearing the Air*. Washington, DC: National Academy Press.
- Karunasekera, K. et al., (2009). Genetic and Environmental Risk for Asthma in Children Aged 5-11 Years. *Sri Lanka Journal of Child Health*. 34(3), pp.79–83.
- Kementrian Kesehatan RI. (n.d.). *Infodatin: You Can Control Your Asthma*.

- Kholid, Y. (2013). *Prevalensi dan Faktor Risiko Kejadian Rinitis Allergy Pada Usia 13-14 Tahun di Ciputat Timur Dengan Menggunakan Kuesioner International Study of Asthma and Allergy in Childhood (ISAAC) Tahun 2013*. Skripsi: FKIK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
- Kim, H., Shin, Y. and Han, M. (2014). Determinants of Sensitization to Allergen in Infants and Young Children. *Korean Journal of Pediatrics*, 57(5), p.205.
- Korppi, M., Hyvärinen, M., Kotaniemi-Syrjänen, A., Piippo-Savolainen, E. and Reijonen, T. (2008). Early Exposure and Sensitization to Cat and Dog: Different Effects on Asthma Risk After Wheezing in Infancy. *Pediatric Allergy and Immunology*, 19(8), pp.696-701.
- Kumar, V., Abbas, A., Aster, J., Cotran, R. and Robbins, S. (2015). *Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease*. Philadelphia: Elsevier
- Kusnoputranto, H., & Susanna, D. (2002). *Kesehatan Lingkungan Permukiman dan Perkantoran*. Depok: Universitas Indonesia.
- Krop EJM, Jacobs JH, Sander I, Raulf-Heimsoth M, Heederik DJJ (2014) Allergens and b-Glucans in Dutch Homes and Schools: Characterizing Airborne Levels. *PLoS ONE* 9(2): e88871. doi:10.1371/journal.pone.0088871
- Lumbanraja, HLP. (2007). *Distribusi Alergen pada Penderita Rinitis Allergy di Departemen THT-KL FK USU RSUP H. Adam Malik Medan*. Tesis: Universitas Sumatera Utara.
- Nelson HS, Lahr J, Buchmeier A, McCormick D. (1998). Evaluation of Devices for Skin prick Testing. *J Allergy and Clin Immunol* 1998; 101: 153-6
- Norbäck, D., Markowicz, P., Cai, G., Hashim, Z., Ali, F., Zheng, Y., Lai, X., Spangfort, M., Larsson, L. and Hashim, J. (2014). Endotoxin, Ergosterol, Fungal DNA and Allergens in Dust from Schools in Johor Bahru, Malaysia- Associations with Asthma and Respiratory Infections in Pupils. *PLoS ONE*, 9(2), p.e88303.
- Ponggalunggu WF, Pijoh DV, Wahongan PJG (2015). Jenis dan Kepadatan Tungau Debu Rumah pada Beberapa Habitat di Rumah Penderita Penyakit Allergy. *Journal e-Biomedik*, 3 (1): 254-60
- Raulf M, Bergmann KC, Kull S, Sander I, Hilger C, Brüning T, Jappe U, Müsken H, Sperl A, Vrtala S, Zahradnik E, Klimek L. (2015). Mites and other indoor allergens – from exposure to sensitization and treatment. *Allergo J Int* (24): 68–80
- Sari PI, Thaha AM, Kurniawati Y, Tjekyan S (2014). Hubungan Hasil Uji Dermatitis Atopik di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. *MKS*, 46 (2): 95-103.
- Shargorodsky, J., Garcia-Esquinas, E., Galán, I., Navas-Acien, A., & Lin, S. Y. (2015). Allergic Sensitization, Rhinitis and Tobacco Smoke Exposure in US Adults. *PLoS ONE*, 10(7), e0131957. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0131957>
- Spengler, J., Samet, J. and McCarthy, J. (2001). *Indoor Air Quality Handbook*. New York: McGraw-Hill.

Sundaru, H. (2005). *Perbandingan Prevalensi dan Derajat Asma Antara Daerah Urban dan Rural Pada Siswa Sekolah Usia 13-14 Tahun*. Disertasi: FK UI

US EPA. (2018). *Why Indoor Air Quality is Important to Schools / US EPA*. [online] Available at: <https://www.epa.gov/iaq-schools/why-indoor-air-quality-important-schools> [Accessed 15 Feb. 2018].

WHO. (2016). *Preventing Disease Through Healthy Environments: A Global Assessment of The Burden of Disease from Environmental Risks*. World Health Organization

WHO. (2016). *Ambient Air Pollution: A Global Assessment of Exposure and Burden of Disease*. World Health Organization

Wistiani, NH. (2011). Hubungan Paparan Alergen Terhadap Kejadian Allergy pada Anak. *Sari Pediatri*, 13 (3): 185-90.