

Hubungan Paparan Asap Rokok dengan Gejala Rinitis Alergi Berdasarkan *Score for Allergic Rhinitis* (SFAR)

Eliza Fatimatuz Zahro¹, Amanda Muhamad Bauzir², Mohammad Subkhan³, Zaki Mubarak⁴

1) Program Studi -1 Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya

2) Departemen Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok Bedah Kepala Leher Universitas Muhammadiyah Surabaya

3) Departemen Pulmonologi dan Ilmu Kedokteran Respirasi Universitas Muhammadiyah Surabaya

4) Departemen Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok Bedah Kepala Leher Universitas Muhammadiyah Surabaya

Abstrak

Latar belakang: Rinitis alergi adalah reaksi hipersensitivitas yang dimediasi oleh immunoglobulin E akibat paparan alergen sehingga mengakibatkan terjadinya inflamasi dengan gejala berupa hidung tersumbat, hidung gatal, hidung berair, dan bersin. Salah satu faktor risiko terjadinya rinitis alergi adanya paparan asap rokok.

Tujuan: Untuk mengetahui hubungan paparan asap rokok dengan gejala rinitis alergi berdasarkan *Score for Allergic Rhinitis* (SFAR). **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *cross sectional* dengan populasi pasien poli THT-KL Rumah Sakit Siti Khodijah Muhammadiyah Cabang Sepanjang. Pengambilan sampel menggunakan metode *simple random sampling*. Paparan asap rokok dinilai dengan kuesioner riwayat paparan asap rokok dan gejala rinitis alergi dinilai dengan kuesioner *Score for Allergic Rhinitis* (SFAR). Analisis data dilakukan dengan uji *Chi Square*. **Hasil:** Penelitian melibatkan 60 responden. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna antara paparan asap rokok dengan gejala hidung berair dan hidung gatal tanpa gejala flu ($p=0,001<0,05$). Sedangkan hasil uji statistik berikutnya tidak terdapat hubungan bermakna antara paparan asap rokok dengan gejala rinitis alergi berdasarkan *Score for Allergic Rhinitis* (SFAR) ($p=0,318>0,05$). **Kesimpulan:** Sesuai hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa paparan asap rokok memiliki hubungan yang bermakna terhadap salah satu gejala rinitis alergi namun tidak menyebabkan rinitis alergi.

Kata kunci: Rinitis alergi, paparan asap rokok, *Score for Allergic Rhinitis* (SFAR)

PENDAHULUAN

Rinitis alergi adalah suatu reaksi hipersensitivitas pada hidung yang oleh adanya paparan alergen dengan dimediasi oleh immunoglobulin E dengan gejala seperti hidung tersumbat, bersin-bersin, hidung gatal, dan hidung berair (Akhouri and House, 2023). Berdasarkan data epidemiologi, angka kejadian rinitis alergi di Indonesia diperkirakan mencapai 10-20% dan terus meningkat secara konstan. Usia rata-rata terjadi pada 8 hingga 11 tahun dan 80% terjadi hingga usia 20 tahun. Rinitis alergi usia muda yakni pada remaja dan dewasa muda (Kairavini *et al.*, 2020). Pada penelitian lain menjelaskan bahwa angka kejadian rinitis alergi di Indonesia cukup tinggi yaitu 1,5-2,4% dengan mayoritas terjadi pada usia 15-24 tahun dan lebih banyak terjadi pada perempuan (Madiaha *et al.*, 2023).

Rinitis alergi memiliki berbagai faktor risiko diantaranya adalah riwayat atopi pada keluarga, memiliki hewan peliharaan khususnya hewan berbulu, paparan debu, paparan asap kendaraan serta asap rokok. Paparan asap rokok yang tinggi dinilai mampu mengakibatkan stress oksidatif, meningkatkan sitokin pro inflamasi, dan menyebabkan radang pada mukosa (Hassyanti, 2021). Menurut penelitian *Global Adult Tobacco Survey* pada tahun 2021 yang diterbitkan oleh Kementerian Kesehatan, pada sepuluh tahun terakhir terjadi peningkatan jumlah perokok dewasa di Indonesia sebesar 8,8 juta orang yaitu dari 60,3 juta perokok pada tahun 2011 menjadi 69,1 juta perokok pada tahun 2021 (BKPK, 2022). Data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur tahun 2022 menunjukkan angka perokok usia diatas 15 tahun mencapai rata-rata 28,09%. Selain itu, menurut data *Global Youth Tobacco Survey* 2019, remaja Indonesia 57,8% mendapat paparan asap rokok di rumah dan 66,2% mendapat paparan asap rokok di ruang publik tertutup (WHO, 2019).

Gold standar diagnosis rinitis alergi adalah menggunakan *skin prick test* namun, tes tersebut memiliki keterbatasan yaitu harga yang cukup mahal sehingga tidak tersedia di seluruh fasilitas kesehatan. Oleh karena itu, pada tahun 2002 sebuah studi di Eropa merancang skor kuantitatif tervalidasi sebagai sarana skrining prevalensi dan penyebab rinitis alergi pada suatu populasi yaitu *Score for Allergic Rhinitis* (SFAR) (Annesi-Maesano et al., 2002). *Score for Allergic Rhinitis* (SFAR) memiliki rentang nilai 0 hingga 16, dengan hasil jika skor ≥ 7 maka rinitis alergi positif dan jika hasil skor < 7 maka rinitis alergi negatif (Widuri et al., 2022). Angka kejadian rinitis alergi banyak terjadi baik pada usia muda hingga dewasa serta melihat dari tingginya jumlah perokok di Indonesia khususnya Provinsi Jawa Timur dan adanya keterkaitan asap rokok dengan faktor risiko rinitis alergi, maka perlu dilakukan sebuah penelitian untuk memperkuat dari teori tersebut.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang dirancang bersifat deskriptif analitik observasional. Observasi dilakukan dengan pendekatan metode *cross sectional* untuk melihat karakteristik responden dengan cara pengumpulan data secara bersamaan. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien rawat jalan poli THT-KL Rumah Sakit Siti Khodijah Muhammadiyah Cabang Sepanjang yang sedang berobat pada saat penelitian dilakukan. Besar sampel ditentukan dengan rumus Lemeshow dengan hasil perhitungan sampel minimal sebesar 59 responden. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *simple random sampling*. Sampel yang diambil memiliki kriteria inklusi yaitu bersedia menjadi responden dalam penelitian ini dan berusia diatas 18 tahun, sedangkan kriteria eksklusi yaitu memiliki riwayat infeksi saluran pernapasan akut (gejala mirip rinitis alergi) dan tidak mengisi kuesioner secara lengkap. Data gejala rinitis alergi dinilai menggunakan kuesioner *Score for Allergic Rhinitis* (SFAR) dan riwayat paparan asap rokok dinilai berdasarkan pernyataan responden menggunakan kuesioner riwayat paparan asap rokok. Analisis diata dilakukan secara univariat untuk mengetahui distribusi masing-masing variabel dan bivariat untuk mengetahui hubungan antara kedua variabel dengan menggunakan uji *Chi-Square*.

HASIL

Hasil penelitian ini didapatkan 60 responden pasien rawat jalan poli THT-KL Rumah Sakit Siti Khodijah Muhammadiyah Cabang Sepanjang yang berobat pada saat penelitian dilakukan yaitu bulan Oktober-November 2024.

Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Kelompok Usia		
20-30 tahun	18	30,0
31-40 tahun	16	26,7
41-50 tahun	15	25,0
51-60 tahun	6	10,0
>60 tahun	5	8,3
Jenis Kelamin		
Laki-laki	24	40,0
Perempuan	36	60,0
Paparan Asap Rokok		
Tidak terpapar	15	25,0
Terpapar	45	75,0
Hasil SFAR		
RA positif	5	8,3
RA negatif	55	91,7
Total	n=60	%=100

Berdasarkan tabel 1, kelompok usia responden terbesar adalah antara 20-30 tahun sejumlah 18 orang (30,0%). Berdasarkan jenis kelamin, responden perempuan lebih banyak daripada laki-laki yaitu sejumlah 36 orang (60,0%). Riwayat paparan asap rokok lebih banyak responden yang terpapar yaitu sejumlah 45 orang (75,0%). Hasil skrining prevalensi rinitis alergi menggunakan kuesioner SFAR menunjukkan mayoritas responden adalah RA negatif yaitu sejumlah 55 orang (91,7%).

Analisis hubungan paparan asap rokok dengan gejala rinitis alergi

Tabel 2. Tabulasi silang paparan asap rokok dengan gejala hidung berair dan gatal tanpa gejala flu

Paparan Asap Rokok	Gejala (1)		Total	<i>p-value</i>
	Tidak	Ya		
Tidak terpapar	8 (53,3%)	7 (46,7%)	15 (100%)	0,001
Terpapar	4 (8,9%)	41 (91,1%)	45 (100%)	

Berdasarkan tabel tersebut terdapat 8 responden yang tidak terpapar asap rokok dan tidak memiliki gejala, 7 responden tidak terpapar asap rokok namun bergejala, 4 responden terpapar asap rokok tanpa gejala, dan 41 responden terpapar asap rokok dan bergejala. Uji statistik dilakukan untuk mengetahui hubungan antara paparan asap

rokok dengan gejala tersebut didapatkan *p-value* 0,001 ($p < 0,05$) yang berarti secara statistik terdapat hubungan bermakna antara paparan asap rokok dengan gejala hidung berair dan hidung gatal tanpa gejala flu.

Tabel 3. Tabulasi silang paparan asap rokok dengan gejala bersin lebih dari lima kali dalam satu periode

Paparan Asap Rokok	Gejala (2)		Total	<i>p-value</i>
	Tidak	Ya		
Tidak terpapar	14 (93,3%)	1 (6,7%)	15 (100%)	0,262
Terpapar	34 (75,6%)	11 (24,4%)	45 (100%)	

Berdasarkan tabel tersebut terdapat 14 responden tidak terpapar asap rokok dan tidak memiliki gejala, 1 responden tidak terpapar asap rokok namun bergejala, 34 responden terpapar asap rokok tanpa gejala, dan 11 responden terpapar asap rokok yang memiliki gejala. Uji statistik dilakukan untuk mengetahui hubungan antara paparan asap rokok dengan gejala tersebut didapatkan *p-value* 0,262 ($p > 0,05$) yang berarti secara statistik tidak terdapat hubungan yang bermakna antara paparan asap rokok dengan gejala bersin lebih dari lima kali dalam satu periode.

Tabel 4. Tabulasi silang paparan asap rokok dengan gejala hidung tersumbat tanpa gejala flu

Paparan Asap Rokok	Gejala (3)		Total	<i>p-value</i>
	Tidak	Ya		
Tidak terpapar	12 (80,0%)	3 (20,0%)	15 (100%)	0,517
Terpapar	30 (66,7%)	15 (33,3%)	45 (100%)	

Berdasarkan tabel tersebut terdapat 12 responden tidak terpapar asap rokok dan tidak memiliki gejala, 3 responden tidak terpapar asap rokok namun bergejala, 30 responden terpapar asap rokok tanpa gejala, dan 15 responden terpapar asap rokok yang memiliki gejala. Uji statistik dilakukan untuk mengetahui hubungan antara paparan asap rokok dengan gejala tersebut didapatkan *p-value* 0,517 ($p > 0,05$) yang berarti secara statistik tidak terdapat hubungan yang bermakna antara paparan asap rokok dengan gejala hidung tersumbat tanpa gejala flu.

Tabel 5. Tabulasi silang hubungan paparan asap rokok dengan rinitis alergi berdasarkan hasil SFAR

Paparan Asap Rokok	Rinitis Alergi		Total	<i>p-value</i>
	Negatif	Positif		
Tidak terpapar	15 (100%)	0 (0,0%)	15 (100%)	0,318
Terpapar	40 (88,9%)	5 (11,1%)	45 (100%)	

Berdasarkan tabel tersebut terdapat 15 responden yang tidak terpapar asap rokok dengan hasil skrining RA negatif, tidak terdapat responden yang tidak terpapar asap

rokok dengan hasil skrining RA positif, terdapat 40 responden yang terpapar asap rokok dengan hasil skrining RA negatif, dan terdapat 5 responden yang terpapar asap rokok dengan hasil skrining RA positif. Uji statistik dilakukan untuk mengetahui hubungan antara paparan asap rokok dengan gejala RA berdasarkan hasil skrining menggunakan kuesioner SFAR didapatkan *p-value* 0,318 ($p>0,05$) yang berarti secara statistik tidak terdapat hubungan bermakna antara paparan asap rokok dengan gejala RA berdasarkan hasil skrining menggunakan kuesioner SFAR.

DISKUSI

Karakteristik Responden

Pada tabel 1 merupakan karakteristik responden yang didapatkan pada penelitian ini. Secara teori disebutkan bahwa rinitis alergi merupakan suatu penyakit menahun dan 40% terjadi pada anak usia 13-14 tahun (Wardhani et al., 2020). Sebuah studi yang menilai faktor risiko rinitis alergi di Asia menunjukkan hasil bahwa faktor demografi diantaranya usia, memiliki hubungan bahwa usia dewasa muda memiliki risiko tertinggi mengalami rinitis alergi dan kejadiannya menurun seiring bertambahnya usia dengan beberapa referensi menyebutkan bahwa hal tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti jenis kelamin, riwayat keluarga dengan alergi, pendidikan paparan asap rokok dan lingkungan kerja, dan sensitifitas terhadap alergen tertentu (Chong and Chew, 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pullerits *et al* (2020), menunjukkan bahwa jenis kelamin laki-laki dan perempuan tidak memiliki perbedaan yang signifikan atas kecenderungan kejadian rinitis alergi. Namun apabila seseorang telah memiliki sensitisasi terhadap suatu alergen tertentu, maka perempuan memiliki kecenderungan yang lebih besar daripada laki-laki untuk mengalami alergi yang dapat dimanifestasikan sebagai rinitis alergi, asma, dan ekzema (Pullerits et al., 2020). Bukti bahwa perempuan memiliki kecenderungan alergi yang lebih besar daripada laki-laki adalah disebabkan oleh faktor hormonal yakni pada perempuan memiliki hormon estrogen dan progesterone yang memiliki efek inflamasi, sedangkan pada laki-laki memiliki hormon testosterone yang memiliki efek anti-inflamasi. Sehingga pada saat menstruasi perempuan dapat mengalami peningkatan reaktivitas terhadap histamin atau alergen (Wardhani et al., 2020; Hutagaol and Adriztina, 2021).

Keterkaitan Paparan Asap Rokok dengan Gejala Rinitis Alergi

Rinitis alergi merupakan suatu penyakit pada hidung yang memiliki gejala bersin, hidung berair, hidung terasa gatal, dan hidung tersumbat (Soepardi et al., 2007). Berdasarkan uji statistik yang dilakukan pada penelitian ini, sesuai dengan tabel 2,3, dan 4 paparan asap rokok memiliki hubungan yang bermakna dengan gejala hidung berair dan hidung gatal tanpa gejala flu yaitu dengan *p value* 0,001 ($p<0,05$) sedangkan dengan gejala yang lain menunjukkan hubungan yang tidak bermakna ($p>0,05$). Temuan pada penelitian ini didukung oleh teori bahwa paparan asap rokok dapat menjadi faktor yang menyebabkan memperparah gejala rinitis alergi. Paparan asap rokok dapat memperbanyak pengeluaran lendir hidung dan memperlambat pergerakan

silia sehingga mempengaruhi transpor mukosiliar hidung. Peradangan mukosa hidung akibat suatu alergi akan menyebabkan penyumbatan hidung. Transpor mukosiliar merupakan pertahanan lokal pada mukosa hidung, paparan asap rokok dapat menyebabkan hidung berair dan iritasi akibat suatu respon hipersensitivitas sehingga mukosa hidung yang terpapar asap rokok akan memiliki waktu transpor mukosiliar yang lebih panjang (Legestino *et al.*, 2023). Penelitian lain oleh Rafi *et al* (2015) yang dilakukan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Riau pada tahun 2015, diperoleh hasil bahwa terdapat 74 responden yang positif rinitis alergi berdasarkan hasil SPT. Jenis gejala rinitis alergi yang banyak dialami adalah bersin (93,24%), kemudian hidung tersumbat (85,13%), dan hidung gatal (79,72%) (Rafi *et al.*, 2015).

Paparan asap rokok dinilai menjadi faktor risiko alergi melalui respon imun yang kompleks. Kandungan asap rokok seperti nikotin, tar, karbon dioksida, formaldehid, dan akrolein dapat mempengaruhi respon imun innate maupun adaptif (Qiu *et al.*, 2017). Penelitian menunjukkan bahwa asap rokok berisiko rendah menyebabkan rinitis alergi namun meningkatkan respon alergi hidung melalui adanya peningkatan IgE dan produksi IL-5 (Ueha *et al.*, 2020). Selain itu, asap rokok dapat mempengaruhi sel epitel hidung dan meningkatkan permeabilitas, sekresi lender yang berlebih, peningkatan produksi sitokin dan kemokin proinflamasi, dan gangguan keseimbangan sel Th2. Oleh karena itu, asap rokok berpengaruh terhadap respon alergi (Strzelak *et al.*, 2018).

Hubungan Paparan Asap Rokok dengan Gejala Rinitis Alergi Berdasarkan *Score for Allergic Rhinitis* (SFAR)

Rinitis alergi merupakan suatu penyakit yang memiliki gold standar diagnosis menggunakan *skin prick test* namun, tes tersebut memiliki keterbatasan yaitu harga yang cukup mahal sehingga tidak tersedia di seluruh fasilitas kesehatan. Oleh karena itu, kuesioner *Score for Allergic Rhinitis* (SFAR) yang dikembangkan oleh Annesi-Maesano pada tahun 2002 dapat digunakan sebagai skor kuantitatif tervalidasi dalam sarana skrining prevalensi rinitis alergi (Annesi-Maesano *et al.*, 2002). Berdasarkan tabel 5, uji statistik yang dilakukan pada penelitian ini untuk menilai hubungan paparan asap rokok dengan gejala rinitis alergi berdasarkan *Score for Allergic Rhinitis* (SFAR) didapatkan *p value* 0,318 ($p > 0,05$) yang artinya secara statistik tidak terdapat hubungan yang bermakna. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian serupa yang dilakukan oleh Hassyanti (2021) pada populasi usia 13-14 tahun menggunakan kuesioner SFAR yang dilakukan pada 102 responden dengan hasil 32 responden memiliki nilai SFAR ≥ 7 dan 71 responden memiliki nilai SFAR < 7 , terdapat 62 responden terpapar asap rokok dan 41 responden tidak terpapar asap rokok. Dari hasil uji statistik didapatkan *p value* 0,450 ($p > 0,05$) sehingga disimpulkan bahwa secara statistik tidak terdapat hubungan bermakna antara paparan asap rokok dengan rinitis alergi (Hassyanti, 2021). Penelitian lain di Iran oleh Pourpak *et al* (2017) yang menilai prevalensi rinitis alergi dan hubungan dengan paparan asap rokok, melibatkan 5500 responden dewasa didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara perokok pasif dan rinitis alergi dengan *p value* 0,02 ($p < 0,05$). Namun pada penelitian tersebut tidak

terdapat hubungan yang bermakna antara perokok aktif dengan rinitis alergi (Pourpak et al., 2017). Penelitian lain oleh Shargorodsky (2015) yang dilakukan pada populasi dewasa usia 20-85 tahun dengan metode penelitian yang berbeda yaitu menilai paparan asap rokok berdasarkan serum conitine, perokok aktif didefinisikan berdasarkan pernyataan pribadi bahwa responden merupakan perokok atau hasil konsentrasi serum conitine >10 ng/ml sedangkan bukan perokok didefinisikan selama hidup merokok >100 batang rokok dan konsentrasi serum conitine <10 ng/ml. Rinitis dinilai berdasarkan adanya gejala dalam 12 bulan terakhir dan sensitisasi alergen dinilai berdasarkan tes Ig. Hasil penelitian tersebut disimpulkan paparan asap rokok berhubungan dengan peningkatan prevalensi rinitis alergi atau gejala rinitis namun tidak menyebabkan sensitisasi terhadap alergen tertentu (Shargorodsky et al., 2015).

Asap rokok dinilai dapat meningkatkan prevalensi berbagai penyakit termasuk alergi (Choi et al., 2023). Asap rokok memiliki kandungan akrolein yang dinilai dapat menghambat produksi sitokin seperti IL-2, IFN- γ , IL-12, dan TNF α (Sarumpaet et al., 2019). IFN- γ , IL-12 memiliki peran menghambat difensiasi Th0 menjadi Th2 sehingga apabila kadarnya menurun maka diferensiasi Th0 menjadi Th2 akan meningkat sehingga jumlah Th2 akan naik. Th2 yang meningkat akan merangsang pengeluaran sitokin seperti IL-4, IL-5, IL-10, dan IL-13. Apabila terdapat sitokin-sitokin tersebut, maka akan merangsang pembentukan IgE yang terbentuk melalui adanya IL-4 dan IL-13 yang memiliki peran aktivasi serta memicu pertumbuhan sel limfosit B sehingga terjadi perubahan IgM menjadi IgE. Dengan adanya IgE maka dapat terjadi ikatan dengan sel mast dan basofil sehingga jika terjadi ikatan dengan alergen spesifik pada seseorang akan membentuk reaksi alergi (Hassiyanti, 2021). Asap rokok dinilai dapat menjadi perantara sensitisasi yang dimediasi oleh IgE dan meningkatkan produksi cairan hidung ketika terpapar alergen spesifik pada pernafasan. Ketika terjadi paparan ulang suatu alergen, reseptor IgE akan aktif dan merangsang produksi sitokin, leukotrien, prostaglandin, dan histamin sehingga akan terjadi reaksi alergi dan muncul gejala rinitis. Pada perokok pasif, asap rokok akan menyebabkan stress oksidatif yang meningkatkan resiko alergi (Li et al., 2022). Meskipun terdapat perbedaan di beberapa penelitian mengenai hubungan asap rokok dengan resiko alergi, namun asap rokok dinilai dapat menjadi iritan epitel sinonasal yang memicu aktivasi sistem imun innate (Pourpak et al., 2017).

KESIMPULAN

Pada penelitian ini secara statistik terdapat hubungan yang bermakna antara paparan asap rokok dengan gejala hidung berair dan hidung gatal tanpa gejala flu namun tidak terdapat hubungan yang bermakna antara paparan asap rokok dengan gejala bersin lebih dari lima kali dalam satu periode, dan hidung tersumbat tanpa gejala flu. Kemudian tidak terdapat hubungan yang bermakna antara paparan asap rokok dengan gejala rinitis alergi berdasarkan *Score for Allergic Rhinitis* (SFAR) dengan *p value* 0,318 ($p>0,05$). Sesuai hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa paparan asap rokok memiliki hubungan yang bermakna terhadap salah satu gejala rinitis alergi namun tidak menyebabkan rinitis alergi.

REFERENSI

- Akhouri, S. and House, S.A. (2023) *Allergic Rhinitis. StatPearls [internet]*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538186/>.
- Annesi-Maesano, I. *et al.* (2002) ‘The Score for Allergic Rhinitis (SFAR): A Simple and Valid Assessment Method in Population Studies’. *Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 57(2), pp. 107–114. DOI: 10.1034/j.1398-9995.2002.1o3170.x.
- BKPK, H. (2022) ‘Perokok Dewasa Di Indonesia Meningkatkan Dalam Sepuluh Tahun Terakhir’. *Kementerian Kesehatan RI Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan*. Available at: <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/perokok-dewasa-di-indonesia-meningkat-dalam-sepuluh-tahun-terakhir/>.
- Choi, M.J., Park, J. and Kim, S.Y. (2023) ‘Association between Secondhand Smoke and Allergic Diseases in Korean Adolescents: Cross-Sectional Analysis of the 2019 KYRBS’. *Healthcare (Switzerland)*, 11(6). DOI: 10.3390/healthcare11060851.
- Chong, S.N. and Chew, F.T. (2018) ‘Epidemiology of Allergic Rhinitis and Associated Risk Factors in Asia’. *World Allergy Organization Journal*, 11(1). DOI: 10.1186/s40413-018-0198-z.
- Hassiyanti, T. (2021) ‘Hubungan Paparan Asap Rokok Dengan Kejadian Rhinitis Alergi Pada Anak Usia 13- 14 Tahun Di Smp Al-Azhar 11 Serang’. Available at: <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/64309>.
- Hutagaol, A.B. and Adriztina, I. (2021) ‘The Differences in The Quality of Life of Allergic Rhinitis and Non-Symptomatic Individuals’. 51(2), pp. 103–108.
- Kairavini, N.A. *et al.* (2020) ‘Hubungan Tungau Debu Rumah Terhadap Angka Kejadian Rinitis Alergi Yang Berobat Di Poli THT RSUD Bangli Tahun 2019’. *Fakultas Kedokteran Universitas Islam Al- Azhar Mataram*, 05.
- Legestino, V.G., Parengkuan, I.L. and Hadi, W. (2023) ‘The Effect Of Cigarette Smoke On Mucociliary Transport in Allergic Rhinitis Patients at PHC Surabaya Hospital’. *Journal of Widya Medika Junior*, 5(3). DOI: 10.33508/jwmj.v5i3.4825.
- Li, X. *et al.* (2022) ‘Association between Prenatal or Postpartum Exposure to Tobacco Smoking and Allergic Rhinitis in the Offspring: An Updated Meta-Analysis of Nine Cohort Studies’. *Tobacco Induced Diseases*, 20(4). DOI: 10.18332/tid/146905.
- Madiaha, M.U. *et al.* (2023) ‘Analisis Kebiasaan Merokok Dengan Perjalanan Penyakit Rhinitis Alergi’. 4(2), pp. 113–117.
- Pourpak, Z. *et al.* (2017) *The Prevalence of Allergic Rhinitis and It's Relationship With Second-Hand Tobacco Smoke Among Adults in Iran*. Tehran.
- Pullerits, T. *et al.* (2020) ‘The Triad of Current Asthma, Rhinitis and Eczema Is Uncommon among Adults: Prevalence, Sensitization Profiles, and Risk Factors’. *Respiratory Medicine*, 176. DOI: 10.1016/j.rmed.2020.106250.

- Qiu, F. *et al.* (2017) ‘Impacts of Cigarette Smoking on Immune Responsiveness: Up and Down or Upside Down?’ *Oncotarget*, 8(1), pp. 268–284. Available at: www.impactjournals.com/oncotarget/.
- Rafi, M., Adnan, A. and Masdar, H. (2015) ‘Gambaran Rinitis Alergi Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Riau Angkatan 2013-2014’. *Jom FK*, 2(2).
- Sarumpaet, R.D. *et al.* (2019) ‘Pengaruh Akrolein Dalam Asap Rokok Terhadap Sitokin IL-4 Dan IL-13 Pada Penderita Rinitis Alergi Persisten’. 32(2), pp. 44–56.
- Shargorodsky, J. *et al.* (2015) ‘Allergic Sensitization , Rhinitis and Tobacco Smoke Exposure in US Adults’. *PLOS ONE*, pp. 1–10. DOI: 10.1371/journal.pone.0131957.
- Soepardi, E.A. *et al.* (2007) *Buku Ajar Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok Kepala&Leher [e-Book]*. 6th Edition. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Strzelak, A. *et al.* (2018) ‘Tobacco Smoke Induces and Alters Immune Responses in the Lung Triggering Inflammation, Allergy, Asthma and Other Lung Diseases: A Mechanistic Review’. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(5). DOI: 10.3390/ijerph15051033.
- Ueha, R. *et al.* (2020) ‘Effects of Cigarette Smoke on the Nasal Respiratory and Olfactory Mucosa in Allergic Rhinitis Mice’. *Frontiers in Neuroscience*, 14. DOI: 10.3389/fnins.2020.00126.
- Wardhani, M., Irma Juwita, R. and Purwoko, M. (2020) ‘Hubungan Antara Jenis Kelamin Dan Riwayat Asma Dengan Rinitis Alergi Pada Pelajar SMP Muhammadiyah 3 Palembang’. *Medica Arteriana*, 2.
- WHO. (2019) ‘Lembar Informasi Indonesia 2019 (Global Youth Tobacco Survey)’. *World Health Organization*, pp. 1–2. Available at: <https://www.who.int/indonesia/news/events/world-no-tobacco-day-2020>.
- Widuri, A., Wahyuliati, T. and Ningrum, W.R. (2022) ‘Correlation between Score for Allergic Rhinitis and Quality of Life in Chronic Rhinitis Patients’. *Oto Rhino Laryngologica Indonesiana*, 51(2), pp. 109–114. DOI: 10.32637/orli.v51i2.446.