



PENINGKATAN PENGETAHUAN ORANGTUA DAN PENCEGAHAN GANGGUAN PERNAPASAN TERHADAP ANAK PRASEKOLAH UNTUK MENGOPTIMALKAN KINERJA OTAK ANAK PADA KB BELIA DI DESA NAMBO TAHUN 2024

Achwan¹, Andy Martahan Hariandja², Daffiela Sekar Pramesthi³, Dodi Suprianto⁴, Dzaky Aulia Puspitaningtias⁵, Farah Cahyaningrum⁶, Fatih Aminurrahman⁷, Shafira Prajawati Adelin⁸, Wukir Asih Din Hidayati⁹

Jurusan Fisioterapi Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta III

E-mail: achwan_73@yahoo.com

Abstract

Respiratory system disorders are often suffered by children under 5 years of age due to immature immune systems, so they often attack children whose immunization status is incomplete or children whose immune systems are compromised. Air pollution causes premature deaths globally every year. The impact of air pollution can cause respiratory damage which can lead to decreased lung function. Chest therapy is an important therapy in the treatment of respiratory diseases for children who suffer from respiratory diseases (Nurul Aula, 2020). The aim of this community service is to determine the level of understanding of parents of KB Youth students regarding respiratory disorders and how to prevent them. The method for implementing this community service activity is socialization and identification by interviewing participants, counseling and exercises by demonstrating hand washing techniques, breathing exercises with play therapy and chest therapy for community service participants. Before and after the activity, an evaluation will be carried out in the form of giving a questionnaire to obtain information related to increasing participants' knowledge. There were 54 participants who were mothers of toddlers. The results achieved in this community service were the establishment of cooperation with the Nambo Village Youth Family Planning Center and the participants, the implementation of counseling and education demonstrating hand washing techniques, breathing exercises with play therapy and chest therapy for participants as well as the implementation of community service activity evaluations. Conclusion There is an increase in parental knowledge and how to prevent respiratory disorders in preschool children to optimize children's brain performance in young KB in Nambo village in 2024.

Keywords: AURI, Respiratory disorders, Hand washing.

Abstrak

Gangguan sistem pernafasan banyak diderita oleh anak-anak usia dibawah 5 tahun dikarenakan sistem kekebalan yang belum matang sehingga sering menyerang anak-anak yang status imunisasinya tidak lengkap atau pada anak yang kekebalan tubuhnya terganggu. Polusi udara penyebab kematian dini secara global setiap tahun. Dampak polusi udara dapat menyebabkan kerusakan pernapasan yang dapat menyebabkan penurunan fungsi paru-paru. *Chest therapy* merupakan salah satu terapi penting dalam pengobatan pada penyakit pernapasan untuk anak-anak yang menderita penyakit pernapasan (Nurul Aula, 2020). Tujuan Pengabmas ini adalah untuk mengetahui tingkat pemahaman orangtua murid KB Belia terhadap penyakit gangguan pernapasan dan cara pencegahannya. Metode dalam pelaksanaan kegiatan Pengabmas ini adalah sosialisasi dan identifikasi dengan wawancara pada peserta, penyuluhan, dan latihan dengan mendemonstrasikan teknik cuci tangan, *breathing exercise* dengan *play therapy* dan *chest therapy* pada peserta pengabmas. Sebelum dan sesudah dilakukan kegiatan akan dilakukan evaluasi berupa pemberian kuesioner untuk mendapatkan informasi terkait peningkatan pengetahuan peserta. Peserta berjumlah 54 orang yang merupakan ibu

balita. Hasil yang dicapai dalam Pengabmas ini adalah terjalannya kerjasama dengan KB Belia Desa Nambo dan para peserta, terlaksananya penyuluhan dan dan edukasi mendemonstrasikan teknik cuci tangan, *breathing exercise* dengan *play therapy* dan *chest therapy* pada peserta serta terlaksananya evaluasi kegiatan Pengabmas. Kesimpulan Terdapat peningkatan pengetahuan orangtua dan cara pencegahan gangguan pernapasan pada anak prasekolah untuk mengoptimalkan kinerja otak anak pada KB belia di desa nambo tahun 2024.

Katakunci: ISPA, Gangguan pernapasan, Cuci tangan

Pendahuluan

Gangguan pernafasan adalah gangguan yang terjadi pada proses pengikatan oksigen pada saluran pernafasan sehingga mengganggu aliran udara. Gangguan sistem pernafasan biasa disebabkan oleh bakteri, virus, kuman, dan zat lain yang dapat berkaitan dengan hemoglobin (Pertiwi et al., 2024). Penyakit pada gangguan sistem pernafasan banyak diderita oleh anak-anak usia dibawah 5 tahun dikarenakan sistem kekebalan yang belum matang sehingga sering menyerang anak-anak yang status imunisasinya tidak lengkap atau pada anak yang kekebalan tubuhnya terganggu misal pada bayi prematur, anak dengan gizi kurang baik dan pada anak yang tinggal hidup dilingkungan yang polusi udaranya tinggi, bayi yang tidak mendapatkan ASI eksklusif juga dapat mudah terkena penyakit pernafasan (Alfarizi et al., 2024).

Menurut hasil survei Badan Pusat Statistik (BPS) diperkirakan Balita di Indonesia mencapai 30,2 jiwa pada maret 2023. Menurut *Institute for Health Metrics and Evaluation* dalam *Global Burden of Diseases 2019 and Injuries Collaborators* melaporkan 10 penyakit dengan kasus terbanyak per 100.000 penduduk di Indonesia. Empat di antaranya penyakit pernapasan, yaitu pneumonia 5.900 per 100.000, asma 504 per 100.000, penyakit paru obstruktif kronik 145 per 100.000, dan kanker paru 18 per 100.000 (Dinas et al., 2023).

Polusi udara dikaitkan dengan lebih dari 7 juta kematian dini secara global setiap tahun. Selain mortalitas, paparan polusi udara dapat memperburuk penyakit kardiopulmoner kronis, dan dapat meningkatkan kerentanan terhadap infeksi pernapasan (Alfarizi et al., 2024).

Dampak polusi udara dapat menyebabkan kerusakan pernapasan yang dapat menyebabkan penurunan fungsi paru-paru. Studi terbaru menunjukkan hubungan yang signifikan antara peningkatan kadar partikel ultrahalus dan penurunan fungsi paru-paru, terkait paparan emisi lalu lintas atau tinggal di dekat pabrik. Gangguan pernapasan tersebut dapat sangat mengganggu kemampuan anak untuk beraktivitas dan menjadi penyebab utama anak tidak masuk sekolah dan keterbatasan aktivitas. Gejala yang terkait dengan manifestasi ringan dan berat dari kondisi pernapasan ini meliputi batuk, mengi, hidung tersumbat, nyeri dada, napas pendek, gangguan pernapasan, dan kemungkinan kematian pada kasus yang paling ekstrem (Farré & Navajas, 2023).

Chest therapy merupakan salah satu terapi penting dalam pengobatan pada penyakit pernapasan untuk anak-anak yang menderita penyakit pernapasan (Nurul Aula, 2020). Tujuan utama dilakukannya *chest therapy* adalah untuk membersihkan obstruksi jalan nafas, mengurangi hambatan jalan nafas, meningkatkan pertukaran gas dan mengurangi kerja pernafasan serta Positioning digunakan dalam fisioterapi paru telah difokuskan pada penggunaan gravitasi untuk memfasilitasi drainase sekresi dari paru-paru.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (Pengabmas) dilakukan untuk membantu masyarakat dengan tujuan meningkatkan kesadaran masyarakat dengan meningkatkan kesehatan untuk kesejahteraan masyarakat. Peran fisioterapis disini yakni bekerjasama dengan aparat desa terkait, Promosi Kesehatan (Promkes), dalam merencanakan dan melaksanakan program. Upaya yang dilakukan oleh kelompok yaitu Penyuluhan mengenai dampak gangguan pernapasan pada anak prasekolah untuk mengoptimalkan kinerja otak anak, melakukan gerakan preventive dengan latihan *breathing exercise*, memberikan latihan berupa mendemonstrasikan teknik cuci tangan, *breathing exercise* dengan *play therapy* dan *chest therapy* serta etika batuk pada peserta pengabmas. Tujuan Pengabmas ini adalah untuk mengetahui tingkat pemahaman orangtua murid KB Belia terhadap penyakit gangguan pernapasan dan cara pencegahannya. KB Belia berada di daerah desa Nambo, Bogor. Desa Tersebut berada di kawasan Industri sehingga tidak terlepas dengan limbah debu yang berbahaya terhadap saluran pernafasan warga.

Metode

Pengabmas ini dilaksanakan pada satu Prasekolah di daerah desa Nambo, Bogor. Pelaksanaan kegiatan ini dilaksanakan selama 2 minggu dari 26 Agustus - 6 September 2024. Peserta dalam pengabmas ini adalah Balita, Prasekolah dan orangtua, Guru KB Belia serta perangkat Desa. berjumlah 54 orang. Secara umum program yang akan dilaksanakan dan disepakati bersama terdiri atas:

1. Sosialisasi dan identifikasi masalah

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan dengan berkoordinasi dengan pihak-pihak terkait yakni Kepala Desa, Seluruh perangkat desa, Ketua RW, Ketua RT dan Guru di KB Belia Desa Nambo. Data dan informasi di KB Belia diperoleh setelah berkoordinasi dengan pihak-pihak terkait tersebut. Pada Prasekolah di KB Belia ini dipilih karena terdapat masalah yang sering terjadi pada gangguan pernafasan pada usia anak 3- 6 tahun serta peserta dapat hadir mengikuti kegiatan pengabmas sampai selesai. Data lain yang diperoleh adalah usia, jenis kelamin, pendidikan orang tua para peserta.

2. Penyuluhan

Kegiatan ini bertujuan untuk:

- 1) Meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang gangguan pernapasan pada anak prasekolah untuk mengoptimalkan kinerja otak anak
- 2) Mempromosikan latihan pernafasan dan etika batuk serta cuci tangan yang benar.
- 3) Memberikan informasi mengenai cara mencari pelayanan kesehatan jika ditemukan masalah gangguan pernafasan yang serius pada Balita.

3. Melakukan Latihan

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan ketrampilan para anak dan orang tua dan memberikan edukasi latihan terkait upaya pencegahan pada gangguan pernafasan pada Balita seperti latihan *breathing exercise*, edukasi mendemonstrasikan teknik cuci tangan yang benar, *breathing exercise* dengan *play therapy* dan *chest therapy* serta etika batuk yang benar.

4. Evaluasi Program

Pelaksanaan evaluasi pada kegiatan ini dilaksanakan sekali diakhir program yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan orang tua dan Balita dalam upaya pencegahan pada gangguan pernafasan pada Balita seperti latihan

breathing exercise, edukasi mendemonstrasikan teknik cuci tangan yang benar, *breathing exercise* dengan *play therapy* dan *chest therapy* serta etika batuk yang benar.

Hasil

Pelaksanaan sosialisasi dan identifikasi pada Pengabmas berhasil melakukan Koordinasi berkoordinasi dengan pihak-pihak terkait yakni Kepala Desa, Seluruh perangkat desa, Ketua RW, Ketua RT dan Guru di KB Belia Desa Nambo. Selanjutnya hasil identifikasi yang dilakukan diperoleh data dan informasi di KB Belia. Hasil identifikasi awal pada peserta dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden Berdasarkan Usia Ibu dan Anak.

Variabel	Jumlah	Mean	SD	Min	Maks
Usia Ibu	54	31.69	3.879	23	38
Usia Anak	54	4.78	1.093	3	6

.Tabel 2. Distribusi Karakteristik Responden Berdasarkan Kategori Anak, Pendidikan Ibu, Lingkungan Perokok, Riwayat Batuk, Riwayat Batuk Berdahak dan Kesulitan Mengeluarkan Dahak.

Variabel	Jumlah	Prosentase
Kategori Anak		
Balita	23	42.6
Pra sekolah	31	57.4
Total	54	100
Pendidikan Ibu		
SMP	20	37.0
SMK/SMA	20	37.0
SD	10	18.5
Pendidikan Tinggi	4	7.4
Total	54	100
Lingkungan perokok		
Perokok	32	59.3
Tidak Perokok	22	40.7
Total	54	100
Riwayat Batuk		
Tidak sama sekali	13	24.1
≤8 Bulan	27	50
>8 Bulan	14	25.9
Total	54	100
Riwayat Batuk Berdahak		
Tidak	16	66.7
Ya	38	28.1
Total	54	100
Kesulitan Mengeluarkan Dahak		
Tidak	18	31.6
Ya	36	63.2
Total	54	100

Berdasarkan tabel 1. dapat diketahui bahwa rerata usia anak 4.78 dengan simpang baku (SD) 1.093 serta usia paling rendah 3 tahun dan paling tinggi usia 6 tahun. Rerata usia Ibu yang mendampingi anak memiliki rerata 31.69 dengan SD 3.879 serta usia paling rendah 23 tahun dan paling tinggi usia 38 tahun.

Sedangkan berdasarkan table 2. Diketahui Kategori umur anak paling banyak berada pada kategori usia Prasekolah sebanyak 31 anak (57.4%) dan Kategori usia Balita sebanyak 23 anak (42.6%). Pendidikan Orang tua paling banyak berada pada kategori Pendidikan menengah yaitu sebanyak 20 orang (37%) dan paling sedikit pada kategori Pendidikan tinggi yaitu sebanyak 4 orang (7,4%). Aspek perokok di lingkungan keluarga paling banyak berada pada kategori merokok sebanyak 32 keluarga (59,3%) dan pada kategori tidak merokok sebanyak 22 keluarga (40,7%). Aspek riwayat batuk pada anak paling banyak berada pada kategori <8 bulan sebanyak 27 (59,3%) dan pada kategori tidak sama sekali sebanyak 13 keluarga (24,1%). Aspek memiliki riwayat batuk berdahak pada anak paling banyak sebanyak 38 anak (28,1) dan pada kategori tidak sama sekali sebanyak 16 anak (66,7%). Aspek kesulitan mengeluarkan dahak paling banyak sebanyak 36 anak (63,2 %) dan pada kategori tidak sama sekali sebanyak 18 anak (31, 6%).



Gambar 1. Kegiatan Penyuluhan

Pelaksanaan penyuluhan pada kegiatan Pengabmas ini berhasil meningkatkan pengetahuan orang tua mengenai gangguan pernafasan dan pencegahannya dan hasilnya dapat di lihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Nilai Peningkatan Pengetahuan Ibu mengenai gangguan pernafasan dan pencegahannya

No.	Pertanyaan	Jawaban benar (%)			
		Pre-test		Post-test	
		Jumlah	Prosentase	Jumlah	Prosentase
1	Jenis-jenis gangguan pernafasan	20	37%	54	100%
2	Cara pencegahan gangguan pernafasan	11	20%	54	100%
3	Latihan-latihan untuk menaggulangi dan mencegah adanya gangguan pernafasan	6	11%	54	100%

Hasil peningkatan pengetahuan orang tua mengenai gangguan pernafasan dan pencegahannya dilakukan melalui kuesioner dan diketahui pengetahuan orang tua/ibu mengenai jenis-jenis gangguan pernafasan sebelum diberikan penyuluhan sebanyak 20 orang (37%) yang paham, cara pencegahan gangguan pernafasan yang paham sebanyak 11 orang (20%), dan latihan-latihan untuk menaggulangi dan mencegah adanya gangguan pernafasan yang paham sebanyak 6 orang (11%). Setelah dilakukan penyuluhan terjadi peningkatan dari hasil kuesioner bahwa seluruh sebanyak 54 (100%) peserta paham akan gangguan pernafasan dan pencegahannya serta Latihan-latihan untuk menaggulangi dan mencegah adanya gangguan pernafasan.

Kegiatan selanjutnya adalah pemberian latihan-latihan yang dilakukan dengan cara mendemonstrasikan berupa berupa latihan *breathing exercise*, edukasi mendemonstrasikan teknik cuci tangan yang benar, *breathing exercise* dengan *play therapy* dan *chest therapy* serta etika batuk yang benar. untuk menaggulangi dan mencegah adanya gangguan pernafasan dan hasil evaluasinya dapat dilihat pada table 4.

Tabel 3. Hasil Nilai Peningkatan Pengetahuan Ibu mengenai gangguan pernafasan dan pencegahannya

Variabel Ketrampilan	Pelaksanaan			
	Sebelum		Sesudah	
<i>Breathing exercise</i>	n	%	N	%
Mampu	21	39	51	94
Belum mampu	33	61	3	6
Total	54	100	54	100
<i>Chest therapy</i>				
Mampu	27	50	50	93
Belum mampu	27	50	4	7
Total	54	100	54	100
Cuci tangan yang benar				
Mampu	19	35	47	87
Belum mampu	35	65	7	13
Total	54	100	54	100
Etika batuk yang benar				
Mampu	37	69	52	96
Belum mampu	17	31	2	4
Total	54	100	54	100

Tabel 4. menunjukkan ketrampilan orang tua/ibu dalam melakukan latihan-latihan untuk menaggulangi dan mencegah adanya gangguan pernafasan sebelum dan sesudah diberikan pelatihan. Hasil evaluasi ketrampilan *breathing exercise* diketahui sebelum diberikan pelatihan yang mampu melakukan sebesar 21 orang (39%) dan sesudah meningkat menjadi 51 orang (94%). Latihan *chest therapy* juga meningkat sebelumnya yang mampu sebanyak 20 orang (50%) meningkat menjadi 50 orang (50%). Cuci tangan yang benar yang mampu sebelumnya 19 orang (35%) meningkat menjadi 47 orang (87%). Terakhir pelatihan etika batuk yang benar sebelumnya yang mampu 37 orang (69%) meningkat menjadi 52 orang (96%) setelah diberikan pelatihan.



Gambar 2. Kegiatan Pelatihan

Pembahasan

Pembahasan ini bertujuan untuk menjawab masalah mengenai tingginya kasus gangguan pernapasan pada anak usia balita dan prasekolah serta dampaknya terhadap perkembangan otak anak. Usia balita dan prasekolah (3-6 tahun) dikenal sebagai masa keemasan atau *golden age*, di mana pertumbuhan dan perkembangan otak berlangsung sangat pesat. Anak mengalami peningkatan kognitif dan aktivitas fisik yang signifikan pada usia ini. Namun, sistem kekebalan tubuh mereka belum berkembang sempurna, sehingga rentan terhadap berbagai penyakit, termasuk gangguan pernapasan (Putri & Irdawati, 2016; Notoatmodjo, 2018).

Data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor mencatat peningkatan kasus gangguan pernapasan pada anak balita, dari 1.704 kasus di tahun 2021 menjadi 2.442 kasus di tahun 2022. Faktor penyebabnya meliputi polusi udara, asap rokok, kurangnya pemahaman orang tua tentang pencegahan penyakit, gizi yang tidak seimbang, dan sanitasi lingkungan yang buruk. Secara khusus, paparan polusi udara di wilayah industri, seperti Desa Nambo yang dikelilingi oleh pabrik dan berdekatan dengan industri semen, meningkatkan risiko gangguan pernapasan pada anak-anak. Polusi ini, terutama partikel ultrahalus dari emisi lalu lintas atau pabrik, diketahui memperparah infeksi saluran pernapasan akut, yang berpotensi menurunkan fungsi paru-paru pada anak (Chauhan & Johnston, 2013; Kim et al., 2020).

Pengabdian masyarakat lain menunjukkan bahwa gangguan pernapasan kronis dapat berdampak pada fungsi otak anak. Pada penderita asma, misalnya, peradangan paru dapat memicu produksi sitokin proinflamasi yang berpengaruh terhadap fungsi kognitif, bahkan berpotensi menimbulkan kerusakan otak dalam jangka panjang akibat kondisi hipoksia yang mengganggu penyerapan oksigen (Torres et al., 2021; Falsetti et al., 2021). Dengan demikian, gangguan pernapasan pada anak usia dini tidak hanya mengancam kesehatan fisik tetapi juga menghambat optimalisasi pertumbuhan otak, yang dapat berdampak pada perkembangan kognitif mereka di masa depan.

Untuk menanggapi masalah ini, upaya pemberdayaan dilakukan guna meningkatkan pengetahuan orang tua mengenai pencegahan gangguan pernapasan. Kegiatan ini meliputi penyuluhan tentang pentingnya gizi seimbang, etika batuk, 6 langkah mencuci tangan, latihan pernapasan (*breathing exercise*), serta keterampilan melakukan *chest therapy*. Dari 54 anak yang dilibatkan dalam kegiatan ini, 38 di antaranya pernah mengalami gangguan pernapasan. Hasil

monitoring menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan ketrampilan orang tua dalam menaggulangi dan mencegah adanya gangguan pernafasan setelah kegiatan sehingga mereka lebih mampu melakukan penaggulangan dan pencegahan gangguan pernafasan secara mandiri.

Harapannya dengan adanya meningkatnya pemahaman dan ketrampilan orang tua tentang menaggulangi dan mencegah adanya gangguan pernafasan, resiko penyakit gangguan pernafasan pada anak dapat ditekan. Upaya ini akan membantu mengoptimalkan perkembangan otak dan kinerja kognitif anak serta menurunkan risiko kerusakan otak dalam jangka panjang.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil kegiatan pengabmas pada orangtua KB Belia yang berlangsung dari tanggal 26 Agustus – 7 September 2024, menyimpulkan bahwa semua program dapat terlaksana dengan baik dan lancar, terdapat peningkatan pengetahuan dan ketrampilan pada orangtua dan guru terhadap penaggulangan dan pencegahan gangguan pernafasan pada anak usia prasekolah. Keterlaksanaan program ini tidak terlepas dari adanya kerjasama antara pihak-pihak terkait yakni Kepala Desa, Seluruh perangkat desa, Ketua RW, Ketua RT dan Guru di KB Belia Desa Nambo serta adanya kerjasama yang telah terbina dengan Institusi Poltekkes Kemenkes Jakarta III. Kegiatan ini selain bermanfaat pada masyarakat juga merupakan penerapan ilmu pengetahuan selama pembelajaran di kampus pada masyarakat sehingga dapat membantu menyelesaikan permasalahan yang ada di masyarakat. Program kegiatan ini pada akhirnya akan memberikan manfaat yang saling menguntungkan antara dosen, mahasiswa dan masyarakat. Saran yang dapat diberikan bagi anak-anak, orang tua dan guru agar dapat selalu menerapkan program-program selama pelaksanaan pengabmas dan membudayakannya budaya di lingkungan rumah dan sekolah, serta dapat menginformasikan program-program yang telah disampaikan kepada masyarakat lainnya.

Daftar Pustaka

- Alfarizi, M., Juliningrum, P. P., Sulistyorini, L., & Primirti, I. D. (2024). Combination of Chest Physiotherapy and Postural Drainage for Airway Clearance in Bronchopneumonia: A Case Study. *Jurnal Kegawatdaruratan Medis Indonesia*, 3(1), 76–89. <https://doi.org/10.58545/jkmi.v3i1.222>
- Britt, R. D., Thompson, M. A., Wicher, S. A., Manlove, L. J., Roesler, A., Fang, Y. H., Roos, C., Smith, L., Miller, J. D., Pabelick, C. M., & Prakash, Y. S. (2019). Smooth muscle brain-derived neurotrophic factor contributes to airway hyperreactivity in a mouse model of allergic asthma. *FASEB Journal*, 33(2), 3024–3034. <https://doi.org/10.1096/fj.201801002R>
- Chang, Y. H., Ting, S. C., Su, J. Y., Soong, C. Y., & Yang, J. T. (2013). Ventral-clap modes of hovering passerines. *Physical Review E - Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics*, 87(2), 1–11. <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.87.022707>
- Chauhan, A. J., & Johnston, S. L. (2003). Air pollution and infection in respiratory illness. *British Medical Bulletin*, 68, 95–112. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldg022>
- Choo, E. L. W., Janhavi, A., Koo, J. R., Yim, S. H. L., Dickens, B. L., & Lim, J. T. (2023). Association between ambient air pollutants and upper respiratory

- tract infection and pneumonia disease burden in Thailand from 2000 to 2022: a high frequency ecological analysis. *BMC Infectious Diseases*, 23(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08185-0>
- Curtis, L., Rea, W., Smith-Willis, P., Fenyves, E., & Pan, Y. (2006). Adverse health effects of outdoor air pollutants. *Environment International*, 32(6), 815–830. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2006.03.012>
- Cutrera, R., Baraldi, E., Indinnimeo, L., Miraglia Del Giudice, M., Piacentini, G., Scaglione, F., Ullmann, N., Moschino, L., Galdo, F., & Duse, M. (2017). Management of acute respiratory diseases in the pediatric population: The role of oral corticosteroids. *Italian Journal of Pediatrics*, 43(1), 1–21. <https://doi.org/10.1186/s13052-017-0348-x>
- D'Amato, G., Cecchi, L., D'Amato, M., & Liccardi, G. (2010). Urban air pollution and climate change as environmental risk factors of respiratory allergy: An update. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 20(2), 95–102.
- Dhuli, K., Naureen, Z., Medori, M. C., Fioretti, F., Caruso, P., Perrone, M. A., Nodari, S., Manganotti, P., Xhufi, S., Bushati, M., Bozo, D., Connelly, S. T., Herbst, K. L., & Bertelli, M. (2022). Physical activity for health. *Journal of preventive medicine and hygiene*, 63(2), E150–E159. <https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2022.63.2S3.2756>
- Falsetti, L., Viticchi, G., Zacccone, V., Tarquinio, N., Nobili, L., Nitti, C., Salvi, A., Moroncini, G., & Silvestrini, M. (2021). Chronic Respiratory Diseases and Neurodegenerative Disorders: A Primer for the Practicing Clinician. *Medical Principles and Practice*, 30(6), 501–507. <https://doi.org/10.1159/000518261>
- Fan, Y., & Pedersen, O. (2021). Gut microbiota in human metabolic health and disease. *Nature Reviews Microbiology*, 19(1), 55–71. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-0433-9>
- Khasanah, N. (2022). Asuhan Keperawatan Pada an. G Dengan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (Ispa) Di Ruang Baitunnisa I Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. *Karya Tulis Ilmiah*, 10.
- Kim, D., Chen, Z., Zhou, L. F., & Huang, S. X. (2018). Air pollutants and early origins of respiratory diseases. *Chronic Diseases and Translational Medicine*, 4(2), 75–94. <https://doi.org/10.1016/j.cdtm.2018.03.003>
- Kim, Y. M., Kim, H., Lee, S., Kim, S., Lee, J. U., Choi, Y., Park, H. W., You, G., Kang, H., Lee, S., Park, J. S., Park, Y., Park, H. S., Park, C. S., & Lee, S. W. (2020). Airway G-CSF identifies neutrophilic inflammation and contributes to asthma progression. *European Respiratory Journal*, 55(2). <https://doi.org/10.1183/13993003.00827-2019>
- Li, J., Sun, S., Tang, R., Mason, T. G., & Tian, L. (2016). *Major air pollutants and risk of COPD exacerbations : a systematic review and.* 3079–3091.
- Mellins, R. B. (1974). Pulmonary physiotherapy in the pediatric age group. *Amer.Rev.Resp.Dis.*, 110(6).
- Muranaka, M., Suzuki, S., Koizumi, K., Takafuji, S., Miyamoto, T., Ikemori, R., & Tokiwa, H. (1986). Adjuvant activity of diesel-exhaust particulates for the production of IgE antibody in mice. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 77(4), 616–623. [https://doi.org/10.1016/0091-6749\(86\)90355-6](https://doi.org/10.1016/0091-6749(86)90355-6)
- Paolocci, G., Bauleo, L., Folletti, I., Murgia, N., Muzi, G., & Ancona, C. (2020).

- Industrial air pollution and respiratory health status among residents in an industrial area in central Italy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11). <https://doi.org/10.3390/ijerph17113795>
- Park, H., & Lee, C. H. (2024). *The Impact of Pulmonary Disorders on Neurological Health (Lung-Brain Axis).* 24(3), 1–21.
- Park, S. K., Zhao, Z., & Mukherjee, B. (2017). Construction of environmental risk score beyond standard linear models using machine learning methods: Application to metal mixtures, oxidative stress and cardiovascular disease in NHANES. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 16(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0310-9>