HJK HOLISTIK JURNAL KESEHATAN
ISSN 1978-3337 (Print)
ISSN 2620-7478 (Online)
DOI: 10.33024
Nomor: 79/E/KPT/2023

INFORMASI ARTIKEL
Received: September, 24, 2025
Revised: December, 31, 2025
Available online: December, 31, 2025
at: https://e-jurnal.iphorr.com/index.php/hjk

Keterkaitan ASI eksklusif dan vaksinasi terhadap kejadian infeksi saluran pernapasan akut pada balita usia 12-48 bulan

Ni Luh Arisda Satya Cahya Dewi[1], Febtarini Rahmawati[1], Stephani Linggawan[1], Budiono Raharjo[1], Susan Jocelyn Anggono[1], Vanessa Susanto Tjokro[1], Catherine Keiko Gunawan[2], Anton Sumarpo[2]*

[1]Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha
Korespondensi penulis: Anton Sumarpo. *Email: anton.sumarpo@med.maranatha.edu

Abstract

Background: Breast milk contains compounds that strengthen and stimulate the immune system. Previous research has shown a correlation between exclusive breastfeeding, complete immunization, and the incidence of acute respiratory infections in children.
Purpose: To analyze the relationship between exclusive breastfeeding and immunization on the incidence of acute respiratory infections in toddlers aged 12-48 months.
Method: This quantitative study used a cross-sectional approach with a sample of 40 infants who met the inclusion criteria. Univariate and bivariate data were analyzed using the chi-square test.
Results: The analysis showed a p-value of 0.540 (α<0.05) between exclusive breastfeeding and the incidence of ARI, and a p-value of 0.006 (α<0.05) between complete immunization and the incidence of acute respiratory infections.
Conclusion: There was no statistically significant relationship between exclusive breastfeeding and the incidence of acute respiratory infections. However, a significant relationship was found between the level of complete immunization and the incidence of acute respiratory infections.
Suggestion: Future research should use a larger sample size to increase the power of the study and expand the study by including other risk factors to more accurately determine their influence.

Keywords: Acute Respiratory Tract Infection; Breastfeeding; Exclusive breastfeeding; Toddlers; Vaccination.

Pendahuluan: Air susu ibu (ASI) mengandung komposisi yang memperkuat dan merangsang sistem kekebalan tubuh. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan adanya korelasi antara pemberian ASI eksklusif, vaksinasi lengkap, dan kejadian infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) pada anak.
Tujuan: Untuk menganalisis keterkaitan ASI eksklusif dan vaksinasi terhadap kejadian infeksi saluran pernapasan akut pada balita usia 12-48 bulan.
Metode: Penelitian kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional* menggunakan sampel sebanyak 40 bayi yang memenuhi kriteria inklusi. Analisis data univariat dan bivariat menggunakan uji *chi-square*.
Hasil: Analisis menunjukan nilai p=0.540 (α<0.05) antara variabel pembeian ASI eksklusif dengan kejadian ISPA, dan nilai p=0.006 (α<0.05) antara variabel kelengkapan vaksinasi dengan kejadian ISPA.
Simpulan: Tidak adanya hubungan yang signifikan secara statistik antara pemberian ASI eksklusif dengan kejadian ISPA. Namun, ditemukan hubungan yang signifikan antara tingkat kelengkapan vaksinasi dengan kejadian ISPA.

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i10.1624

Saran: Penelitian selanjutnya dapat menggunakan ukuran sampel yang lebih besar untuk meningkatkan kekuatan studi dan memperluas penelitian dengan memasukkan faktor risiko lain untuk menentukan pengaruhnya secara lebih akurat.

Kata Kunci: ASI Eksklusif; Balita; Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA); Menyusui; Vaksinasi.

PENDAHULUAN

Infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat utama di seluruh dunia, terutama pada populasi anak-anak (Li, Wang, Blau, Caballero, Feikin, Gill, Madhi, Omer, Simões, Campbell, Pariente, Bardach, Bassat, Casalegno, Chakhunashvili, Crawford, Danilenko, Do, & Echavarria, 2022). ISPA adalah istilah yang mencakup berbagai infeksi pada saluran pernapasan atas dan bawah, yang disebabkan oleh beragam patogen seperti virus dan bakteri, dengan gejala yang dapat berlangsung hingga 14 hari. Secara global, ISPA menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada anak dibawah usia lima tahun (Ghimire, Gachhadar, Piya, Shrestha, & Shrestha, 2022). *World health organization* (WHO) melaporkan bahwa ISPA bertanggung jawab atas sekitar 20% dari total kematian bayi di seluruh dunia, menjadikannya ancaman serius bagi kelangsungan hidup anak (Troeger, Blacker, Khalil, Rao, Cao, Zimsen, & Reiner, 2018). Di Indonesia, prevalensi ISPA juga masih tinggi, dengan provinsi Jawa Timur tercatat sebagai salah satu wilayah dengan insiden yang signifikan, mencapai 9.5% (Puspitasari & Rahardja, 2021).

Kejadian ISPA pada anak dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik mencakup kondisi internal anak, seperti usia, status gizi, dan yang terpenting adalah maturitas sistem kekebalan tubuh(Bayou, Arefaynie, Mohammed, Tareke, Keleb, Kebede, & Asmare, 2025; Indrati, Kosasih, Fadhilah, Pratiwi, Muthiah, Logito, & Wisaksana, 2025; Supardi, Sumarpo, Sutejo, Putra, Kageyama, Kawano, & Sugahara, 2018). Sistem imun yang belum berkembang sempurna membuat balita sangat rentan terhadap berbagai infeksi. Di sisi lain, faktor ekstrinsik meliputi kondisi lingkungan seperti polusi udara, paparan asap rokok, dan tingkat kepadatan hunian (Savitha & Gopalakrishnan, 2018).

Dalam upaya menekan angka kesakitan ISPA, dua intervensi kesehatan primer menjadi sangat penting, yaitu pemberian air susu ibu (ASI) eksklusif dan vaksinasi dasar (Wanyana, Migisha, King, Muhesi, Kwesiga, Kadobera, & Ario, 2024). ASI bukan hanya sumber nutrisi ideal, tetapi juga mengandung berbagai komponen bioaktif, termasuk antibodi (imunoglobulin), sel-sel imun, dan faktor anti-inflamasi yang memberikan perlindungan pasif kepada bayi saat sistem imun mereka masih berkembang (Moossavi, Miliku, Sepehri, Khafipour, & Azad, 2018). Sementara itu, vaksinasi merupakan intervensi aktif yang paling efektif untuk meningkatkan mekanisme pertahanan tubuh anak terhadap patogen spesifik penyebab ISPA, seperti bakteri *Pneumococcus* dan virus campak(Goldman, Chheda, Keeney, & Schmalstieg, 2011).

Meskipun manfaat keduanya secara teoretis telah diakui, penelitian mengenai hubungan langsung antara ASI eksklusif, status vaksinasi, dan kejadian ISPA di tingkat komunitas masih menunjukkan hasil yang beragam. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis lebih lanjut hubungan antara praktik pemberian ASI eksklusif dan kelengkapan vaksinasi dengan kejadian ISPA pada balita usia 12-48 bulan.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain studi analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional* untuk menganalisis hubungan antara variabel independen dan dependen dalam satu waktu. Pengambilan data dilaksanakan pada bulan Mei 2024 di wilayah kerja Puskesmas Pakis, Kota Surabaya. Populasi target dalam penelitian ini

Ni Luh Arisda Satya Cahya Dewi[1], Febtarini Rahmawati[1], Stephani Linggawan[1], Budiono Raharjo[1], Susan Jocelyn Anggono[1], Vanessa Susanto Tjokro[1], Catherine Keiko Gunawan[2], Anton Sumarpo[2]*

[1]Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha
Korespondensi penulis: Anton Sumarpo. *Email: anton.sumarpo@med.maranatha.edu

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i10.1624

adalah seluruh balita berusia 12-48 bulan yang datanya terdaftar di puskesmas terkait. Sampel penelitian sejumlah 40 peserta dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Kriteria inklusi yang ditetapkan adalah balita laki-laki dan perempuan berusia 12-48 bulan, dan orang tua atau wali bersedia menandatangani lembar persetujuan setelah mendapatkan penjelasan (*informed consent*). Sementara itu, kriteria eksklusi adalah balita dengan riwayat penyakit pernapasan bawaan atau keturunan, seperti kista bronkogenik atau asma.

Variabel *dependent* dalam penelitian ini adalah kejadian ISPA, sedangkan variabel *independent* adalah status pemberian ASI eksklusif dan status kelengkapan vaksinasi. Pengumpulan data dilakukan melalui dua metode utama, yaitu tinjauan rekam medis dan kuesioner terstruktur yang diisi oleh orang tua atau wali. Data mengenai status vaksinasi dasar dan riwayat infeksi pernapasan berat diperoleh dari rekam medis peserta. Data riwayat pemberian ASI eksklusif digali melalui kuesioner.

Seluruh data yang terkumpul kemudian dianalisis secara statistik menggunakan perangkat lunak IBM SPSS *statistic* versi 29. Uji *Chi-square* digunakan untuk menguji hipotesis mengenai hubungan antara variabel kategorikal. Tingkat kemaknaan statistik ditetapkan pada nilai $p \leq 0.05$, yang berarti hasil dianggap signifikan jika nilai p lebih kecil atau sama dengan 0.05.

Penelitian ini sudah lulus uji etik di Fakultas Kesehatan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dengan nomor surat: No. 37/FK/UWKS/2024.

Ni Luh Arisda Satya Cahya Dewi[1], Febtarini Rahmawati[1], Stephani Linggawan[1], Budiono Raharjo[1], Susan Jocelyn Anggono[1], Vanessa Susanto Tjokro[1], Catherine Keiko Gunawan[2], Anton Sumarpo[2]*

[1]Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha
Korespondensi penulis: Anton Sumarpo. *Email: anton.sumarpo@med.maranatha.edu

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i10.1624

HASIL

Tabel Distribusi Karakteristik Demografi Responden (N=40)

Variabel	Hasil	*P-value*
Umur Ibu (n/%)(Mean±SD)(Rentang)(Tahun)	(30.6±6.65)(17-40)	
<20	1/2.5	
20–35	30/75.0	
>35	9/22.5	
Pendidikan Ibu (n/%)		
SD	2/5.0	
SMP	3/7.5	
SMA/SMK/Sederajat	27/67.5	
S1	8/20.0	
Jenis Kelamin Bayi (n/%)		
Laki-laki	22/55.0	
Perempuan	18/45.0	
Status Menyusui (n/%)		
ASI Eksklusif	11/27.5	
Non-ASI Ekslusif	29/72.5	
Status Vaksinasi (n/%)		
Lengkap	32/80.0	**0.006**
Tidak lengkap	8/20.0	
Status ISPA (n/%)		
ISPA	10/25.0	**0.540**
Non-ISPA	30/75.0	

Berdasarkan tabel di atas, usia responden mayoritas berada pada rentang usia 20-35 tahun sebanyak 30 responden (75.0%), jenis kelamin mayoritas bayi adalah laki-laki sebanyak 22 responden (55.0%), tingkat pendidikan responden yang paling dominan adalah SMA/SMK/Sederajat sebanyak 27 responden (67.5%). Status menyusui mayoritas tidak memberikan ASI eksklusif sebanyak 29 responden (72.5%). Status vaksinasi mayoritas yaitu sudah lengkap sebanyak 32 (80.0%). Status ISPA ditemukan bahwa mayoritas bayi tidak menderita ISPA sebanyak 30 (75.0%) dengan nilai p=0.540. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara kedua. Analisis hubungan antara status vaksinasi dengan kejadian ISPA menemukan adanya asosiasi yang kuat dan signifikan dengan nilai p=0.006.

PEMBAHASAN

Temuan utama dari studi ini menunjukkan dua hasil yang kontras yaitu tidak ditemukannya hubungan signifikan antara pemberian ASI eksklusif dengan kejadian ISPA, namun teridentifikasi hubungan yang sangat signifikan antara kelengkapan vaksinasi dengan penurunan risiko ISPA. Hasil analisis yang tidak menunjukkan hubungan signifikan secara statistik antara pemberian ASI eksklusif dan kejadian ISPA (p=0.540) perlu diinterpretasikan dengan hati-hati. Temuan ini mungkin tampak bertentangan dengan landasan teoretis yang

Ni Luh Arisda Satya Cahya Dewi[1], Febtarini Rahmawati[1], Stephani Linggawan[1], Budiono Raharjo[1], Susan Jocelyn Anggono[1], Vanessa Susanto Tjokro[1], Catherine Keiko Gunawan[2], Anton Sumarpo[2]*

[1]Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha
Korespondensi penulis: Anton Sumarpo. *Email: anton.sumarpo@med.maranatha.edu

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i10.1624

menyatakan ASI mengandung komponen imunoprotektif (Farrag, Haile, Ice, Berryman, Ruhil, & Fadl, 2024). Namun, beberapa faktor dalam penelitian ini dapat menjelaskan hasil tersebut. Pertama, rendahnya prevalensi praktik ASI eksklusif dalam sampel (hanya 27.5%) menyebabkan kekuatan statistik yang terbatas untuk mendeteksi hubungan yang mungkin sebenarnya ada. Kedua, ukuran sampel yang kecil secara keseluruhan dapat membatasi kemampuan studi untuk mengidentifikasi efek protektif yang tidak terlalu besar. Terakhir, adanya faktor perancu (*confounding variables*) yang tidak diukur, seperti paparan asap rokok, tingkat kepadatan hunian, dan status sosial ekonomi, dapat menutupi atau melemahkan potensi efek perlindungan dari ASI (Chaiut Sapbamrer, Dacha, Sudjaritruk, Parwati, Sumarpo, & Malasao, 2023; Husodo, Raharjo, Hernanda, Sugeng, Erny, & Sumarpo, 2025; Manzoni, Viora, Lanari, Iantomasi, Montuori, Rodgers-Gray, & Masturzo, 2024; Susanto, Sumarpo, Parikesit, Putra, Ishida, Tabuch, & Sugahara, 2018).

Temuan mengenai hubungan yang sangat signifikan antara status vaksinasi dan kejadian ISPA (p=0.006) memberikan bukti yang kuat dan jelas. Data menunjukkan perbedaan risiko yang dramatis, bahwa bayi dengan vaksinasi tidak lengkap memiliki proporsi menderita ISPA yang jauh lebih tinggi (62.5%) dibandingkan mereka yang vaksinasinya lengkap (15.6%). Hasil ini sangat sejalan dengan bukti-bukti ilmiah yang telah mapan dan menggarisbawahi peran fundamental vaksinasi dalam mencegah penyakit menular(Pollard & Bijker, 2021; Zheng, Rodewald, Yang, Qin, Pang, Feng, & Yu, 2018). Vaksinasi bekerja dengan merangsang sistem kekebalan untuk menghasilkan antibodi dan sel memori spesifik, memberikan perlindungan aktif dan jangka panjang terhadap berbagai patogen penyebab ISPA (Pollard & Bijker, 2021). Tingginya cakupan vaksinasi dalam sampel ini (80%) kemungkinan besar berkontribusi langsung pada rendahnya prevalensi ISPA secara umum.

Secara implikatif, hasil studi ini memberikan dua pesan penting bagi praktik kesehatan masyarakat ditingkat puskesmas. Pertama, temuan yang kuat mengenai vaksinasi harus menjadi dasar untuk terus memperkuat program vaksinasi, memastikan cakupan yang tinggi dan merata, serta memberikan edukasi kepada orang tua mengenai pentingnya kepatuhan jadwal vaksinasi (O'Brien, Lemango, Nandy, & Lindstrand, 2022). Kedua, meskipun tidak signifikan secara statistik dalam studi ini, promosi ASI eksklusif harus tetap menjadi prioritas karena manfaatnya yang luas bagi kesehatan ibu dan anak, diluar pencegahan ISPA (Fan, Xia, Lin, Ma, Rao, Liu, Tang, Xu, Li, Chen, Zhou, Guo, Zhang, & Liu, 2023).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui. Desain studi potong lintang (*cross-sectional*) hanya dapat menunjukkan adanya asosiasi, bukan hubungan sebab-akibat. Ukuran sampel yang relatif kecil membatasi generalisasi hasil ke populasi yang lebih luas. Selain itu, data mengenai riwayat pemberian ASI yang mengandalkan ingatan orang tua berpotensi menimbulkan bias ingatan (*recall bias*) (Helle, Hillesund, & Øverby, 2022).

SIMPULAN

Tidak menemukan hubungan yang signifikan secara statistik antara pemberian ASI eksklusif dan infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Namun, ditemukan hubungan yang signifikan antara vaksinasi lengkap dengan insiden ISPA yang lebih rendah.

SARAN

Penelitian selanjutnya dapat menggunakan ukuran sampel yang lebih besar untuk meningkatkan kekuatan studi dan memperluas penelitian dengan memasukkan faktor risiko lain untuk menentukan pengaruhnya secara lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Bayou, F. D., Arefaynie, M., Mohammed, A., Tareke, A. A., Keleb, A., Kebede, N., & Asmare, L. (2025). Incidence and predictors of respiratory tract infections among birth cohorts in Ethiopia, 2023. *Italian Journal of Pediatrics,* 51(1), 32.

Chaiut, W., Sapbamrer, R., Dacha, S., Sudjaritruk, T., Parwati, I., Sumarpo, A., & Malasao, R. (2023). Characteristics of respiratory syncytial virus infection in hospitalized children before and during the COVID-19 pandemic in Thailand. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 56(3), 212.

Ni Luh Arisda Satya Cahya Dewi[1], Febtarini Rahmawati[1], Stephani Linggawan[1], Budiono Raharjo[1], Susan Jocelyn Anggono[1], Vanessa Susanto Tjokro[1], Catherine Keiko Gunawan[2], Anton Sumarpo[2]*

[1]Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha
Korespondensi penulis: Anton Sumarpo. *Email: anton.sumarpo@med.maranatha.edu

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i10.1624

Fan, D., Xia, Q., Lin, D., Ma, Y., Rao, J., Liu, L., Tang, H., Xu, T., Li, P., Chen, G., Zhou, Z., Guo, X., Zhang, Z., & Liu, Z. (2023). Role of breastfeeding on maternal and childhood cancers: An umbrella review of meta-analyses. *Journal of Global Health,* 13, 04067.

Farrag, N. H., Haile, Z. T., Ice, G., Berryman, D., Ruhil, A. V. S., & Fadl, N. (2024). Association Between Exclusive Breastfeeding and Acute Respiratory Infections Among Infants Under the Age of 6 Months. *Breastfeeding Medicine: The Official Journal of the Academy of Breastfeeding Medicine*, 19(1), 26–32.

Ghimire, P., Gachhadar, R., Piya, N., Shrestha, K., & Shrestha, K. (2022). Prevalence and factors associated with acute respiratory infection among under-five children in selected tertiary hospitals of Kathmandu Valley. Plos one, 17(4), e0265933.

Goldman, A. S., Chheda, S., Keeney, S. E., & Schmalstieg, F. C. (2020). Immunology of human milk and host immunity. *Fetal and neonatal physiology,* 1690.

Helle, C., Hillesund, E. R., & Øverby, N. C. (2022). Associations between infant and maternal characteristics measured at child age 5 months and maternal feeding styles and practices up to child age two years. *Plos One,* 17(1), e0261222.

Husodo, M. I. L., Raharjo, B., Hernanda, P. Y., Sugeng, M. W., Erny, E., & Sumarpo, A. (2025). Hubungan Karakteristik Faktor Sosioekonomi Dengan Masa Survival Pasien Kanker Kolorektal Di Rumah Sakit Umum Daerah Nganjuk, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan,* 12(2), 357-364.

Indrati, A. R., Kosasih, F. N., Fadhilah, F., Pratiwi, A., Muthiah, U., Logito, V., & Wisaksana, R. (2025). Elevated Levels of Pro-Inflammatory Interleukin-6 in HIV Immunological Non-Responders Among the Indonesian Population. *Diagnostics*, 15(8), 959.

Li, Y., Wang, X., Blau, D. M., Caballero, M. T., Feikin, D. R., Gill, C. J., Madhi, S. A., Omer, S. B., Simões, E. A. F., Campbell, H., Pariente, A. B., Bardach, D., Bassat, Q., Casalegno, J.-S., Chakhunashvili, G., Crawford, N., Danilenko, D., Do, L. A. H., Echavarria, M. (2022). Global, regional, and national disease burden estimates of acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in children younger than 5 years in 2019: A systematic analysis. *Lancet (London, England)*, 399(10340), 2047–2064.

Manzoni, P., Viora, E., Lanari, M., Iantomasi, R., Montuori, E. A., Rodgers-Gray, B., & Masturzo, B. (2024). Maternal risk factors for respiratory syncytial virus lower respiratory tract infection in otherwise healthy preterm and term infants: a systematic review and meta-analysis. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 43(8), 763-771.

Moossavi, S., Miliku, K., Sepehri, S., Khafipour, E., & Azad, M. B. (2018). The prebiotic and probiotic properties of human milk: implications for infant immune development and pediatric asthma. *Frontiers in pediatrics*, 6, 197.

O'Brien, K. L., Lemango, E., Nandy, R., & Lindstrand, A. (2024). The immunization Agenda 2030: A vision of global impact, reaching all, grounded in the realities of a changing world. *Vaccine,* 42, S1-S4.

Pollard, A. J., & Bijker, E. M. (2021). A guide to vaccinology: From basic principles to new developments. *Nature Reviews Immunology*, 21(2), 83–100.

Puspitasari, M. D., & Rahardja, M. B. (2021). Family health behavior: Preventive measures against acute respiratory infections in under-5 children. *International Journal of Preventive Medicine,* 12(1), 99.

Ni Luh Arisda Satya Cahya Dewi[1], Febtarini Rahmawati[1], Stephani Linggawan[1], Budiono Raharjo[1], Susan Jocelyn Anggono[1], Vanessa Susanto Tjokro[1], Catherine Keiko Gunawan[2], Anton Sumarpo[2]*

[1]Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha
Korespondensi penulis: Anton Sumarpo. *Email: anton.sumarpo@med.maranatha.edu

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i10.1624

Savitha, A. K., & Gopalakrishnan, S. (2018). Determinants of acute respiratory infections among under five children in a rural area of Tamil Nadu, India. *Journal of family medicine and primary care*, 7(6), 1268-1273.

Supardi, N., Sumarpo, A., Sutejo, R., Putra, A. B. N., Kageyama, N., Kawano, M., & Sugahara, T. (2018). IgE production-suppressing effect of asam kandis (dried Garcinia xantochymus) extracts by mouse hybridoma aDNP-Hy Cells. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity,* 19(1), 330-335.

Susanto, S., Sumarpo, A., Parikesit, A. A., Putra, A. B. N., Ishida, E., Tabuch, K., & Sugahara, T. (2018). Short Communication: Immunostimulatory effect of tempoyak (fermented durian) on inducing cytokine production (IL-6 and TNF-α) by RAW 264.7 cells. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity,* 19(1), 318–322.

Troeger, C., Blacker, B., Khalil, I. A., Rao, P. C., Cao, J., Zimsen, S. R., & Reiner, R. C. (2018). Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of lower respiratory infections in 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet infectious diseases*, 18(11), 1191-1210.

Wanyana, M. W., Migisha, R., King, P., Muhesi, A. K., Kwesiga, B., Kadobera, D., & Ario, A. R. (2024). Factors associated with severe pneumonia among children< 5 years, Kasese District, Uganda: a case-control study, January–April 2023. *Pneumonia,* 16(1), 13.

Zheng, Y., Rodewald, L., Yang, J., Qin, Y., Pang, M., Feng, L., & Yu, H. (2018). The landscape of vaccines in China: History, classification, supply, and price. *BMC Infectious Diseases*, 18(1), 502.

Ni Luh Arisda Satya Cahya Dewi[1], Febtarini Rahmawati[1], Stephani Linggawan[1], Budiono Raharjo[1], Susan Jocelyn Anggono[1], Vanessa Susanto Tjokro[1], Catherine Keiko Gunawan[2], Anton Sumarpo[2]*

[1]Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha
Korespondensi penulis: Anton Sumarpo. *Email: anton.sumarpo@med.maranatha.edu

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i10.1624