

Artikel Penelitian

HUBUNGAN ANTARA PEMBERIAN ASI, SUSU FORMULA, DAN KOMBINASI KEDUANYA TERHADAP STATUS IMUNITAS ANAK DI MASA GOLDEN PERIOD DI POSYANDU KENANGA DI DESA SAMARAN

Rizal Muhaimin^{1*}, Dorta Simamora², Wike Herawaty³

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

²Departemen Ilmu Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

³Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Jl. Dukuh Kupang XXV/54, Surabaya 60225, Indonesia

^{1*}E-mail: rizalahyer@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Air Susu Ibu (ASI) merupakan sumber nutrisi utama yang ideal bagi bayi, terutama pada masa *golden period* (usia 0–5 tahun), yaitu periode penting dalam pertumbuhan dan pematangan sistem imun anak. Kandungan gizi makro, mikro, dan bioaktif dalam ASI mendukung daya tahan tubuh dan melindungi dari infeksi. Namun, tidak semua anak mendapatkan ASI eksklusif; sebagian menerima susu formula atau kombinasi keduanya, yang dapat memberikan dampak berbeda terhadap imunitas anak. **Tujuan:** Menganalisis hubungan antara pola pemberian ASI, susu formula, dan kombinasi keduanya terhadap status imunitas anak usia 0–5 tahun di Posyandu Kenanga, Desa Samaran. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Sebanyak 45 anak dipilih menggunakan purposive sampling sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Data dikumpulkan melalui kuesioner dan observasi rekam medis, kemudian dianalisis menggunakan uji *Kruskal–Wallis* dan dilanjutkan dengan *Dunn post hoc test*. **Hasil:** Terdapat perbedaan signifikan pada status imunitas anak berdasarkan pola pemberian susu ($p = 0,000$). Kelompok ASI eksklusif menunjukkan median skor imunitas tertinggi (9,00), disusul kombinasi (7,00), dan susu formula (6,00). Uji post hoc menunjukkan perbedaan bermakna antara ASI dan susu formula ($p < 0,05$). **Kesimpulan:** Pemberian ASI eksklusif berhubungan dengan status imunitas anak yang lebih baik. Temuan ini mendukung anjuran WHO dan UNICEF mengenai pentingnya ASI eksklusif selama enam bulan pertama dan dilanjutkan hingga usia dua tahun atau lebih.

Kata Kunci: Air Susu Ibu, Susu Formula, Status Imunitas

Abstract

Background: Breast milk (BM) is the optimal source of nutrition for infants, particularly during the golden period (0–5 years), a critical window for immune system development and maturation. BM contains macronutrients, micronutrients, and bioactive compounds that enhance immune defense and protect against infections. However, not all children receive exclusive breastfeeding; some are given formula or a combination of both, which may differentially influence immune status. **Objective:** This study aimed to analyze the relationship between breastfeeding patterns—exclusive BM, formula feeding, and mixed feeding—and the immune status of children aged 0–5 years at Posyandu Kenanga, Samaran Village. **Methods:** A cross-sectional observational analytic design was employed. Forty-five children were selected through purposive sampling based on inclusion and exclusion criteria. Data were obtained via structured questionnaires and medical record observations. The *Kruskal–Wallis* test was used to assess differences between groups, followed by *Dunn's post hoc test* for pairwise comparisons. **Results:** A significant difference was found in immune status based on feeding patterns ($p = 0.000$). Children exclusively breastfed had the highest median immunity scores (9.00), followed by the mixed feeding group (7.00), and the formula-fed group (6.00). Post hoc analysis revealed a statistically significant difference between the exclusive breastfeeding and formula groups ($p < 0.05$). **Conclusion:** Exclusive breastfeeding is associated with better immune status in children.

These findings support WHO and UNICEF recommendations for exclusive breastfeeding during the first six months of life, followed by continued breastfeeding alongside complementary feeding up to two years or beyond.

Keywords: Breast Milk, Formula Feeding, Immunity Status

PENDAHULUAN

Masa *golden period* (usia 0 - 5 tahun) merupakan fase krusial dalam perkembangan sistem imun anak (Anggryni *et al.*, 2021). Pada periode ini, imunitas anak masih dalam tahap pematangan sehingga rentan terhadap infeksi. Oleh karena itu, asupan nutrisi pada masa ini memiliki pengaruh signifikan terhadap ketahanan tubuh anak, termasuk jenis susu yang dikonsumsi. Air Susu Ibu (ASI) merupakan sumber nutrisi paling ideal bagi bayi karena mengandung zat gizi makro, mikro, serta komponen bioaktif seperti imunoglobulin A sekretori, laktoferin, oligosakarida, dan sel imun yang mendukung imunitas bawaan maupun adaptif (Kim dan Yi, 2020; Pérez-Escamilla *et al.*, 2023).

Menurut laporan *World Health Organization* (WHO) tahun 2023, hanya sekitar 44% bayi di dunia yang mendapatkan ASI eksklusif hingga usia enam bulan, jauh dari target global sebesar 70% pada tahun 2030. Di Indonesia, Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 menunjukkan bahwa cakupan ASI eksklusif selama enam bulan hanya mencapai 37,3%. Sementara itu, prevalensi penyakit infeksi pada anak balita masih tinggi. Data dari Profil Kesehatan Indonesia 2022 menunjukkan bahwa pneumonia dan diare masih menjadi dua penyebab utama morbiditas dan mortalitas anak balita di berbagai wilayah, terutama pada kelompok usia 0–5 tahun. Pada tahun yang sama, tercatat 3 dari 10 balita mengalami gejala infeksi saluran napas atas dalam dua minggu terakhir, dan 1 dari 8 mengalami diare (Paramashanti *et al.*, 2024; Pramono *et al.*, 2025; Purnama, Wagatsuma dan Saito, 2025).

Permasalahan ini diperburuk oleh masih tingginya penggunaan susu formula secara bebas tanpa indikasi medis (Vargas *et al.*, 2023; Tang, Wichers dan Hettinga, 2024). Padahal, sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2014, susu formula hanya direkomendasikan jika terdapat kontraindikasi menyusui secara medis. Meskipun formulasi susu telah berkembang, produk ini tetap tidak dapat mereplikasi kandungan imunologis unik dari ASI. Anak yang mengonsumsi susu formula cenderung memiliki respons imun yang lebih lemah dan lebih sering mengalami infeksi berulang dibandingkan dengan anak yang mendapatkan ASI eksklusif (Fenton *et al.*, 2020; Chong *et al.*, 2022; Horwood *et al.*, 2024; Puri, Svenstrup dan Vanderpool, 2025).

Berdasarkan hal tersebut, penting untuk mengevaluasi hubungan antara jenis susu yang dikonsumsi (ASI, susu formula, maupun kombinasi keduanya) dengan status imunitas anak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara pola pemberian susu dengan status imunitas anak usia 0 - 5 tahun di Posyandu Kenanga, Desa Samaran. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam upaya promotif dan preventif peningkatan imunitas anak melalui pola pemberian nutrisi yang tepat pada masa awal kehidupan.

METODE

Penelitian ini merupakan studi analitik observasional dengan pendekatan potong lintang (*cross-sectional*). Desain ini digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara pola pemberian jenis susu (ASI, susu formula, atau kombinasi keduanya) dengan skor status imunitas anak usia 0 - 5 tahun pada satu titik waktu tanpa adanya intervensi.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh anak usia 0 – 5 tahun yang tercatat sebagai peserta aktif di Posyandu Kenanga, Desa Samaran. Sebanyak 45 subjek dipilih secara *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi mencakup: (1) anak usia 0–5 tahun, (2) memiliki riwayat pemberian susu selama minimal tiga bulan (ASI, formula, atau kombinasi), dan (3) memiliki data imunitas yang lengkap. Kriteria eksklusi meliputi anak dengan

penyakit kronis, kelainan sistem imun, atau data medis tidak lengkap. Penentuan jumlah sampel menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan 5%.

Data dikumpulkan melalui kuesioner terstruktur kepada orang tua serta observasi data rekam medis posyandu. Jenis susu dikategorikan menjadi tiga: ASI eksklusif, susu formula, dan kombinasi keduanya. Status imunitas anak diukur dengan modifikasi *Immune Status Questionnaire* (ISQ) berdasarkan frekuensi sakit, daya tahan terhadap infeksi, dan kelengkapan imunisasi (Wilod Versprille *et al.*, 2019; Azhar, Erdiansyah dan Rudiman, 2022).

Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, dengan nomor sertifikat laik etik 47/SLE/FK/UWKS/2025 dan seluruh responden telah menandatangani lembar persetujuan menjadi partisipan (*informed consent*).

Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 27. Uji Kruskal–Wallis digunakan untuk mengetahui perbedaan skor imunitas antar kelompok jenis susu. Jika ditemukan perbedaan signifikan ($p < 0,05$), analisis dilanjutkan dengan uji *post hoc* Dunn dengan koreksi Bonferroni untuk mengetahui pasangan kelompok yang berbeda secara signifikan (Bensken, Ho dan Pieracci, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 45 anak usia 0 - 5 tahun yang terbagi ke dalam tiga kelompok berdasarkan jenis susu yang dikonsumsi: ASI ($n = 20$), susu formula ($n = 15$), dan kombinasi ASI dengan susu formula ($n = 10$). Rata-rata usia subjek adalah $25,91 \pm 14,14$ bulan dengan proporsi jenis kelamin pria adalah 30 anak (66,67%) dan wanita adalah 15 anak (33,33%) (Tabel 1). Status imunitas anak dinilai menggunakan skor ISQ yang telah dimodifikasi.

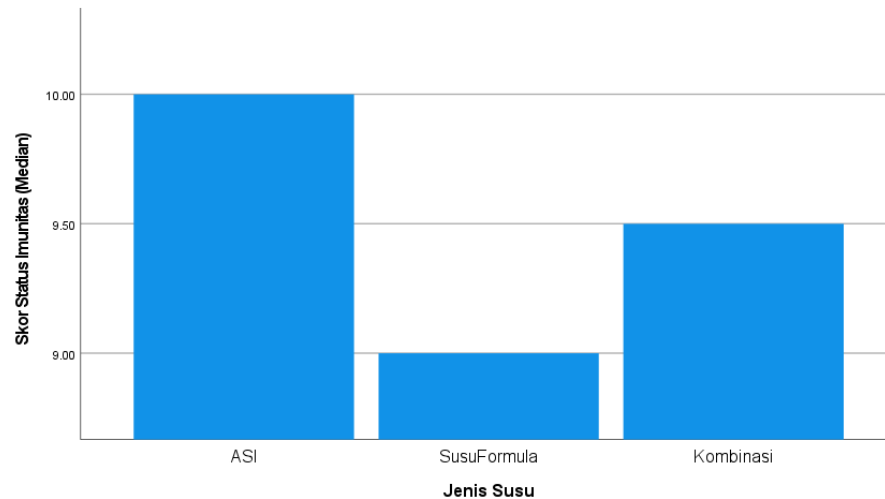
Tabel 1. Karakteristik Responden

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)	Usia Rata-rata (bulan) $\pm$ SD
Laki-laki	30	66,67	$26,33 \pm 14,53$
Perempuan	15	33,33	$25,07 \pm 13,80$
Total	45	100	$25,91 \pm 14,14$

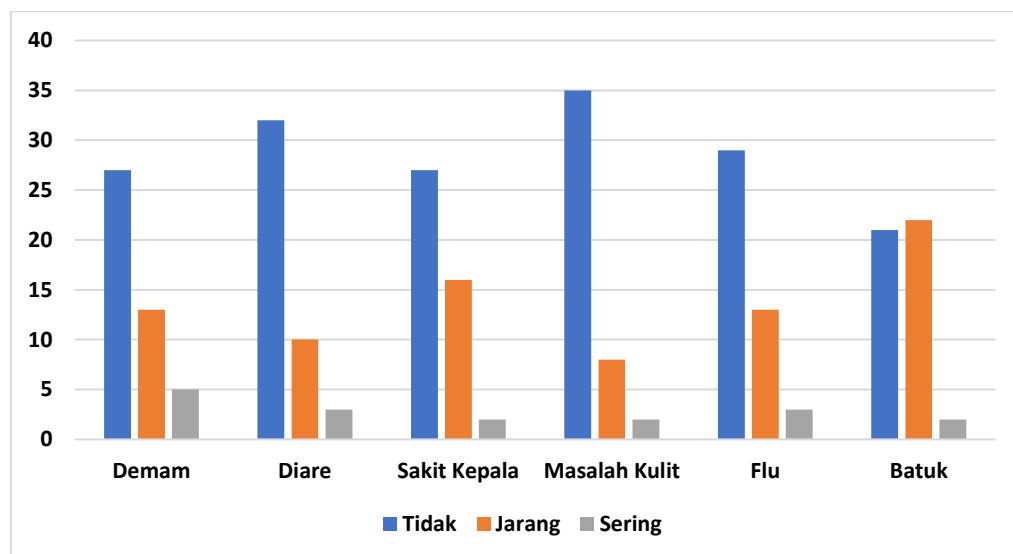
Hasil analisis Kruskal–Wallis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna skor status imunitas antar ketiga kelompok jenis susu ($p = 0,000$). Kelompok anak yang menerima ASI eksklusif memiliki median skor ISQ tertinggi (Median = 9, IQR = 8–10), diikuti oleh kelompok kombinasi (Median = 7, IQR = 6–8), dan kelompok susu formula memiliki skor terendah (Median = 6, IQR = 5–7) (Tabel 2).

Tabel 2. Distribusi Subjek dan Skor Status Imunitas Berdasarkan Jenis Susu

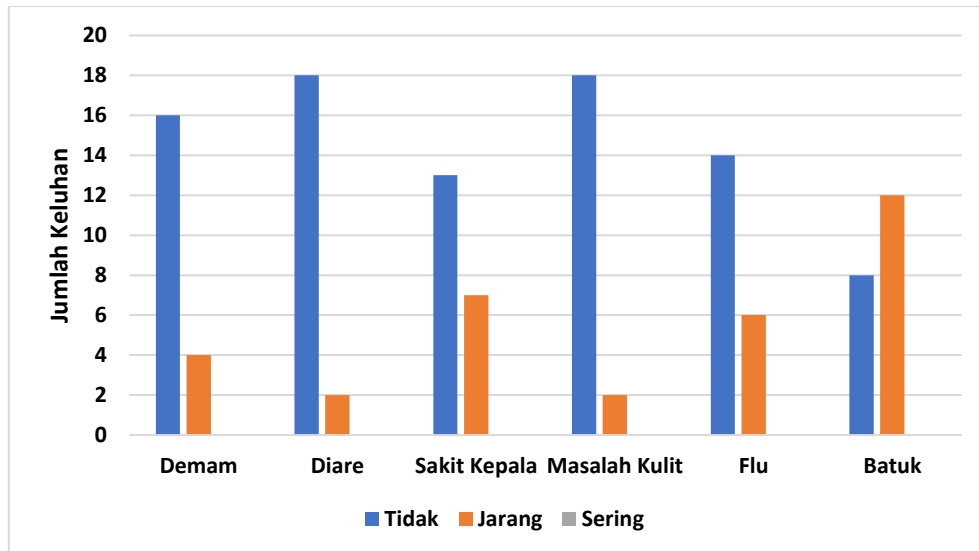
Jenis Susu	n	Persentase (%)	Median ISQ	IQR (Q1-Q3)
ASI	20	33,3	9,00	8,00 – 10,00
Susu Formula	15	22,2	6,00	5,00 – 7,00
Kombinasi	10	44,4	7,00	6,00 – 8,00
TOTAL	45	100	-	-



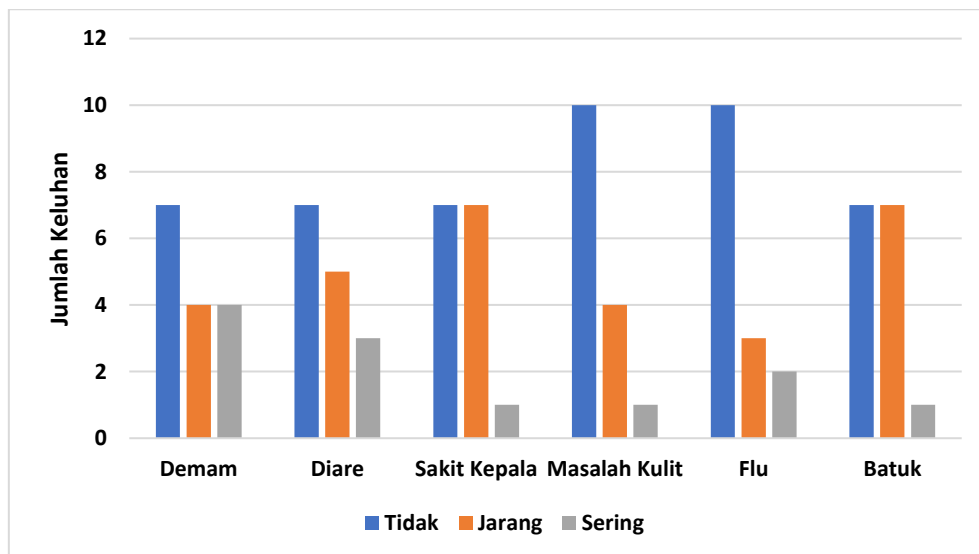
Gambar 1. Grafik Skor Status Imunitas Berdasarkan Jenis Susu. Analisis dilakukan menggunakan uji Kruskal-Wallis untuk membandingkan perbedaan median skor imunitas antar kelompok.



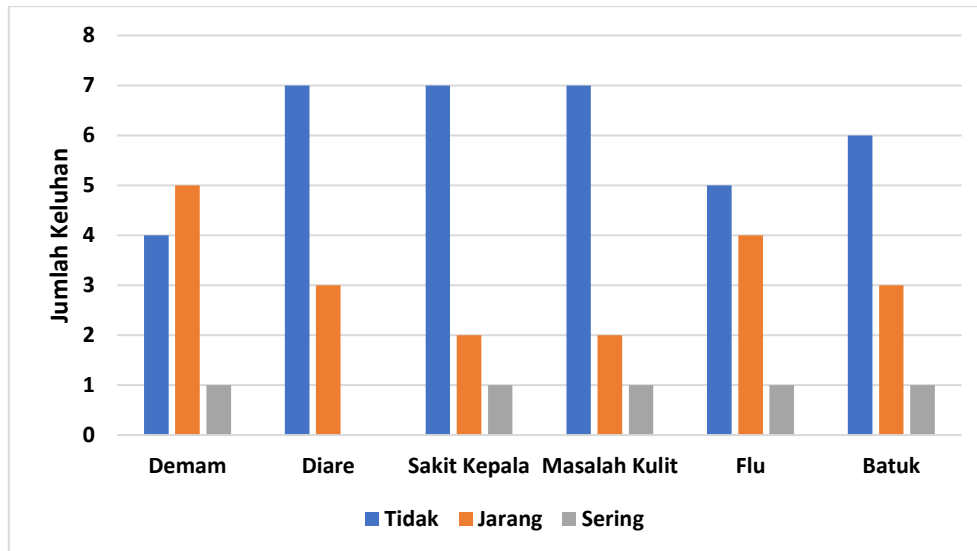
Gambar 2. Distribusi Seluruh Subjek (ASI, Susu Formula, dan Kombinasi) Berdasarkan Kuesioner Skor Status Imunitas ISQ



Gambar 3. Distribusi Subjek Kelompok ASI Berdasarkan Kuesioner Skor Status Imunitas ISQ



Gambar 4. Distribusi Subjek Kelompok Susu Formula Berdasarkan Kuesioner Skor Status Imunitas ISQ



Gambar 5. Distribusi Subjek Kelompok Kombinasi Berdasarkan Kuesioner Skor Status Imunitas ISQ

Analisis lanjutan menggunakan uji *post hoc Dunn* dengan koreksi Bonferroni menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelompok ASI dan susu formula ($p < 0,05$). Namun, perbedaan antara kelompok ASI dan kombinasi, serta antara kombinasi dan susu formula, tidak menunjukkan signifikansi statistik.

Tabel 2. Hasil Uji *Post Hoc Dunn* dengan Koreksi Bonferroni

Perbandingan Kelompok	Nilai P (Adj. Sig.)	Keterangan
ASI dan Susu Formula	0,000	Signifikan
ASI dan Kombinasi	0,091	Tidak signifikan
Kombinasi dan Susu Formula	0,532	Tidak signifikan

Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian ASI eksklusif berhubungan dengan status imunitas anak yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian susu formula saja. Kelompok kombinasi berada di antara keduanya tetapi tidak berbeda signifikan secara statistik terhadap kelompok lainnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara jenis susu yang dikonsumsi dengan status imunitas anak usia 0 - 5 tahun di Posyandu Kenanga, Desa Samaran. Anak yang mengonsumsi ASI eksklusif memiliki skor imunitas tertinggi, diikuti oleh kelompok kombinasi, sedangkan kelompok susu formula menunjukkan skor terendah. Perbedaan signifikan ditemukan antara kelompok ASI dan susu formula ($p < 0,05$), yang mengindikasikan bahwa pemberian ASI eksklusif secara konsisten berhubungan dengan status imunitas anak yang lebih baik.

Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Carr *et al.* (2021), yang menyatakan bahwa ASI menyediakan imunoglobulin A sekretori (sIgA), laktoferin, dan oligosakarida yang bekerja secara sinergis untuk memperkuat sistem imun mukosa dan usus bayi. sIgA melindungi permukaan epitel dari invasi patogen dengan menghambat adhesi mikroorganisme, sedangkan laktoferin menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengikat zat besi bebas (Donald *et al.*, 2022; Pietrzak *et al.*, 2020). Selain itu, oligosakarida dalam ASI berfungsi sebagai prebiotik yang mendukung kolonisasi bakteri baik seperti *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus*, yang penting untuk pematangan sistem imun (Cool dan Vandenplas, 2023; Okburan dan Kiziler, 2023).

Sebaliknya, susu formula tidak mengandung antibodi dan komponen bioaktif lain yang terdapat secara alami dalam ASI. Meskipun beberapa formula telah diperkaya dengan nukleotida,

probiotik, *docosahexaenoic acid* (DHA), atau *arachidonic acid* (ARA), kandungan tersebut belum sepenuhnya mampu menggantikan fungsi protektif ASI (Bakshi *et al.*, 2023; Dharod, McElhenny dan DeJesus, 2023; Tian *et al.*, 2025). Studi oleh Chong *et al.* (2022) menunjukkan bahwa bayi yang diberi susu formula secara eksklusif memiliki risiko dua kali lipat mengalami infeksi saluran pernapasan dan gangguan gastrointestinal dalam enam bulan pertama kehidupan.

Kelompok kombinasi menunjukkan nilai median ISQ yang berada di antara ASI dan susu formula, meskipun tidak berbeda signifikan dari keduanya. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun anak memperoleh manfaat sebagian dari ASI, pencampuran dengan susu formula kemungkinan mengurangi efektivitas proteksi imunologis yang diberikan ASI secara eksklusif (Blesa-Baviera *et al.*, 2025; Maasakkers *et al.*, 2023; Vargas *et al.*, 2023). Hasil ini mendukung rekomendasi WHO dan UNICEF yang menegaskan pentingnya pemberian ASI eksklusif selama enam bulan pertama kehidupan, dilanjutkan dengan ASI bersama makanan pendamping hingga usia dua tahun atau lebih.

Secara fisiologis, ASI juga mengandung sel imun seperti limfosit dan makrofag, serta komponen antiinflamasi dan hormon seperti interleukin dan TGF- β yang tidak ditemukan dalam formula komersial (Atyeo dan Alter, 2021; Purkiewicz *et al.*, 2025). Intervensi nutrisi pada masa *golden period* sangat menentukan kematangan sistem imun, karena pada usia ini fungsi imunitas adaptif masih dalam tahap perkembangan dan sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal, termasuk pola makan (Moraes-Pinto, Suano-Souza dan Aranda, 2021; Zimmermann dan Jones, 2021).

Meskipun penelitian ini memberikan bukti empirik yang kuat, terdapat beberapa keterbatasan. Pertama, desain *cross-sectional* tidak dapat membuktikan hubungan kausal. Kedua, penilaian status imunitas berdasarkan skor ISQ dan laporan orang tua dapat mengandung bias subjektif. Ketiga, faktor lain seperti status gizi, riwayat imunisasi, sanitasi lingkungan, dan status sosial ekonomi belum dianalisis secara multivariat. Dengan mempertimbangkan hasil dan keterbatasan tersebut, diperlukan studi lanjut dengan desain longitudinal dan kontrol variabel yang lebih ketat untuk memverifikasi hubungan kausal antara jenis susu dan imunitas anak secara lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara jenis susu yang dikonsumsi dengan status imunitas anak usia 0 - 5 tahun. Anak yang menerima ASI eksklusif memiliki skor imunitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan anak yang mengonsumsi susu formula. Temuan ini mendukung rekomendasi pemberian ASI eksklusif selama enam bulan pertama kehidupan sebagai strategi nutrisi yang efektif untuk meningkatkan daya tahan tubuh anak pada masa *golden period*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya atas dukungan akademik dan fasilitas penelitian yang diberikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh petugas dan kader di Posyandu Kenanga, Desa Samaran, serta para orang tua yang telah bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggryni, M., Mardiah, W., Hermayanti, Y., Rakhmawati, W., Ramdhanie, G. G., & Mediani, H. S. (2021). Faktor Pemberian Nutrisi Masa Golden Age dengan Kejadian Stunting pada Balita di Negara Berkembang. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2), 1764–1776. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i2.967>
- Atyeo, C., & Alter, G. (2021). The multifaceted roles of breast milk antibodies. *Cell*, 184(6), 1486–1499. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.02.031>
- Azhar, Y., Erdiansyah, Z., & Rudiman, R. (2022). Validation of Immune Status Questionnaire (ISQ) in Indonesian Bahasa Language as simple assessment of perceived immune status. *Asian Pacific*

- Journal of Cancer Prevention*, 23(10), 3261–3263.
<https://doi.org/10.31557/APJCP.2022.23.10.3261>
- Bakshi, S., Paswan, V. K., Yadav, S. P., Bhinchhar, B. K., Kharkwal, S., Rose, H., Kanetkar, P., Kumar, V., Al-Zamani, Z. A. S., & Bunkar, D. S. (2023). A comprehensive review on infant formula: nutritional and functional constituents, recent trends in processing and its impact on infants' gut microbiota. *Frontiers in Nutrition*, 10. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1194679>
- Bensken, W. P., Ho, V. P., & Pieracci, F. M. (2021). Basic Introduction to Statistics in Medicine, Part 2: Comparing Data. *Surgical Infections*, 22(6), 597–603. <https://doi.org/10.1089/sur.2020.430>
- Blesa-Baviera, L., Albors, A., Samblas, P., Maragat, Ú., Coronel-Rodríguez, C., Abad, B., Viciano, E., Pérez-Sádaba, F. J., & Martínez-Costa, C. (2025). Growth and gastrointestinal tolerance of healthy formula-fed infants: a multicentre, prospective observational study. *BMC Pediatrics*, 25(1), 229. <https://doi.org/10.1186/s12887-025-05446-6>
- Carr, L. E., Virmani, M. D., Rosa, F., Munblit, D., Matazel, K. S., Elolimy, A. A., & Yeruva, L. (2021). Role of Human Milk Bioactives on Infants' Gut and Immune Health. *Frontiers in Immunology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.604080>
- Chong, H.-Y., Tan, L. T.-H., Law, J. W.-F., Hong, K.-W., Ratnasingam, V., Ab Mutalib, N.-S., Lee, L.-H., & Letchumanan, V. (2022). Exploring the Potential of Human Milk and Formula Milk on Infants' Gut and Health. *Nutrients*, 14(17), 3554. <https://doi.org/10.3390/nu14173554>
- Cool, R., & Vandenplas, Y. (2023). The Link between Different Types of Prebiotics in Infant Formula and Infection Rates: A Review. *Nutrients*, 15(8), 1942. <https://doi.org/10.3390/nu15081942>
- Dharod, J. M., McElhenny, K. S., & DeJesus, J. M. (2023). Formula Feeding Is Associated with Rapid Weight Gain between 6 and 12 Months of Age: Highlighting the Importance of Developing Specific Recommendations to Prevent Overfeeding. *Nutrients*, 15(18), 4004. <https://doi.org/10.3390/nu15184004>
- Donald, K., Petersen, C., Turvey, S. E., Finlay, B. B., & Azad, M. B. (2022). Secretory IgA: Linking microbes, maternal health, and infant health through human milk. *Cell Host & Microbe*, 30(5), 650–659. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2022.02.005>
- Fenton, T. R., Al-Wassia, H., Premji, S. S., & Sauve, R. S. (2020). Higher versus lower protein intake in formula-fed low birth weight infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2020(7). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003959.pub4>
- Horwood, C., Mapumulo, S., Haskins, L., Doherty, T., Kingston, G., & Rollins, N. (2024). Women's exposure to commercial milk formula marketing: a WHO multi-country market research study. *Globalization and Health*, 20(1), 85. <https://doi.org/10.1186/s12992-024-01088-y>
- Kim, S. Y., & Yi, D. Y. (2020). Components of human breast milk: from macronutrient to microbiome and microRNA. *Clinical and Experimental Pediatrics*, 63(8), 301–309. <https://doi.org/10.3345/cep.2020.00059>
- Maasackers, C. M., Hageman, J. H. J., Balcazar Muñoz, O., Gómez Tamayo, T., Blanco Montero, A., Garza Lara, L. G., Flores-López, R., Contreras Fernández, M., Morán Ramos, S., & Lambers, T. T. (2023). A cross-sectional study on stool- and gastrointestinal-related outcomes of Mexican infants consuming different formulae. *BMC Pediatrics*, 23(1), 634. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04426-y>
- Moraes-Pinto, M. I. de, Suano-Souza, F., & Aranda, C. S. (2021). Immune system: development and acquisition of immunological competence. *Jornal de Pediatria*, 97, S59–S66. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2020.10.006>
- Okburan, G., & Kiziler, S. (2023). Human milk oligosaccharides as prebiotics. *Pediatrics & Neonatology*, 64(3), 231–238. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2022.09.017>
- Paramashanti, B. A., Nugraheny, E., Suparmi, S., Afifah, T., Nugraheni, W. P., Lestyoningrum, S. D., Tumaji, T., Sulistiyowati, N., Masitoh, S., Rahayu, H. K., & Afifah, E. (2024). Breastfeeding Status and Infectious Diseases among Children Aged 6–23 Months in Indonesia. *Asian Journal of Social Health and Behavior*, 7(4), 149–156. https://doi.org/10.4103/shb.shb_70_24

- Pérez-Escamilla, R., Tomori, C., Hernández-Cordero, S., Baker, P., Barros, A. J. D., Bégin, F., Chapman, D. J., Grummer-Strawn, L. M., McCoy, D., Menon, P., Ribeiro Neves, P. A., Piwoz, E., Rollins, N., Victora, C. G., & Richter, L. (2023). Breastfeeding: crucially important, but increasingly challenged in a market-driven world. *The Lancet*, 401(10375), 472–485. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01932-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01932-8)
- Pietrzak, B., Tomela, K., Olejnik-Schmidt, A., Mackiewicz, A., & Schmidt, M. (2020). Secretory IgA in Intestinal Mucosal Secretions as an Adaptive Barrier against Microbial Cells. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(23), 9254. <https://doi.org/10.3390/ijms21239254>
- Pramono, A., Hikmawati, A., Hartiningtiyaswati, S., & Smith, J. (2025). Breastfeeding Support and Protection During Natural Disaster and Climate-Related Emergencies in Indonesia: Policy Audit. *Journal of Human Lactation*, 41(2), 231–242. <https://doi.org/10.1177/08903344251322770>
- Puri, K., Svenstrup, C., & Vanderpool, C. (2025). Functional Infant Formula Additives. *NeoReviews*, 26(3), e163–e171. <https://doi.org/10.1542/neo.26-3-020>
- Purkiewicz, A., Regin, K. J., Mumtaz, W., & Pietrzak-Fiećko, R. (2025). Breastfeeding: The Multifaceted Impact on Child Development and Maternal Well-Being. *Nutrients*, 17(8), 1326. <https://doi.org/10.3390/nu17081326>
- Purnama, T. B., Wagatsuma, K., & Saito, R. (2025). Prevalence and risk factors of acute respiratory infection and diarrhea among children under 5 years old in low-middle wealth household, Indonesia. *Infectious Diseases of Poverty*, 14(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s40249-025-01286-9>
- Tang, J., Wichers, H. J., & Hettinga, K. A. (2024). Comprehensive evaluation of plant proteins as potential dairy substitutes in infant formula: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 148, 104528. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2024.104528>
- Tian, A., Xu, L., Szeto, I. M.-Y., Wang, X., & Li, D. (2025). Effects of Different Proportions of DHA and ARA on Cognitive Development in Infants: A Meta-Analysis. *Nutrients*, 17(6), 1091. <https://doi.org/10.3390/nu17061091>
- Vargas, A. J., Assar, C., Bremer, A. A., Carlson, S. J., Fasano, J., Gahche, J., Gibbs, K., Hansen, P. A., Lotze, A., McKinnon, R. A., Morissette, R., Potischman, N., & Kaneko, K. (2023). Science surrounding the safe use of bioactive ingredients in infant formula: federal comment. *Pediatric Research*, 94(2), 420–422. <https://doi.org/10.1038/s41390-023-02512-6>
- Wilod Versprille, L. J. F., van de Loo, A. J. A. E., Mackus, M., Arnoldy, L., Sulzer, T. A. L., Vermeulen, S. A., Abdulahad, S., Huls, H., Baars, T., Scholey, A., Kraneveld, A. D., Garssen, J., & Verster, J. C. (2019). Development and validation of the immune status questionnaire (ISQ). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(23). <https://doi.org/10.3390/ijerph16234743>
- Zimmermann, P., & Jones, C. E. (2021). Factors That Influence Infant Immunity and Vaccine Responses. *Pediatric Infectious Disease Journal*, 40(5S), S40–S46. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000002773>