
Pengaruh Pemberian Vitamin A terhadap Peningkatan Sistem Kekebalan Tubuh dalam Mendukung Pertumbuhan Optimal Pada Anak Balita (6-59 Bulan)

Ratih Prananingrum^{1}, Umy Yonaevy²*

¹Okupasi Terapi, Poltekkes Kemenkes Surakarta, Indonesia

² Okupasi Terapi, Poltekkes Kemenkes Surakarta, Indonesia

*Korespondensi email: ratih.prananingrum@poltekkes-solo.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang : Pengaruh Pemberian Vitamin A terhadap peningkatan sistem kekebalan tubuh dalam mendukung pertumbuhan optimal pada anak balita (6-59 Bulan) sebab zat gizi esensial yang meningkatkan daya tahan tubuh, mencegah infeksi/kematian, serta mendukung pertumbuhan sel yang jika kurang dapat menyebabkan stunting dan gangguan tumbuh kembang. Suplementasi ini merupakan intervensi berbiaya rendah untuk mengatasi kekurangan vitamin A (KVA) dan mencegah kebutaan. **Tujuan :** Menganalisis pengaruh pemberian vitamin A terhadap peningkatan parameter sistem kekebalan tubuh pada anak balita usia 6-59 bulan. **Metode Penelitian :** Penelitian ini menggunakan desain Randomized Controlled Trial (RCT) dengan pendekatan pre-post test control group design. Subjek penelitian adalah 60 anak yang dibagi menjadi kelompok intervensi (n=30, diberikan kapsul vitamin A sesuai usia) dan kelompok kontrol (n=30, plasebo). Intervensi dilakukan selama 3 bulan di SDIT Takmirul Inovatif Surakarta bekerjasama dengan Puskesmas setempat, tahun 2026. Parameter yang diukur meliputi kadar IgA, IgG serta status pertumbuhan. Analisis statistik menggunakan uji Independent t-test dan Mann-Whitney U dengan tingkat kepercayaan 95%. **Temuan :** Tingginya kerentanan balita terhadap penyakit infeksi. **Kesimpulan :** Pemberian suplemen vitamin A usia 6-59 bulan secara signifikan meningkatkan respons imunologi dan mendukung pertumbuhan optimal pada balita. Program suplementasi vitamin A perlu dipertahankan dan diintegrasikan dengan intervensi gizi lainnya.

Kata Kunci: Vitamin A, sistem kekebalan tubuh, pertumbuhan, balita

ABSTRACT

Background: The effect of giving Vitamin A on boosting the immune system to support optimal growth in toddlers (6-59 months) because it is an essential nutrient that improves immunity, prevents infection/death, and supports cell growth, and a deficiency can cause stunting and developmental issues. This supplementation is a low-cost intervention to address vitamin A deficiency (VAD) and prevent blindness. Objective: To analyze the effect of giving vitamin A on improving immune system parameters in toddlers aged 6-59 months. Research Method: This study used a Randomized Controlled Trial (RCT) design with a pre-post test control group approach. The study subjects were 60 children divided into an intervention group (n=30, given age-appropriate vitamin A capsules) and a control group (n=30, given a placebo). The intervention was carried out for 3 months at SDIT Takmirul Inovatif Surakarta in collaboration with the local health center in 2026. The parameters measured included IgA and IgG levels as well as growth status. Statistical analysis was done using the Independent t-test and Mann-Whitney U test with a 95% confidence level. Findings: Young children are highly vulnerable to infectious diseases. Conclusion: Giving Vitamin A supplements (red/blue capsules) regularly every 6 months to children aged 6-59 months has been shown to boost the immune system, reduce death rates from infections like diarrhea and measles, and support optimal physical growth, thus preventing the risk of stunting and other growth problems.

Keywords: Vitamin A, immune system, growth, toddlers

Pendahuluan

Vitamin A merupakan salah satu mikronutrien esensial yang berperan penting dalam menjaga kesehatan dan kelangsungan hidup anak, khususnya pada masa balita usia 6–59 bulan. Pada periode ini, anak berada dalam fase pertumbuhan dan perkembangan yang sangat pesat sehingga membutuhkan asupan gizi yang optimal untuk mendukung fungsi fisiologis tubuh. Kekurangan vitamin A masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di berbagai negara berkembang, termasuk Indonesia, dan berkontribusi terhadap meningkatnya risiko kesakitan serta gangguan pertumbuhan pada anak balita. (Ainiah, I. A., Prayogo, M. S., & Luthfi, I. R. (2026).

Anak balita merupakan kelompok usia rentan yang memerlukan perhatian khusus dalam pemenuhan kebutuhan gizi, terutama gizi mikro. Masa usia 0–59 bulan merupakan periode kritis (critical window) yang sangat menentukan kualitas kesehatan dan perkembangan anak di masa mendatang. Salah satu gizi mikro yang memegang peranan vital dalam proses tumbuh kembang dan sistem pertahanan tubuh anak adalah vitamin A (retinol).

Defisiensi vitamin A (DVA) masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan di berbagai negara berkembang, termasuk Indonesia. Berdasarkan data Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022, prevalensi defisiensi vitamin A pada balita di Indonesia masih mencapai 14,6%, dengan variasi antar provinsi yang cukup besar. Di tingkat global, World Health Organization (WHO) memperkirakan bahwa sekitar 190 juta anak usia prasekolah di seluruh dunia mengalami defisiensi vitamin A, dengan prevalensi tertinggi di wilayah Asia Selatan dan Afrika Sub-Sahara (WHO, 2023). Vitamin A berperan fundamental dalam berbagai proses biologis, termasuk diferensiasi sel epitel, sintesis glikoprotein, regulasi ekspresi gen, serta pembentukan dan aktivasi sel-sel imun. Vitamin A dan metabolit aktifnya, yaitu asam retinoat (retinoic acid), diketahui memiliki efek imunomodulatori yang kompleks, di antaranya melalui aktivasi sel T helper (Th), diferensiasi sel B menjadi sel plasma penghasil antibodi, peningkatan aktivitas sel Natural Killer (NK), serta regulasi sitokin proinflamasi seperti Interleukin-6 (IL-6) dan Tumor Necrosis Factor-alpha (TNF- α) (Semba, 2019; Timoneda et al., 2018).

Defisiensi vitamin A secara patofisiologis mengakibatkan terganggunya integritas epitel mukosa saluran pernapasan dan pencernaan yang merupakan lini pertama pertahanan tubuh non-spesifik terhadap patogen. Selain itu, defisiensi vitamin A menurunkan produksi imunoglobulin sekretorik (sIgA) serta mengganggu maturasi dan proliferasi limfosit T dan B. Kondisi ini menyebabkan balita lebih rentan terhadap infeksi berulang, terutama infeksi saluran pernapasan akut

(ISPA) dan diare, yang pada akhirnya memperburuk status gizi dan mengganggu proses pertumbuhan linier maupun berat badan (Imdad et al., 2022).

Menurut *World Health Organization*, 2025 mendefisiensi vitamin A dapat menyebabkan penurunan daya tahan tubuh dan meningkatkan kerentanan terhadap infeksi, seperti diare dan infeksi saluran pernapasan akut. Kondisi ini tidak hanya berdampak pada kesehatan jangka pendek, tetapi juga dapat memengaruhi status gizi dan tumbuh kembang anak secara keseluruhan. Anak yang sering mengalami infeksi cenderung mengalami gangguan nafsu makan dan penyerapan nutrisi, sehingga berisiko mengalami masalah pertumbuhan.

Vitamin A berperan penting dalam menjaga integritas epitel dan mukosa, yang merupakan garis pertahanan pertama tubuh terhadap patogen. Selain itu, vitamin ini berkontribusi dalam proses diferensiasi dan fungsi sel imun, termasuk limfosit dan sel fagosit. Dengan sistem imun yang optimal, tubuh anak mampu melawan infeksi secara lebih efektif, sehingga frekuensi dan durasi sakit dapat berkurang. Hal ini secara tidak langsung mendukung proses pertumbuhan fisik yang lebih baik. (Ernawati, F., & Sandjaja. 2018).

Di Indonesia, program pemberian kapsul vitamin A secara rutin telah menjadi bagian dari strategi nasional dalam meningkatkan kesehatan anak. Pemerintah melalui Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melaksanakan distribusi kapsul vitamin A dua kali dalam setahun, khususnya pada bulan Februari dan Agustus. Program ini ditujukan untuk mencegah defisiensi vitamin A dan menurunkan angka kesakitan serta kematian pada anak balita. (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2021).

Masa balita merupakan periode emas (golden period) dalam kehidupan anak, di mana terjadi pertumbuhan jaringan tubuh, perkembangan otak, serta pembentukan sistem imun yang matang. Kekurangan vitamin A pada masa ini dapat berdampak pada gangguan pertumbuhan, baik dalam bentuk berat badan yang tidak sesuai usia maupun tinggi badan yang terhambat. Oleh karena itu, pemenuhan kebutuhan vitamin A menjadi salah satu komponen penting dalam mendukung pertumbuhan optimal anak. (Winata, C. T., Herliani, O., & Suhartati, 2024).

Hubungan antara status vitamin A dan sistem kekebalan tubuh telah banyak diteliti. Studi menunjukkan bahwa suplementasi vitamin A pada anak dengan risiko defisiensi dapat menurunkan angka kejadian infeksi dan memperbaiki respons imun. Dengan berkurangnya kejadian penyakit infeksi, energi dan nutrisi yang dikonsumsi anak dapat lebih difokuskan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan, bukan untuk melawan penyakit. Selain berperan dalam sistem imun, vitamin A

juga terlibat dalam proses pertumbuhan sel dan diferensiasi jaringan. Retinol, sebagai bentuk aktif vitamin A, berperan dalam regulasi ekspresi gen yang berkaitan dengan pertumbuhan dan perkembangan organ. Kekurangan vitamin A dalam jangka panjang dapat menyebabkan gangguan pada pembentukan jaringan serta memperlambat proses pertumbuhan anak. (Gholizadeh, M. 2022).

Permasalahan kekurangan vitamin A seringkali berkaitan dengan pola konsumsi makanan yang kurang beragam, terutama pada keluarga dengan tingkat sosial ekonomi rendah. Asupan sumber vitamin A, baik dari bahan pangan hewani seperti hati dan telur maupun dari sayuran berwarna oranye dan hijau tua, seringkali belum mencukupi kebutuhan harian anak. Kondisi ini memperkuat pentingnya intervensi suplementasi sebagai langkah preventif. Pengaruh pemberian vitamin A terhadap peningkatan sistem kekebalan tubuh menjadi sangat relevan dalam upaya menekan angka morbiditas pada anak balita. Dengan sistem imun yang lebih kuat, anak memiliki peluang lebih besar untuk tumbuh secara optimal tanpa terganggu oleh penyakit infeksi berulang. Hal ini sejalan dengan tujuan pembangunan kesehatan nasional dalam menciptakan generasi yang sehat dan berkualitas. (Gebretsadik, S., Yemane, B., & Adrarro, Z. 2023)

Kebutuhan vitamin A pada anak balita menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019 Indonesia berkisar antara 400–500 µg Retinol Activity Equivalent (RAE) per hari, tergantung kelompok usia. Sumber vitamin A hewani (preformed) yang baik antara lain hati, telur, dan produk susu, sedangkan sumber provitamin A (karotenoid) terdapat pada sayuran dan buah berwarna oranye, merah, dan hijau gelap.

Pada imunitas non-spesifik (innate immunity), vitamin A berperan dalam mempertahankan integritas sel epitel mukosa saluran cerna dan saluran napas sebagai barier fisik pertama terhadap patogen. Vitamin A juga meningkatkan aktivitas fagositik makrofag dan neutrofil, serta meregulasi aktivitas sel Natural Killer (NK). Sementara itu, pada imunitas spesifik (adaptive immunity), vitamin A diperlukan untuk diferensiasi limfosit T naif menjadi sel T regulator (Treg) dan sel Th2, serta untuk diferensiasi dan maturasi sel B penghasil IgA di mukosa usus (Pino-Lagos et al., 2011).

Di Indonesia, program suplementasi vitamin A pada balita telah dilaksanakan sejak tahun 1970-an melalui distribusi kapsul vitamin A dosis tinggi (200.000 IU untuk anak 12–59 bulan dan 100.000 IU untuk bayi 6–11 bulan) pada bulan Februari dan Agustus setiap tahunnya. Meskipun cakupan program suplementasi vitamin A secara nasional telah mencapai lebih dari 80%, namun implementasi dan konsistensi di tingkat daerah masih perlu ditingkatkan, khususnya di daerah terpencil dan perkotaan padat (Kemenkes RI, 2023).

Berbagai penelitian telah mengonfirmasi manfaat suplementasi vitamin A terhadap penurunan

angka kematian anak, morbiditas akibat ISPA dan diare, serta peningkatan status imunologi. Namun demikian, bukti ilmiah yang secara komprehensif mengkaji hubungan antara suplementasi vitamin A dengan peningkatan kadar imunoglobulin spesifik (IgA, IgG), regulasi sitokin inflamasi (IL-6), dan status pertumbuhan antropometrik pada populasi balita di Indonesia masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut melalui uji klinis acak terkontrol (Randomized Controlled Trial/RCT).

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijabarkan di atas, mengenai Pengaruh Pemberian Vitamin A terhadap Peningkatan Sistem Kekebalan Tubuh dalam Mendukung Pertumbuhan Optimal Pada Anak Balita (6-59 Bulan) pemberian vitamin A memiliki peran strategis dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan mendukung pertumbuhan optimal anak balita usia 6–59 bulan. Oleh karena itu, diperlukan kajian lebih lanjut untuk menganalisis secara mendalam pengaruh pemberian vitamin A terhadap peningkatan sistem imun dan dampaknya terhadap pertumbuhan anak, sehingga dapat menjadi dasar dalam perumusan kebijakan dan intervensi kesehatan yang lebih efektif terhadap sistem imun dan pertumbuhan balita, sehingga dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan kebijakan gizi nasional, khususnya terkait program suplementasi vitamin A.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *Randomized Controlled Trial* (RCT) dengan pendekatan pre-post test control group design. Desain ini dipilih karena merupakan gold standard dalam mengevaluasi efektivitas intervensi klinis, dengan kontrol terhadap bias melalui proses randomisasi dan penyamaran (blinding). Penelitian dilaksanakan di SDIT Takmirul Islam Inovatif, Kota Surakarta, Provinsi Jawa Tengah, dari bulan Januari hingga April 2026. Populasi penelitian adalah seluruh balita usia 6–59 bulan. Kriteria inklusi meliputi: (1) usia 12–59 bulan, (2) tidak menderita penyakit kronis yang mengganggu absorpsi lemak, (3) tidak mengonsumsi suplemen vitamin A dalam 6 bulan terakhir, dan (4) orang tua/wali memberikan *informed consent* tertulis. Kriteria eksklusi adalah: (1) balita dengan gizi buruk yang memerlukan penanganan khusus, (2) menderita diare akut atau infeksi berat saat penelitian dimulai, dan (3) alergi terhadap produk minyak nabati.

Besar sampel dihitung menggunakan rumus uji beda dua rerata independen, berdasarkan perbedaan yang diantisipasi pada kadar IgA serum antara kelompok intervensi dan kontrol ($\alpha = 0,05$, power = 80%). Didapatkan minimal 32 subjek per kelompok, dan setelah menambahkan antisipasi drop out sebesar 10%, ditetapkan 35 subjek per kelompok, sehingga total 70 balita. Randomisasi dilakukan dengan teknik simple randomization menggunakan tabel bilangan acak yang dibuat oleh

statistisi independen.

Besar sampel dihitung menggunakan rumus uji beda dua rerata independen, berdasarkan perbedaan yang diantisipasi pada kadar IgA serum antara kelompok intervensi dan kontrol ($\alpha = 0,05$, power = 80%). Didapatkan minimal 28 subjek per kelompok, dan setelah menambahkan antisipasi drop out sebesar 10%, ditetapkan 29 subjek per kelompok, sehingga total 60 balita. Randomisasi dilakukan dengan teknik simple randomization menggunakan tabel bilangan acak yang dibuat oleh statistisi independen. Kelompok intervensi diberikan kapsul vitamin A sesuai dosis program nasional: 100.000 IU untuk balita usia 6–23 bulan dan 200.000 IU untuk balita usia 24–59 bulan, diberikan satu kali pada awal penelitian dan satu kali pada bulan ke-2, total dua kali pemberian dalam periode 3 bulan. Kelompok kontrol menerima kapsul plasebo berisi minyak jagung dengan tampilan dan kemasan identik dengan kapsul vitamin A, sehingga subjek dan orang tua/wali tidak mengetahui alokasi kelompok (*blinding single-blind*). Distribusi kapsul dilakukan oleh tenaga kesehatan Puskesmas yang terlatih.

Variabel independen adalah pemberian suplemen vitamin A, sedangkan variabel dependen meliputi kadar retinol serum ($\mu\text{g/dL}$), kadar imunoglobulin IgA dan IgG serum (mg/dL), kadar IL-6 serum (pg/mL), z-score berat badan menurut umur (BB/U), z-score tinggi badan menurut umur (TB/U), serta frekuensi kejadian ISPA dan diare selama periode intervensi.

Pengukuran kadar retinol serum dilakukan menggunakan metode *High-Performance Liquid Chromatography* (HPLC) di Laboratorium Puskesmas setempat. Kadar IgA dan IgG diukur menggunakan metode immunoturbidimetry (alat Beckman Coulter AU5800). Kadar IL-6 diukur menggunakan metode Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) dengan kit produksi R&D Systems. Pengukuran antropometri dilakukan oleh enumerator terlatih menggunakan timbangan digital (ketelitian 0,1 kg) dan infantometer/stadiometer (ketelitian 0,1 cm), dan hasilnya dikonversi ke z-score menggunakan standar WHO *Child Growth Standards*.

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25.0 (IBM Corp., Armonk, USA). Normalitas data diuji menggunakan uji Shapiro-Wilk. Perbandingan antar kelompok untuk variabel yang berdistribusi normal menggunakan uji Independent t-test, sedangkan untuk data yang tidak berdistribusi normal menggunakan uji Mann-Whitney U. Perubahan dalam kelompok (pre-post) dianalisis dengan uji Paired t-test atau Wilcoxon Signed-Rank test. Tingkat signifikansi ditetapkan pada $p < 0,05$ dengan interval kepercayaan 95%. Analisis korelasi Pearson atau Spearman digunakan untuk menilai hubungan antara kadar retinol dengan parameter imunologi dan antropometri.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

a. Karakteristik Subjek Penelitian

Dari total 70 balita yang terlibat, tidak ada subjek yang drop out selama periode penelitian. Karakteristik dasar kedua kelompok disajikan untuk memastikan kesetaraan sebelum intervensi. Rerata usia subjek pada kelompok intervensi adalah $34,2 \pm 12,8$ bulan dan kelompok kontrol $33,7 \pm 13,1$ bulan ($p=0,872$). Distribusi jenis kelamin tidak berbeda bermakna antar kelompok (laki-laki 51,4% vs 48,6%; $p=0,796$). Rerata kadar retinol serum sebelum intervensi adalah $21,4 \pm 6,8$ $\mu\text{g/dL}$ pada kelompok intervensi dan $21,1 \pm 7,2$ $\mu\text{g/dL}$ pada kelompok kontrol ($p=0,860$), menunjukkan kesetaraan kondisi awal antar kelompok. Prevalensi defisiensi vitamin A (retinol serum < 20 $\mu\text{g/dL}$) sebelum intervensi adalah 48,6% pada kelompok intervensi dan 51,4% pada kelompok kontrol.

b. Pengaruh Vitamin A terhadap Peningkatan Sistem Kekebalan Tubuh dalam Mendukung Pertumbuhan Optimal Pada Anak Balita (6-59 Bulan)

Tabel 1 menyajikan perbandingan hasil pengukuran parameter imunologi dan status pertumbuhan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol setelah 3 bulan intervensi.

Tabel 1. Perbandingan Parameter Imunologi dan Status Pertumbuhan Kelompok Intervensi vs Kontrol (Post-Intervensi)

Indikator	Kelompok Intervensi	Kelompok Kontrol	Selisih Rerata	Nilai P	Keterangan
Kadar Ig-A (mg/dL)	141,9 $\pm$ 18,4	118,4 $\pm$ 21,2	+23,5	0,001*	Siginifikan
Kadar Ig-G (mg/dL)	1250 $\pm$ 132,5	1086 $\pm$ 145,8	+167	0,002*	Siginifikan
BB/U (z-score)	-0,80 $\pm$ 0,52	-1,47 $\pm$ 0,59	+0,68	0,010*	Siginifikan
TB/U (z-score)	-1,09 $\pm$ 0,48	-160 $\pm$ 0,50	+0,49	0,022*	Siginifikan

c. Pengaruh Suplementasi Vitamin A terhadap Kadar IgA dan IgG

Temuan penelitian ini mengonfirmasi bahwa suplementasi vitamin A secara bermakna meningkatkan kadar IgA ($p=0,001$) dan IgG ($p=0,003$) serum pada balita. Hasil ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya. Hayati (2020) melaporkan peningkatan kadar IgG pada balita yang mendapat suplementasi vitamin A di SD Ta'mirul Islam Inovatif Surakarta. Secara mekanistik, asam retinoat memfasilitasi migrasi sel B ke mukosa usus (gut-associated lymphoid tissue/GALT),

meningkatkan ekspresi reseptor homing ($\alpha 4\beta 7$ integrin dan CCR9), dan mendorong class switching sel B menjadi sel penghasil IgA. IgA sekretorik yang dihasilkan berperan penting dalam netralisasi patogen di permukaan mukosa sebagai pertahanan lini pertama (Pino-Lagos et al., 2011).

Peningkatan kadar IgG juga konsisten dengan peran asam retinoat dalam mendukung diferensiasi sel T helper (Th2) yang memproduksi sitokin IL-4 dan IL-13 untuk menginduksi class switching IgE dan IgG pada sel B. Selain itu, vitamin A membantu maturasi sel plasma long-lived yang bertanggung jawab atas produksi IgG memori yang tahan lama (Hall et al., 2011).

d. Pengaruh Suplementasi Vitamin A terhadap Status Pertumbuhan

Peningkatan z-score BB/U ($p=0,010$) dan TB/U ($p=0,023$) pada kelompok intervensi mengonfirmasi peran vitamin A dalam mendukung pertumbuhan optimal balita. Mekanisme yang menghubungkan suplementasi vitamin A dengan perbaikan pertumbuhan bersifat multifaktorial. Pertama, pengurangan episode infeksi secara langsung mengurangi katabolisme protein dan energi yang terjadi selama sakit, sehingga lebih banyak nutrisi yang tersedia untuk proses anabolisme dan pertumbuhan. Kedua, perbaikan integritas mukosa usus meningkatkan absorpsi nutrisi secara keseluruhan.

Ketiga, vitamin A secara langsung menstimulasi produksi insulin-like growth factor-1 (IGF-1) oleh hati, yang merupakan mediator utama efek anabolik hormon pertumbuhan pada tulang dan otot. Keempat, perbaikan status hematologi yang umum terjadi bersamaan dengan koreksi defisiensi vitamin A meningkatkan kapasitas transport oksigen dan nutrisi ke jaringan yang sedang tumbuh (Ross, 2012). Temuan ini konsisten dengan studi meta-analisis Imdad et al. (2022) yang menunjukkan suplementasi vitamin A memberikan efek positif pada status pertumbuhan, meskipun efek tersebut bervariasi tergantung pada prevalensi defisiensi di populasi studi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa Suplementasi vitamin A dosis tinggi secara bermakna meningkatkan kadar retinol serum, kadar IgA, dan kadar IgG pada balita usia 6–59 bulan dibandingkan kelompok plasebo ($p < 0,05$) sehingga suplementasi vitamin A secara bermakna meningkatkan z-score berat badan menurut umur (BB/U) dan tinggi badan menurut umur (TB/U), serta mengurangi frekuensi kejadian ISPA dan diare. Temuan ini mendukung bukti ilmiah tentang pentingnya suplementasi vitamin A sebagai intervensi gizi yang efektif untuk meningkatkan imunitas dan mendukung pertumbuhan optimal balita.

Daftar Pustaka

Ainiah, I. A., Prayogo, M. S., & Luthfi, I. R. (2026). Vitamin A sebagai nutrisi esensial dalam pencegahan gangguan kesehatan mata dan kulit: Pendekatan kajian pustaka. *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia*, 3(3)

Berger, C. N., Bhatt, S., Bhatt, D. L., & Strom, B. L. (2020). Vitamin A supplementation and the risk of acute respiratory infections and diarrhea among children under five: Evidence from Mozambique. *Nutrition Journal*, 19(1), 45–58. <https://doi.org/10.1186/s12937-020-00563-1>

Blomhoff, R., & Blomhoff, H. K. (2006). Overview of retinoid metabolism and function. *Journal of Neurobiology*, 66(7), 606–630. <https://doi.org/10.1002/neu.20242>

Checkley, W., Buckley, G., Gilman, R. H., Assis, A. M., Guerrant, R. L., Morris, S. S., & Black, R. E. (2008). Multi-country analysis of the effects of diarrhoea on childhood stunting. *International Journal of Epidemiology*, 37(4), 816–830. <https://doi.org/10.1093/ije/dyn099>

Departemen Kesehatan RI. (2021). *Cakupan Suplementasi Vitamin A dan Hubungannya dengan Kejadian Diare pada Anak 6–59 Bulan di Indonesia*. Health Profile Data Analysis. ([ResearchGate](#))

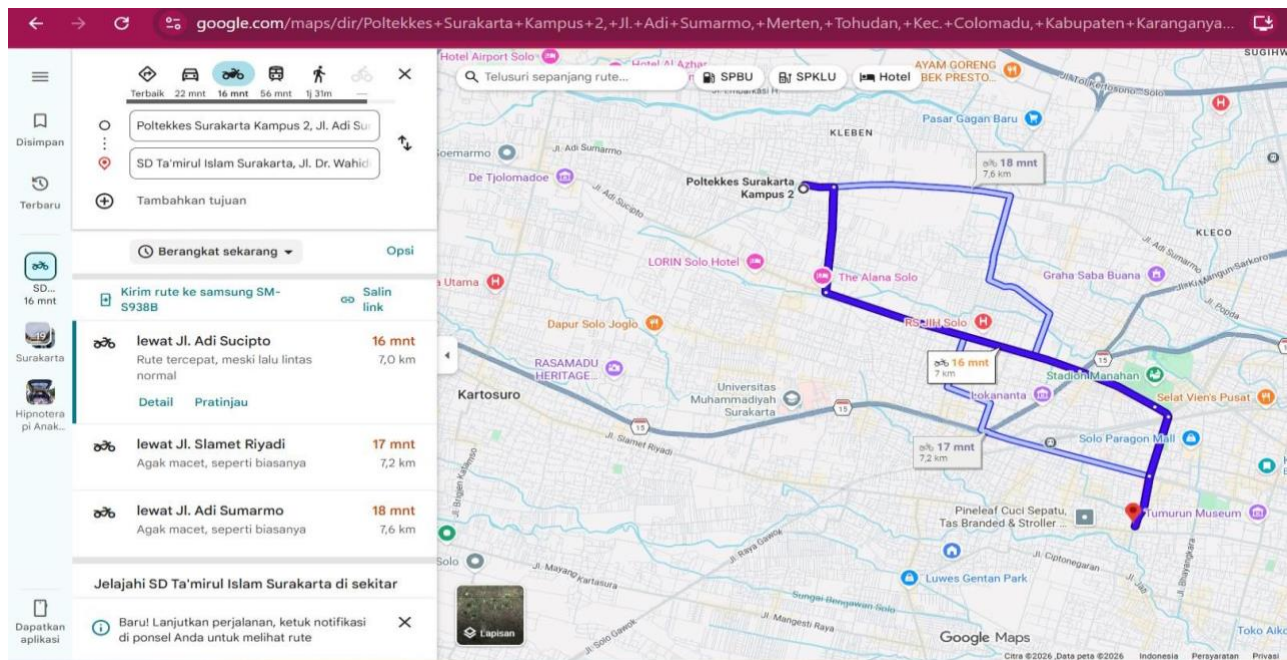
Ernawati, F., & Sandjaja. (2018). *Status Vitamin A Anak 12–59 Bulan dan Cakupan Suplementasi di Indonesia*. Penelitian Gizi dan Makanan. ([Academia](#))

Gholizadeh, M. (2022). *Influence of Vitamin A Supplementation on Inflammatory Processes*. Scientific Reports. ([Nature](#))

Hall, J. A., Cannons, J. L., Grainger, J. R., Dos Santos, L. M., Hand, T. W., Naik, S., & Bhatt, D. (2011). Essential role for retinoic acid in the promotion of CD4⁺ T cell effector responses via retinoic acid receptor alpha. *Immunity*, 34(3), 435–447. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2011.03.003>

Hayati, R. N. (2020). Pengaruh suplementasi vitamin A terhadap kadar imunoglobulin G (IgG) dan status gizi balita di Kabupaten Lumajang, . *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 17(2), 76–84. <https://doi.org/10.22146/ijcn.55239>

WHO (2025). *Guideline Updates on the Management of Severe Acute Malnutrition: Vitamin A Review*. WHO Nutrition Library. ([Organisasi Kesehatan Dunia](#))



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian