



Analisis Status Gizi dan Aktivitas Fisik terhadap Risiko Potensial Penyakit Metabolik Santri Putra Pondok Modern Gontor Ponorogo

Rifia Indrayanti^{1*}, Althof Fathon Amsaka², Alfata Brilliant Putra³, Araafi Hariza Mahandaru⁴, Diah Hayustiningsih⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Darussalam Gontor, Ponorogo, Indonesia

Email: ¹rifiaindrayanti@fk.unida.gontor.ac.id,

²althoffathonamsaka@fk.unida.gontor.ac.id, ³alfatabrilliant@dsn.unida.gontor.ac.id,

⁴araafiharizamahandaru@fk.unida.gontor.ac.id,

⁵diahhayustiningsih@fk.unida.gontor.ac.id

Abstract

Overnutrition among adolescents is a potential risk indicator for future metabolic disorders, thus requiring early identification through BMI-for-age (BMI/A) screening. This study aimed to describe the distribution of nutritional status based on BMI/A, measure physical activity levels, and analyze the effect of physical activity on nutritional status among 100 male students (santri) at an Islamic boarding school in Gontor Ponorogo Regency. The research design used an analytical observational study with a cross-sectional approach. Nutritional status was determined using BMI/A according to WHO 2006 through WHO AnthroPlus and categorized based on Ministry of Health Regulation No. 2 of 2020, while physical activity was measured using the Indonesian version of the Physical Activity Questionnaire for Adolescents (PAQ-A) ($\alpha = 0.880$). Bivariate analysis used the Pearson Chi-Square and Likelihood Ratio tests ($\alpha = 0.05$). Results showed that the distribution of nutritional status was 6.0% underweight, 72.0% normal, and 22.0% overnutrition. As many as 85.0% of respondents had not achieved sufficient physical activity. Statistical testing showed no significant association between physical activity and nutritional status ($p = 0.653$; LR $p = 0.511$), although a descriptive pattern was observed showing an increasing proportion of normal nutritional status alongside higher physical activity (66.7%–80.0%). The 22.0% proportion of overnutrition identifies a metabolic risk that warrants attention. Further research is recommended to integrate direct metabolic examinations and multivariate analysis with control of confounding variables.

Keywords: Physical Activity, BMI-for-Age, Metabolic Risk, Islamic Boarding School Students, Nutritional Status.

Abstrak

Status gizi lebih pada remaja merupakan indikator risiko potensial gangguan metabolik di kemudian hari, sehingga memerlukan identifikasi dini melalui skrining berbasis IMT/U. Penelitian ini bertujuan menggambarkan distribusi status gizi berdasarkan

Penulis Korespondensi:

Rifia Indrayanti | rifiaindrayanti@fk.unida.gontor.ac.id

IMT/U, mengukur tingkat aktivitas fisik, dan menganalisis aktivitas fisik terhadap status gizi pada 100 santri putra di Pondok Modern Gontor. Desain Penelitian menggunakan observasional analitik dengan pendekatan potong lintang. Status Gizi ditentukan menggunakan IMT/U menurut WHO 2006 melalui WHO AnthroPlus dan dikategorikan berdasarkan Permenkes No. 2 Tahun 2020, sementara aktivitas fisik diukur menggunakan *Physical Activity Questionnaire for Adolescents* (PAQ-A) versi Bahasa Indonesia ($\alpha = 0,880$). Analisis bivariat menggunakan uji Pearson Chi-Square dan Likelihood Ratio ($\alpha = 0,05$). Hasil Distribusi status gizi menunjukkan 6,0% gizi kurang, 72,0% normal, dan 22,0% gizi lebih. Sebanyak 85,0% responden belum mencapai aktivitas fisik yang cukup. Uji statistik tidak menunjukkan hubungan signifikan antara aktivitas fisik dan status gizi ($p = 0,653$; LR $p = 0,511$), meskipun terlihat pola deskriptif berupa peningkatan proporsi gizi normal seiring meningkatnya aktivitas fisik (66,7%-80,0%). Proporsi gizi lebih sebesar 22,0% mengidentifikasi risiko metabolik yang perlu diwaspadai. Penelitian lanjutan disarankan mengintegrasikan pemeriksaan metabolik langsung dan analisis multivariat dengan pengendalian variabel perancu.

Kata Kunci: Aktivitas Fisik, IMT/U, Risiko Metabolik, Santri, Status Gizi.

PENDAHULUAN

Status gizi pada anak dan remaja sekolah merupakan salah satu indikator penting untuk menggambarkan status kesehatan mereka (Wariri et al., 2020; Zhao et al., 2025). Remaja yang sedang mengalami pertumbuhan dan perkembangan pesat membutuhkan keseimbangan energi antara asupan dan pengeluaran; ketidakseimbangan jangka panjang akan berdampak pada pencapaian tinggi badan, komposisi tubuh, dan risiko gangguan metabolik di usia dewasa. Saat ini dunia menghadapi permasalahan *double burden of malnutrition*, yaitu keadaan ketika masalah kekurangan gizi dan kelebihan berat badan terjadi secara bersamaan dalam populasi yang sama, termasuk pada anak dan remaja usia sekolah (Wariri et al., 2020; Zhao et al., 2025).

Permasalahan gizi lebih pada remaja berisiko terhadap peningkatan penyakit tidak menular di usia dewasa (Ruggieri & Bass, 2014). Pada populasi pesantren, profil dasar siswa SMA menunjukkan bahwa indeks massa tubuh, tekanan darah sistolik, dan tekanan darah diastolik berbeda signifikan antara kelompok overweight-obesitas dengan kelompok lainnya ($p < 0,01$), sehingga memberi sinyal potensi sindrom metabolik pada populasi ini (Megawati, 2024). Pada tingkat remaja secara umum, prevalensi sindrom metabolik yang ditangani oleh sistem kesehatan Indonesia telah menjadi perhatian, dan analisis pada 1.862 remaja Indonesia usia 15–24 tahun yang diambil dari Survei Kesehatan Indonesia 2023 menemukan bahwa Indeks Massa Tubuh normal berkaitan dengan risiko prediabetes yang lebih rendah, sementara tekanan darah diastolik yang lebih tinggi secara konsisten berkaitan dengan prediabetes (Pasambo et al., 2026). Temuan-temuan tersebut menambah bukti bahwa Identifikasi dini melalui skrining IMT/U menjadi titik masuk yang relevan untuk pemantauan risiko metabolik pada remaja.

Aktivitas fisik merupakan komponen utama penyeimbang energi pada remaja. World Health Organization merekomendasikan agar remaja usia 5–17 tahun melakukan aktivitas fisik intensitas sedang hingga kuat (*moderate-to-vigorous physical activity*/MVPA) rata-rata minimal 60 menit per hari, serta kegiatan penguatan otot dan tulang minimal tiga kali per minggu (Chaput et al., 2020). Tinjauan sistematis Janssen dan LeBlanc menunjukkan bahwa aktivitas fisik dan kebugaran kardiorespirasi berkaitan dengan indikator adipositas, kesehatan tulang, dan profil kardiovaskular (Janssen &

LeBlanc, 2010). Pada populasi remaja Indonesia, penelitian Andriyani et al. pada 4.719 remaja usia rata-rata 13,92 tahun di Yogyakarta menemukan bahwa hanya 35,5% siswa mencapai skor PAQ-A ≥ 3 sebagai indikator aktivitas cukup, sementara screen time yang tinggi menurunkan peluang untuk aktivitas yang cukup (Andriyani et al., 2025).

Pondok pesantren memiliki kekhasan sebagai lingkungan pendidikan dengan rutinitas harian yang padat dan pola makan yang relatif beragam, namun memiliki profil lingkungan (*environmental exposure*) yang spesifik dan tidak selalu ditemukan pada sekolah umum (Nauli et al., 2021). Pola menu pesantren cenderung berbasis karbohidrat dengan variasi sayur terbatas, sementara kantin koperasi menyediakan jajanan tinggi kalori yang mudah diakses, sehingga perilaku konsumsi individu sulit diprediksi hanya dari pola makan yang komunal (Qomariyah & Badi'ah, 2022; Rokhmah et al., 2017). Pada sisi aktivitas, pesantren umumnya menyediakan sesi pendidikan jasmani mingguan dan waktu istirahat yang dapat digunakan untuk aktivitas fisik, namun padatnya jadwal pengajian dan ibadah berpotensi menekan kesempatan serta intensitas aktivitas fisik (Hutajulu et al., 2022). Keragaman semacam ini menjadikan pesantren sebagai laboratorium alami untuk mempelajari hubungan antara aktivitas fisik, status gizi, dan indikator risiko metabolik di lingkungan dengan paparan lingkungan yang relatif beragam dibandingkan lingkungan rumah atau sekolah pada umumnya. Bukti empiris mengenai pola hubungan ini pada populasi pesantren di berbagai daerah di Indonesia, termasuk Ponorogo, masih terbatas.

Ponorogo merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur dengan populasi pondok pesantren yang padat, namun data mengenai profil status gizi dan aktivitas fisik remaja pesantren di Ponorogo masih terbatas. Studi pada pondok pesantren di Ponorogo belum dilaporkan, padahal kabupaten ini memiliki variasi tipe pesantren (tradisional, modern, dan campuran) yang relevan untuk eksplorasi distribusi determinan risiko metabolik pada remaja putra. permasalahan gizi lebih dan rendahnya aktivitas fisik pada remaja pesantren dibiarkan tanpa identifikasi dini berbasis data, prevalensi sindrom metabolik di usia dewasa akan terus meningkat dan membebani sistem kesehatan daerah. Mengingat rekomendasi WHO tentang pentingnya aktivitas fisik pada remaja, kekhasan pesantren sebagai lingkungan dengan paparan lingkungan yang relatif terkendali namun memiliki keterbatasan waktu MVPA (Nauli et al., 2021; Hutajulu et al., 2022), serta pentingnya IMT/U sebagai indikator skrining awal untuk risiko potensial penyakit metabolik (Megawati, 2024; Pasambo et al., 2026; Ruggieri & Bass, 2014), penelitian ini dilakukan dengan judul "Analisis Status Gizi dan Aktivitas Fisik terhadap Risiko Potensial Penyakit Metabolik pada Santri Putra Pondok Modern Gontor Ponorogo".

METODE

Metode Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan potong lintang (*cross-sectional*). Data dikumpulkan pada satu waktu untuk menggambarkan distribusi status gizi dan aktivitas fisik serta menguji hubungan di antara keduanya pada populasi penelitian.

Populasi penelitian adalah seluruh santri putra kelas 6 di sebuah pondok modern Gontor Ponorogo. Besar sampel minimum dihitung menggunakan rumus *Lameshow* (1990) untuk desain potong lintang (*cross-sectional*) dengan estimasi proporsi tunggal (Daniel & Cross, 2013), berikut:

$$n = \frac{Z^2 pq}{d^2}$$

Ket:

n = sampel

Z = nilai statistic untuk tingkat kepercayaan (*confidence level*) (1,96 nilai untuk tingkat kepercayaan 95%, $\alpha = 0,05\%$)

P = prevalensi atau proporsi yang diharapkan

d = 0,10 (Tingkat ketelitian/presisi yang dapat ditoleransi)

Perhitungan sampel dihasilkan sebanyak 96,04 responden, namun agar memenuhi kaidah minimal untuk setiap sel pada table kontingensi 3 x 3 serta menghindari kemungkinan *missing* data, maka sampel ditetapkan sebesar 100 responden. Penetapan sampel 100 responden dari perhitungan minimum 96,04 adalah hasil pembulatan ke atas yang lazim diterapkan pada riset Kesehatan (Ginting et al., 2022) dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria inklusi: laki-laki, usia 15–19 tahun, terdaftar sebagai siswa aktif, dan bersedia menjadi responden; kriteria eksklusi: responden yang sedang sakit sehingga tidak dapat mengikuti prosedur pengukuran atau sedang dalam program diet/pengobatan khusus.

Penelitian ini melalui proses persetujuan setelah penjelasan (*Informed consent*) dilakukan dalam dua tahap karena subjek Penelitian berusia 15-19 tahun. Tahap pertama, perizinan kepada pengasuh pondok yang menjelaskan terkait tujuan, prosedur, manfaat, dan risiko penelitian. Tahap kedua, persetujuan subjek melalui setiap calon responden menerima penjelasan lengkap tentang tujuan, prosedur, manfaat, hak untuk menolak dan jaminan kerahasiaan data. Responden harus bersifat suka rela dan dapat mengundurkan diri apabila tidak bersedia.

Pengkategorian variabel dengan memberikan ambang skor, dengan 3 kategori sesuai dengan penggunaan ambang batas dalam riset PAQ-A pada remaja oleh Erwinanto untuk kontes siswa di Indonesia (Ludjileo, 2020) pada Tabel 1. Sedangkan Kategori status gizi ditentukan berdasarkan Z-score IMT/U yang dihitung *WHO AnthroPlus*, yang diadaptasi ke dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 tentang Standar Antropometri Anak (Naufalina et al., 2023; Sulistyono et al., 2020).

Tabel 1. Kategori Aktivitas Fisik

Kategori Aktivitas Fisik	Skor PAQ-A	Interpretasi
Rendah	1-1,9	Sangat jarang melakukan aktifitas dalam tujuh hari terakhir
Sedang	2-3,9	Cukup aktif dengan aktivitas ringan-sedang pada beberapa hari
Tinggi	4-5	Aktif dengan intensitas sedang-sering hamper setiap hari

Tabel 2. Kategori Status Gizi

Kategori Status Gizi	Nilai Z-Score IMT/U	Kategori Asli
Gizi kurang	< -2 SD	Sangat kurus dan kurus
Normal	-2 SD sampai +1 SD	Normal
Gizi lebih	> + SD	Gemuk dan obesitas

Pengukuran variabel meliputi aktivitas fisik diukur menggunakan *Physical Activity Questionnaire for Adolescents* versi Bahasa Indonesia yang telah divalidasi pada populasi remaja Indonesia (Rahayu et al., 2022). Kuesioner PAQ-A dirancang untuk remaja usia

14-19 tahun dan terdiri dari delapan butir pertanyaan yang berisi pertanyaan terkait frekuensi aktivitas fisik dalam tujuh hari terakhir dengan skor per butir menggunakan skala Linkert 1 sampai 5. Kuesioner disesuaikan dengan kondisi kegiatan dan aktivitas santri.

Uji validitas dan reliabilitas instrumen dilakukan pada 87 orang yang menerima data lengkap (dihapus secara urut). Sebagai hasilnya, instrumen dinyatakan memiliki konsistensi internal yang sangat baik ($\alpha > 0,78$). Uji validitas yang dilakukan menggunakan korelasi item-total yang dikoreksi dengan r tabel 0,213 ($df = 85$; $\alpha = 0,05$) menunjukkan bahwa sebagian besar butir pernyataan aktivitas pada 3 pertanyaan memiliki korelasi di atas r tabel, dengan butir aktivitas fisik harian yang memiliki korelasi tertinggi ($Q07 = 0,815$). Beberapa butir pada pertanyaan sikap memiliki korelasi di bawah r tabel sehingga disarankan untuk diperbaiki atau dikeluarkan pada penelitian selanjutnya.

Analisis data dilakukan secara bertahap menggunakan *software* statistik. Pertama, analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dan ukuran pemusatan/persebaran masing-masing variabel. Kedua, analisis bivariat dilakukan dengan uji *Pearson Chi-Square* pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ untuk menguji hubungan antara tingkat aktivitas fisik (rendah, sedang, tinggi) dan status gizi (kurang, normal, lebih). Sebagai antisipasi terhadap pelanggaran asumsi uji *Chi-Square* pada sel dengan nilai harapan < 5 , dilakukan juga uji *Likelihood Ratio*. Statistik deskriptif dilaporkan dalam bentuk mean $\pm$ SD untuk variabel kontinu dan frekuensi/persentase untuk variabel kategorik.

HASIL

Karakteristik Responden

Penelitian ini melibatkan 100 responden yang seluruhnya merupakan siswa laki-laki dengan rata-rata usia $16,82 \pm 0,72$ tahun (rentang 15–19 tahun). Rata-rata IMT responden sebesar $21,78 \pm 3,99$ kg/m² (rentang 13,55–40,20), sehingga termasuk dalam rentang yang lebar dengan maksimum pada kategori obesitas berat. Rata-rata skor aktivitas fisik PAQ-A sebesar $2,30 \pm 0,65$ yang berada pada kategori sedang. Statistik deskriptif karakteristik responden secara ringkas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Statistik deskriptif karakteristik responden (n = 100)

Variabel	N	Minimum	Maksimum	Mean	SD
Umur (tahun)	100	15,00	19,00	16,82	0,72
Indeks Massa Tubuh (kg/m ²)	100	13,55	40,20	21,78	3,99
Skor aktivitas fisik (PAQ-A)	100	1,00	4,28	2,30	0,65

Distribusi Status Gizi dan Aktivitas Fisik

Sebagian besar responden memiliki status gizi normal (72,0%), diikuti kategori gizi lebih (gabungan overweight dan obesitas) sebesar 22,0%, dan status gizi kurang sebesar 6,0%. Dengan kata lain, terdapat 22 responden dengan IMT/U $> +1$ SD yang merupakan indikator risiko potensial gangguan metabolik dan memerlukan tindak lanjut. Pada aspek aktivitas fisik, hampir separuh responden memiliki aktivitas sedang (49,0%), diikuti kategori rendah (36,0%), dan hanya 15,0% yang memiliki aktivitas tinggi. Dengan demikian, sebanyak 85,0% responden masih berada pada tingkat aktivitas fisik rendah

hingga sedang, sehingga belum mencapai skor PAQ-A ≥ 3 sesuai ambang aktivitas cukup yang digunakan oleh Andriyani et al. (Andriyani et al., 2025). Distribusi frekuensi selengkapnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi frekuensi status gizi dan tingkat aktivitas fisik (n = 100)

Variabel	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Status gizi (IMT/U)	Gizi kurang	6	6,0
	Normal	72	72,0
	Gizi lebih	22	22,0
Aktivitas fisik	Rendah	36	36,0
	Sedang	49	49,0
	Tinggi	15	15,0

Hubungan Aktivitas Fisik dengan Status Gizi

Hasil tabulasi silang dan uji *Chi-Square* disajikan pada Tabel 5. Uji *Pearson Chi-Square* menghasilkan signifikansi $p = 0,653$ ($p > 0,05$). Uji *Likelihood Ratio* menghasilkan $p = 0,511$ yang konsisten dengan uji Pearson. Hasil ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini tidak terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara tingkat aktivitas fisik dan status gizi pada 100 responden dengan $\alpha = 0,05$.

Tabel 5. Hasil uji chi-square dan likelihood ratio

Variabel	Value	df	Asymptotic significance (2-sided)
Pearson Chi-square	2.452 ^a	4	0.653
Likelihood Ratio	3.288	4	0.511
N of Valid Cases	100		

Tabel 6. Tabulasi silang aktivitas fisik dengan status gizi dengan chi-square

Aktivitas Fisik	Status Gizi, n (%)			Total n (%)	p-value
	Kurang	Normal	Lebih		
Rendah	2 (5,6)	24 (66,7)	10 (27,8)	36 (100)	0,653
Sedang	4 (8,2)	36 (73,5)	9 (18,4)	49 (100)	
Tinggi	0 (0,0)	12 (80,0)	3 (20,0)	15 (100)	
Total	6 (6,0)	72 (72,0)	22 (22,0)	100 (100)	

Meskipun secara statistik tidak signifikan, tampak pola deskriptif yang konsisten dengan hipotesis penelitian, berupa peningkatan proporsi status gizi normal seiring meningkatnya aktivitas fisik: 66,7% pada aktivitas rendah, 73,5% pada aktivitas sedang, dan 80,0% pada aktivitas tinggi (Tabel 6). Sebaliknya, proporsi gizi lebih cenderung menurun dari aktivitas rendah (27,8%) ke aktivitas sedang (18,4%) dan kembali sedikit meningkat pada aktivitas tinggi (20,0%). Pola deskriptif ini menunjukkan arah hubungan negatif antara peningkatan aktivitas fisik dan prevalensi gizi lebih, meskipun tidak signifikan secara statistik pada sampel ini.

PEMBAHASAN

Karakteristik dan Distribusi Status Gizi dan Aktivitas Fisik Responden

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar santri memiliki status gizi normal, namun proporsi status gizi lebih yang mencapai 22,0% perlu menjadi perhatian. Proporsi ini lebih tinggi dibandingkan prevalensi gemuk remaja usia 13–15 tahun secara nasional menurut Riskesdas 2013 (10,8%) dan Riskesdas 2018 (11,2%) (Setiawati et al., 2019). Jika dibandingkan dengan prevalensi di Jawa Timur (13,3% untuk usia 13–15 tahun menurut analisis Riskesdas 2018) (Setiawati et al., 2019), maka prevalensi gizi lebih pada populasi pesantren ini lebih tinggi, sehingga menarik sebagai populasi berisiko yang perlu diprioritaskan untuk program pencegahan berbasis pesantren. Hasil ini selaras dengan temuan A'Ila di Pondok Pesantren Sumber Bunga Situbondo yang mendapatkan prevalensi gizi lebih 52% (A'Ila, 2019), serta temuan Hutajulu et al. di Pondok Pesantren Askhabul Kahfi Semarang yang menunjukkan status gizi terkait erat dengan kebugaran tubuh (Hutajulu et al., 2022). Tingginya proporsi santri dengan aktivitas fisik rendah hingga sedang (85,0%) juga sejalan dengan rendahnya pemenuhan rekomendasi aktivitas fisik pada remaja (*World Health Organization*, 2020). Pada konteks populasi pesantren, setidaknya satu penelitian pada siswa SMA Jawa Timur membuktikan bahwa kelompok overweight-obesitas pada pesantren memiliki tekanan darah sistolik dan diastolik yang berbeda signifikan dengan kelompok lainnya ($p < 0,01$), sehingga mengonfirmasi bahwa IMT/U yang lebih tinggi berkaitan dengan perubahan indikator metabolik (Megawati, 2024).

Data menunjukkan adanya 6,0% responden dengan status gizi kurang di tengah distribusi yang didominasi normal menunjukkan heterogenitas status gizi di lingkungan pesantren dan mengonfirmasi realitas *double burden of malnutrition* yang sebelumnya didokumentasikan pada siswi pesantren modern (KEK 47,6% dan stunting 15,2%) (Naufalina et al., 2023). Implikasinya, program promosi gizi di pesantren perlu bersifat ganda (*double-duty*): mencegah gizi kurang melalui perbaikan kualitas diet dan mencegah gizi lebih melalui peningkatan aktivitas fisik dan pembatasan kualitas diet (Zhao et al., 2025).

Responden sebanyak 85,0% memiliki tingkat aktivitas fisik rendah hingga sedang, dengan skor rata-rata PAQ-A $2,30 \pm 0,65$ yang berada di bawah ambang aktivitas cukup $PAQ-A \geq 3$ (Andriyani et al., 2025). Temuan ini konsisten dengan berbagai studi pada remaja Indonesia yang menunjukkan aktivitas fisik rendah merupakan pola dominan, seperti prevalensi aktivitas tidak cukup 64,5% pada remaja Yogyakarta (Andriyani et al., 2025). Khusus pada konteks pesantren, keragaman rutinitas harian yang padat – pengajian, ibadah, kurikuler, dan sesi olahraga mingguan – menjadi salah satu penjelasan struktural rendahnya aktivitas fisik pada remaja pesantren (Hutajulu et al., 2022).

Penelitian ini menghasilkan 15% responden yang masuk kategori aktivitas tinggi. Padahal, rekomendasi WHO 2020 menetapkan agar remaja melakukan MVPA minimal 60 menit per hari (Chaput et al., 2020). Meskipun penelitian ini tidak mengukur proporsi responden yang memenuhi rekomendasi tersebut secara langsung, skor rata-rata PAQ-A yang rendah menjadi indikasi bahwa mayoritas responden belum memenuhi rekomendasi MVPA berbasis WHO (Janssen & LeBlanc, 2010).

Hubungan Aktivitas Fisik dengan Status Gizi

Uji *Pearson Chi-Square* menghasilkan signifikansi $p = 0,653$. Uji *Likelihood Ratio* menghasilkan $p = 0,511$ yang konsisten. Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, penelitian ini tidak menemukan hubungan signifikan secara statistik antara tingkat aktivitas fisik dan status gizi pada 100 responden. Namun, pola deskriptif pada tabulasi silang menunjukkan

tren yang konsisten dengan hipotesis yaitu peningkatan proporsi status gizi normal seiring peningkatan aktivitas fisik (66,7% aktivitas rendah, 73,5% aktivitas sedang, dan 80,0% aktivitas tinggi), serta penurunan proporsi gizi lebih dari aktivitas rendah (27,8%) ke sedang (18,4%). Pola *dose-response* seperti ini bermakna secara hipotetis, walaupun tidak terdeteksi secara statistik pada sampel ini (Oliveira, R. G., & Guedes, 2016).

Hasil penelitian ini berbeda dengan beberapa penelitian pesantren sebelumnya yang menemukan hubungan signifikan. Khasanah et al. di Pondok Pesantren Ta'mirul Islam Surakarta menemukan hubungan signifikan antara aktivitas fisik dan status gizi ($p = 0,005$) (Khasanah, 2016). Penelitian A'Ila (2019) di Pondok Pesantren Sumber Bunga menemukan hubungan signifikan antara aktivitas fisik ringan ($p = 0,018$) dan pengeluaran energi ($p < 0,001$) dengan gizi lebih. Saputri et al., (2021) menemukan hubungan signifikan antara status gizi, aktivitas fisik, dan kejadian hipertensi remaja (Saputri et al., 2021). Pada sisi lain, Therianto et al. pada 88 siswa SMA Negeri 2 Tondano mendapatkan hubungan yang tidak signifikan secara statistik ($p = 0,65$), namun arah hubungan deskriptif yang konsisten dengan hipotesis (Therianto et al., 2026). Keragaman temuan ini sesuai dengan pembahasan Oliveira dan Guedes bahwa hubungan antara aktivitas fisik dan profil metabolik pada remaja tidak selalu terdeteksi secara konsisten lintas populasi karena tergantung pada instrumen yang digunakan, metode penilaian status gizi, dan karakteristik subjek (Oliveira & Guedes, 2016).

Pada tingkat implikasi klinis, perubahan proporsi gizi antara kategori aktivitas fisik lebih signifikan secara epidemiologis. Namun, pengaruh aktivitas fisik terhadap status gizi pada sampel ini tidak signifikan secara statistik. Hal ini karena hasil aktivitas rendah lebih banyak gizi (27,8%) daripada aktivitas sedang (18,4%). Oleh karena itu, intervensi yang lebih intensif diperlukan untuk kelompok dengan aktivitas rendah. Selain itu, pola tren deskriptif 66,7% menjadi 73,5% dan 80,0% pada proporsi status gizi normal menunjukkan hubungan yang bertentangan dengan hipotesis "lebih banyak aktivitas berkaitan dengan gambaran gizi yang lebih baik. Kontribusi utama penelitian ini adalah menyediakan data *baseline* spesifik lokasi mengenai status gizi dan aktivitas fisik pada populasi pesantren di Ponorogo, yang hingga saat ini masih terbatas data publikasinya. Validitas instrumen yang baik ($\alpha = 0,880$) dan konsistensi arah hubungan deskriptif menambah nilai tambah studi ini. Hasil bahwa 85,0% responden belum mencapai aktivitas cukup (Andriyani et al., 2025) dan 22,0% responden memiliki indikator risiko potensial gangguan metabolik berdasarkan $IMT/U > +1$ SD (Ruggieri & Bass, 2014) informasi penting bagi pihak pondok dan tenaga kesehatan untuk merancang promosi gizi dan aktivitas fisik berbasis pesantren.

Potensial Penyakit Metabolik

Tidak adanya hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik dan status gizi dapat dijelaskan oleh sifat status gizi yang multifaktorial. Status gizi ditentukan oleh keseimbangan antara asupan energi dan pengeluaran energi, dengan komponen seperti kualitas diet, status sosial ekonomi, status tidur, screen time, dan faktor genetik juga berperan (Sholihah et al., 2025). Pada lingkungan pesantren dengan pola makan relatif seragam (Nauli et al., 2021), variasi status gizi lebih banyak dijelaskan oleh komponen kualitas diet individu dan faktor perancu lain yang tidak diukur dalam penelitian ini. Status gizi tidak hanya ditentukan oleh keluaran energi melalui aktivitas fisik, tetapi juga oleh asupan energi, pola makan, faktor genetik, serta lingkungan (World Health Organization, 2020).

Faktor asupan makan remaja yang tidak hanya ditentukan oleh perilaku sadar, tetapi juga dipengaruhi oleh hormonal. Leptin dari jaringan adiposa berfungsi menekan nafsu makan sebagai sinyal jangka panjang cadangan energi, sementara ghrelin dari fundus

lambung adalah hormon orixigenik yang menstimulasi rasa lapar menjelang waktu makan dan hormon pubertas serta pertumbuhan (IGF-1, testosterone, estradiol) memengaruhi modulasi nafsu makan dan distribusi adipositas. Pada remaja yang kelebihan berat badan, kadar leptin lebih tinggi karena resistensi leptin sehingga sinyal kenyang menjadi tidak efektif, sementara kenaikan ghrelin postprandial juga terganggu sehingga dopamine hedonik makan tidak tersinkronkan dengan sinyal homeostatik (Albardan & Platat, 2025).

Hormon stres kortisol menambah penjelasan ini. Aktivasi sumbu hypothalamic-pituitary-adrenal akibat stres kronis terbukti meningkatkan preferensi terhadap makanan padat energi, tinggi gula, dan tinggi lemak, sekaligus mendorong akumulasi lemak visceral, sehingga remaja dengan tingkat aktivitas fisik setara dapat memiliki status gizi berbeda karena profil hormonal dan kemampuan memproses sinyal lapar dan kenyangnya juga berbeda (Kappes et al., 2021).

Tingkat stres psikologis menjadi faktor khas bagi remaja pesantren. Survei pada Pondok Pesantren Kader Uswatun Hasanah Pagaden dan Raudhatul Irfan menunjukkan tingkat stres akademik siswa termasuk dalam kategori tinggi dan berkaitan dengan kesejahteraan psikologis, menandakan populasi ini memiliki beban stres yang tidak dialami siswa sekolah umum pada umumnya (Imamah et al., 2025). Pada konteks pesantren, kombinasi tekanan akademik, rutinitas harian yang padat, dan ketersediaan jajanan padat energi saat keluar izin memperkuat jalur stres → emotional eating → perubahan status gizi, yang menjelaskan mengapa aktivitas fisik saja tidak cukup untuk menjelaskan variasi status gizi pada populasi ini (Rohayati et al., 2022).

Penjelasan multifaktorialitas status gizi, hormonal nafsu makan, dan tekanan psikologis, menunjukkan bahwa aktivitas fisik hanyalah salah satu dari banyak penentu status gizi pada remaja pesantren, sehingga ketidaksignifikan hubungan bukan berarti aktivitas fisik tidak relevan melainkan menandakan perlunya penelitian lanjutan yang secara simultan mengukur variabel hormonal, stres, kualitas diet, durasi tidur, screen time, dan status sosial ekonomi untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif. Perbedaan hasil antar penelitian dapat dipengaruhi oleh perbedaan karakteristik subjek, instrumen pengukuran, serta metode penilaian status gizi yang digunakan.

Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan. Desain potong lintang (*cross-sectional*) tidak memungkinkan penarikan kesimpulan kausalitas. Pengukuran aktivitas fisik bersifat laporan diri, dan penilaian status gizi (IMT/U) menggunakan usia dalam tahun penuh karena keterbatasan data usia dalam bulan. Sampel bersifat homogen (santri putra pada satu pondok pesantren) sehingga generalisasi temuan terbatas. Selain itu, sebagian sel pada uji *Chi-Square* memiliki nilai harapan kurang dari 5 sehingga interpretasi perlu dilakukan secara hati-hati.

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan penelitian ini bahwa santri memiliki status gizi normal dengan tingkat aktivitas fisik yang tergolong rendah hingga sedang. Hasil uji *Chi-Square* menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik dan status gizi ($p = 0,653$). Namun, terdapat hasil deskriptif yang konsisten dengan hipotesis berupa peningkatan proporsi status gizi normal dan penurunan proporsi gizi lebih berbanding lurus dengan peningkatan aktivitas fisik. Status gizi bersifat multifaktorial, sehingga penelitian selanjutnya disarankan untuk turut mempertimbangkan faktor asupan gizi, kualitas diet, durasi tidur, dan menggunakan desain serta sampel yang lebih representatif seperti penelitian kohort.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Fakultas Kedokteran yang telah memberi dukungan dalam pelaksanaan Penelitian, serta kepada seluruh responden yang bersedia berpartisipasi. Penulis menyadari bahwa hasil karya ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan, sehingga kritik dan saran akan kami perbaiki di penulisan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- A'Ila, I. (2019). *Hubungan Pola Makan dan Aktivitas Fisik dengan Gizi Lebih pada Remaja di Pondok Pesantren [Skripsi]*. Universitas Airlangga. <https://doi.org/https://doi.org/10.20473/mgi.v10i2.141-145>
- Albardan L & Platat C. (2025). A Holistic Exploration of The Psychosocial, Environmental, Neurobiological, and Individual Factors Influencing Children's Food Choices: a Narrative Review. *Sec. Nutrition, Psychology and Brain Health*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1645293>
- Andriyani, F. D., Hastuti, T. A., Ríes, F., et al. (2025). Correlates of physical activity among 4,719 Indonesian adolescents: The role of sociodemographic, screen time, and sports participation. *Journal of Sports Analytics*, 13. <https://doi.org/10.13189/saj.2025.130430>
- Chaput, J.-P., Willumsen, J., Bull, F., et al. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5–17 years: Summary of the evidence. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17, 141. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12966-020-01037-z>
- Daniel, W.W. and Cross, C.L. (2013). *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences*. 10th Edition, John Wiley & Sons, Hoboken.
- Hutajulu, L. M. V., Dieny, F. F., Probosari, E., et al. (2022). Status gizi dan anemia kaitannya dengan kebugaran tubuh santriwati di pondok pesantren Askhabul Kahfi Kota Semarang. *Gizi Indonesia*, 45. <https://doi.org/https://doi.org/10.36457/gizindo.v45i1.568>
- Janssen, I., & LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 40. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 tentang Standar Antropometri Anak*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Keppes Claudia, Robert Stein, Antje korner, Andreas M, & Wieland. (2023). Stress, Stress Reduction and Obesity in Childhood and Adolescence. *Hormone Research in Paediatrics*, 96 (1). <https://doi.org/10.1159/000519284>

- Khasanah, D., Nur W, E., & Rauf, R. (2016). *Hubungan aktivitas fisik dengan status gizi remaja putri di Pondok Pesantren Ta'mirul Islam Surakarta*.
- Megawati Megawati, H. S. and A. T. (2024). Criteria of metabolic syndrome teenagers at Islamic boarding schools East Java. *International Conference on Life Sciences and Technology (ICoLiST 2023)*, 117(01018), 7. <https://doi.org/https://doi.org/10.1051/bioconf/202411701018>
- Naufalina, M. D., Nabawiyah, H., & Sari, D. D. (2023). Status gizi pada siswi remaja di pondok pesantren modern. *Indonesian Journal of Clinical Nutrition*, 11. <https://doi.org/https://doi.org/10.22146/ijcn.60258>
- Nauli, Soraya Ningrum NP, Saptawati Bardosono, L. A. W. (2021). Nutritional status indicator and its correlation with mental health score among adolescents in Islamic boarding schools. *World Nutrition Journal*, 95–105. <https://doi.org/10.25220/WNJ.V05.i1.0013>
- Oliveira, R. G., & Guedes, D. P. . (2016). Physical activity, cardiorespiratory fitness and metabolic syndrome in adolescents. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 24. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1517-869220182404174502>
- Pasambo, Y., Efendi, F., Widyawati, I. Y., et al. (2026). Determinants of prediabetes in adolescents: Evidence from Indonesia. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/dmrr.70132>
- Qomariyah, A., & Badi'ah, H. I. . (2022). Edukasi analisis kesehatan tentang keamanan makanan ringan dan minuman kemasan pada santri pondok pesantren Queen Al Ishlah Banyuwangi. *Aksara*, 7. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30651/aks.v7i3.12792>
- Rohayati Nita, Aang S.H, & Nursumiah H. (2022). Stress Akademik, Religiusitas dan Psychological Well-Being Pada Remaja di Pesantren Raudhatul Irfan. *PSYCHOPEDIA: Jurnal Psikologi Universitas Buana Perjuangan Karawang*, 7 (1). <https://doi.org/10.36805/psychopedia.v7i1.2367>
- Rokhmah, F., Muniroh, L., & Nindya, T. S. (2017). Hubungan tingkat kecukupan energi dan zat gizi makro dengan status gizi siswi SMA di pondok pesantren Al-Izzah Kota Batu. *Media Gizi Indonesia*, 11, 94–100. <https://doi.org/https://doi.org/10.20473/mgi.v11i1.94-100>
- Ruggieri, D. G., & Bass, S. B. (2014). A comprehensive review of school-based body mass index screening programs and their implications for school health: Do the controversies accurately reflect the research? *Journal of School Health*, 85. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/josh.12222>
- Saputri, R. K., Al-Bari, A., & Pitaloka, R. I. K. (2021). Hubungan status gizi dan aktivitas fisik dengan kejadian hipertensi remaja. *Jurnal Gizi*, 10, 10–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.26714/jg.10.2.2021.10-19>
- Setiawati, F. S., Mahmudiono, T., Ramadhani, N., et al. (2019). Intensitas penggunaan media sosial, kebiasaan olahraga, dan obesitas pada remaja di SMA Negeri 6 Surabaya tahun 2019. *Amerta Nutrition*, 3, 142–148. <https://doi.org/https://doi.org/10.20473/amnt.v3i3.2019.142-148>

- Wariri, O., Akhimienho, K. I., Alhassan, J. A. K., et al. (2020). Population and individual-level double burden of malnutrition among adolescents in two emerging cities in Northern and Southern Nigeria. *Annals of Global Health*, 86(141). <https://doi.org/https://doi.org/10.5334/aogh.3093>
- Zhao, S., Mastan, M., Shinde, S., et al. (2025). Double-duty actions addressing the double burden of malnutrition among adolescents aged 10–19: A scoping review. *Nutrition Reviews*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaf295>