

Program SIAGA MANIS: Edukasi dan Skrining Kesehatan Metabolik untuk Pencegahan Diabetes Melitus dan Sindrom Metabolik pada Santri Pondok Pesantren Wachid Hasyim

Ardyarini Dyah Savitri^{*1}, Danny Irawan², Faizal Armando Nugroho³, Rifky Dwi Aditya Iryawan⁴, Akbar Reza Muhammad⁵, Keysa N. S.⁶, Gigih Dwi Septa Pribadi⁷, Ahmad Maulana Madhani⁸, Eva Maharani Septiani Adiputri⁹, Muchammad Ghifari Azhar¹⁰, Elysia Talitha Iona Ardianto¹¹

^{1,2,3} Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Indonesia

^{4,6,7,8,9,10,11} Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Indonesia

⁵ Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskular, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga, RSUD Dr. Soetomo, Surabaya, Indonesia

*e-mail: vitri.sppd@unusa.ac.id

Abstrak

Latar Belakang: Jumlah penyandang diabetes melitus meningkat tajam secara global, dengan sebagian besar faktor risiko berasal dari pola makan tidak seimbang dan rendahnya aktivitas fisik yang dapat dimodifikasi. Lingkungan pondok pesantren dengan penyediaan makanan terpusat, jadwal kegiatan yang padat, serta keterbatasan aktivitas fisik terstruktur dapat menjadi lingkungan yang memengaruhi pembentukan kebiasaan kesehatan metabolik sejak usia muda. **Tujuan:** Meningkatkan pengetahuan santri mengenai gizi seimbang, aktivitas fisik, serta pencegahan diabetes melitus dan sindrom metabolik melalui edukasi kesehatan dalam program SIAGA MANIS yang disertai skrining kesehatan metabolik. **Metode:** Kegiatan dilaksanakan pada 17 Juli 2026 di Pondok Pesantren Wachid Hasyim dengan melibatkan 10 santri putri menggunakan pendekatan partisipatif dan desain evaluasi one-group pretest-posttest. Kegiatan meliputi sosialisasi, edukasi gizi seimbang dan penyakit metabolik, pengenalan gerakan hidup aktif, serta skrining antropometri, tekanan darah, dan gula darah. Pengetahuan diukur menggunakan kuesioner sepuluh butir dengan rentang nilai 0–100 dan dianalisis menggunakan uji Wilcoxon signed-rank sebagai analisis utama ($\alpha = 5\%$). **Hasil:** Rerata nilai pengetahuan meningkat dari $69,00 \pm 16,63$ pada pretest menjadi $81,00 \pm 17,29$ pada posttest, dengan selisih 12,00 poin (IK 95%: 6,36–17,64) atau 17,39%. Peningkatan tersebut bermakna secara statistik (Wilcoxon signed-rank eksak $p = 0,008$) dengan besar efek kuat ($r = 0,82$) dan N-gain 0,39 (kategori sedang). Delapan peserta (80,0%) mengalami kenaikan nilai dan proporsi peserta berkategori pengetahuan baik meningkat dari 30,0% menjadi 80,0%. **Kesimpulan:** Program SIAGA MANIS menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan santri mengenai pencegahan diabetes melitus dan sindrom metabolik segera setelah kegiatan edukasi. Peserta dengan pengetahuan awal rendah memerlukan pendekatan pendampingan yang lebih individual. Keberlanjutan program dapat didukung melalui kader kesehatan santri, penyesuaian menu dapur, dan skrining berkala.

Kata kunci: deteksi dini; diabetes melitus; gizi seimbang; pengabdian kepada masyarakat; santri; sindrom metabolik.

Abstract

Background: The number of people with diabetes mellitus has risen sharply worldwide, with most risk factors stemming from an unbalanced diet and low levels of physical activity—both of which are modifiable. The environment of Islamic boarding schools, characterized by centralized food provision, a packed schedule of activities, and limited opportunities for structured physical activity, can influence the development of metabolic health habits from a young age. **Objective:** To enhance students' knowledge of balanced nutrition, physical activity, and the prevention of diabetes mellitus and metabolic syndrome through health education as part of the SIAGA MANIS program, which includes metabolic health screenings. **Methods:** The activity was held on July 17, 2026, at the Wachid Hasyim Islamic Boarding School, involving 10 female students using a participatory approach and a one-group pretest-posttest evaluation design. The activity included outreach, education on balanced nutrition and metabolic diseases, an introduction to an active lifestyle, as well as anthropometric, blood pressure, and blood glucose screenings. Knowledge was measured using a 10-item questionnaire with a score range of 0–100 and analyzed using the Wilcoxon signed-rank test as the primary analysis ($\alpha = 5\%$). **Results:** The mean knowledge score increased from 69.00

± 16.63 on the pretest to 81.00 ± 17.29 on the posttest, a difference of 12.00 points (95% CI: 6.36–17.64) or 17.39%. This increase was statistically significant (exact Wilcoxon signed-rank test, $p = 0.008$) with a strong effect size ($r = 0.82$) and an N-gain of 0.39 (moderate category). Eight participants (80.0%) showed an increase in their scores, and the proportion of participants in the “good” knowledge category rose from 30.0% to 80.0%. **Conclusion:** The SIAGA MANIS program demonstrated an increase in students’ knowledge regarding the prevention of diabetes mellitus and metabolic syndrome immediately following the educational activities. Participants with low baseline knowledge require a more individualized support approach. The program’s sustainability can be supported through student health cadres, adjustments to the cafeteria menu, and periodic screenings.

Keywords: early detection; diabetes mellitus; balanced nutrition; community service; Islamic boarding school students; metabolic syndrome.

1. PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit tidak menular dengan pertumbuhan tercepat di dunia. Analisis gabungan terhadap 1.108 studi berbasis populasi menunjukkan bahwa jumlah orang dewasa dengan diabetes meningkat dari sekitar 198 juta pada tahun 1990 menjadi 828 juta pada tahun 2022, sementara prevalensinya meningkat dua kali lipat dari sekitar 7% menjadi 14%. Pada tahun 2022, sebanyak 445 juta orang dewasa berusia 30 tahun ke atas yang menyandang diabetes tidak menerima pengobatan, dan peningkatan terbesar terjadi di negara berpenghasilan rendah dan menengah (NCD Risk Factor Collaboration [NCD-RisC], 2024).

Diabetes melitus tipe 2 umumnya berkaitan dengan keberadaan faktor risiko metabolik yang saling berhubungan dan sering muncul sebagai bagian dari sindrom metabolik. Sindrom metabolik merupakan kumpulan gangguan metabolik yang meliputi obesitas sentral, peningkatan tekanan darah, peningkatan kadar glukosa darah puasa, peningkatan trigliserida, serta penurunan kadar kolesterol HDL. Seseorang dikategorikan mengalami sindrom metabolik apabila memenuhi sedikitnya tiga dari lima komponen tersebut (Alberti et al., 2009). Karena sebagian besar komponen tersebut dipengaruhi oleh pola makan, aktivitas fisik, dan gaya hidup, sindrom metabolik menjadi salah satu sasaran penting dalam strategi promotif dan preventif penyakit tidak menular (World Health Organization [WHO], 2016).

Indonesia menghadapi peningkatan beban penyakit metabolik yang serupa. Survei Kesehatan Indonesia melaporkan bahwa prevalensi obesitas pada penduduk berusia di atas 18 tahun meningkat dari 21,8% pada tahun 2018 menjadi 23,4% pada tahun 2023 (Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, 2023). Permasalahan status gizi berlebih juga mulai ditemukan pada kelompok usia remaja yang merupakan fase penting dalam pembentukan pola makan dan aktivitas fisik. Penelitian pada siswa sekolah menengah yang bermukim di pondok pesantren menunjukkan adanya permasalahan status gizi dan aktivitas fisik, dengan proporsi obesitas sebesar 10% pada kelompok santri dan 6% pada siswa yang tinggal di rumah. Selain itu, sebagian besar santri memiliki aktivitas fisik kategori ringan (60%), menunjukkan bahwa lingkungan pendidikan berasrama dapat menjadi salah satu sasaran strategis dalam upaya promotif dan preventif penyakit metabolik sejak usia muda (Afni & Al Faiqoh, 2024). Pemerintah juga menempatkan pengendalian penyakit tidak menular sebagai prioritas melalui penguatan upaya promotif, preventif, dan deteksi dini berbasis masyarakat (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018).

Pondok pesantren merupakan lingkungan pendidikan berasrama dengan karakteristik kehidupan komunal, termasuk sistem penyediaan makanan yang umumnya dikelola secara terpusat. Kondisi tersebut menyebabkan santri memiliki keterbatasan dalam menentukan jenis makanan yang dikonsumsi sehari-hari karena sebagian besar bergantung pada menu yang disediakan oleh pengelola pesantren. Penelitian pada siswa yang tinggal di pondok pesantren menunjukkan bahwa asupan energi dan makronutrien kelompok santri cenderung lebih rendah dibandingkan siswa yang tinggal di rumah. Sebagian besar santri mengalami asupan energi, protein, lemak, dan karbohidrat dalam kategori kurang, sehingga diperlukan perhatian terhadap

kualitas penyediaan makanan dan edukasi mengenai pemenuhan gizi seimbang di lingkungan pesantren (Afni & Al Faiqoh, 2024).

Selain sistem penyediaan makanan, pola konsumsi remaja yang tinggal di lingkungan asrama juga dapat memengaruhi status gizi. Penelitian pada siswa asrama dan non-asrama menunjukkan adanya perbedaan pola konsumsi, asupan zat gizi, serta status gizi. Perbedaan tersebut terutama terlihat pada kelompok makanan pokok, lauk hewani, dan buah-buahan, serta pada asupan energi, protein, karbohidrat, vitamin, dan mineral (Neda et al., 2023). Temuan tersebut menunjukkan bahwa lingkungan tempat tinggal dan pola penyediaan makanan merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam upaya perbaikan status gizi remaja.

Kombinasi antara pola makan yang belum optimal, rendahnya aktivitas fisik, serta keterbatasan pemahaman mengenai pencegahan penyakit metabolik menjadikan santri sebagai kelompok yang perlu memperoleh perhatian khusus. Masa remaja merupakan periode kritis pembentukan perilaku kesehatan yang dapat terbawa hingga usia dewasa. Pedoman gizi seimbang melalui konsep “Isi Piringku” memberikan pendekatan praktis dalam pemenuhan kebutuhan makan sehari-hari, yaitu keseimbangan antara konsumsi makanan pokok, lauk-pauk, sayur, dan buah, disertai aktivitas fisik serta pemantauan berat badan secara berkala (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2024). Pada aktivitas fisik, pedoman internasional merekomendasikan remaja melakukan aktivitas fisik intensitas sedang hingga berat rata-rata minimal 60 menit per hari (Chaput et al., 2020).

Meskipun demikian, kegiatan kesehatan di banyak pesantren masih belum terintegrasi secara optimal dalam bentuk program yang menggabungkan edukasi kesehatan, skrining faktor risiko, dan tindak lanjut sederhana. Identifikasi kebutuhan mitra dilakukan melalui diskusi awal dengan pengurus PP. KHA Wahid Hasyim Pasuruan dan observasi kondisi lingkungan santri sebelum pelaksanaan kegiatan, yang mana menunjukkan beberapa permasalahan prioritas, yaitu pola makan yang belum seimbang, keterbatasan pemahaman mengenai gizi dan penyakit metabolik, rendahnya aktivitas fisik terstruktur, serta keterbatasan akses terhadap pemeriksaan kesehatan rutin. Permasalahan tersebut saling berkaitan karena rendahnya literasi kesehatan dapat menyebabkan perilaku berisiko menetap, sedangkan keterbatasan deteksi dini menyebabkan faktor risiko metabolik tidak diketahui sejak awal.

Pendidikan kesehatan yang menggabungkan penyampaian informasi dengan pengalaman langsung dapat meningkatkan keterlibatan peserta dalam proses pembelajaran. Pendekatan berbasis pengalaman memungkinkan peserta tidak hanya menerima informasi, tetapi juga menghubungkan pengetahuan baru dengan pengalaman dan kondisi yang mereka hadapi dalam kehidupan sehari-hari (Matsuo, 2025; Nutbeam & Lloyd, 2021). Oleh karena itu, edukasi kesehatan perlu dikombinasikan dengan kegiatan skrining sederhana agar peserta dapat mengenali kondisi kesehatannya serta memahami langkah pencegahan yang dapat dilakukan.

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan santri mengenai gizi seimbang, aktivitas fisik, serta deteksi dini diabetes melitus dan sindrom metabolik melalui program SIAGA MANIS, yaitu Skrining, Edukasi, dan Gerakan Pencegahan Diabetes dan Sindrom Metabolik. Program ini merupakan pengembangan lanjutan dari kegiatan tim pengusul sebelumnya mengenai pengenalan kudapan sehat untuk mencegah risiko diabetes dini pada santri. Perubahan pengetahuan setelah kegiatan dievaluasi menggunakan desain *one-group pretest-posttest*, serta mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya tujuan kedua mengenai tanpa kelaparan, tujuan ketiga mengenai kehidupan sehat dan sejahtera, serta tujuan keempat mengenai pendidikan berkualitas.

2. METODE

Desain Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif dan kolaboratif dengan desain evaluasi *one-group pretest-posttest*. Desain tersebut dipilih untuk

menilai perubahan tingkat pengetahuan peserta sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok yang sama sehingga perubahan skor pengetahuan sebelum dan sesudah kegiatan dapat digunakan untuk mengevaluasi perubahan pengetahuan peserta setelah intervensi edukasi (Creswell & Creswell, 2018).

Kegiatan dilaksanakan pada 17 Juli 2026 di Pondok Pesantren K.H. Abdul Wahid Hasyim, Pasuruan, Jawa Timur, dengan melibatkan 10 santri putri sebagai peserta. Seluruh peserta merupakan santri putri yang dipilih secara *purposive* berdasarkan kesediaan mengikuti seluruh rangkaian kegiatan serta rekomendasi pengurus pesantren. Jumlah peserta yang terbatas merupakan konsekuensi dari format kelompok kecil yang dipilih agar setiap peserta memperoleh kesempatan berdiskusi dan menjalani skrining secara individual dalam satu sesi.

Kegiatan dilaksanakan setelah memperoleh izin dari pimpinan Pondok Pesantren Wachid Hasyim. Seluruh peserta memperoleh penjelasan mengenai tujuan, manfaat, dan alur kegiatan, serta menyatakan kesediaan berpartisipasi secara sukarela. Data identitas peserta digunakan semata-mata untuk keperluan penilaian dan dilaporkan dalam bentuk agregat tanpa mencantumkan identitas perorangan.

Tahapan Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui enam tahapan, yaitu penyusunan rencana dan persiapan, sosialisasi, edukasi dan pelatihan, skrining kesehatan metabolik, pendampingan dan evaluasi, serta penguatan keberlanjutan program. Ringkasan tahapan beserta luaran setiap tahap disajikan pada Tabel 1.

1. Tahap Penyusunan Rencana dan Persiapan

Tahap persiapan diawali dengan rapat internal tim untuk menyusun rencana kegiatan, jadwal, dan pembagian tugas. Tim melakukan identifikasi awal mengenai kondisi lingkungan pesantren, pola kegiatan harian santri, serta kebutuhan edukasi kesehatan melalui koordinasi dengan pengurus pesantren. Selanjutnya disusun modul edukasi gizi seimbang dan penyakit metabolik, media edukasi berupa poster dan leaflet, instrumen evaluasi berupa kuesioner *pretest* dan *posttest*, serta formulir pencatatan hasil skrining. Perlengkapan pemeriksaan berupa timbangan berat badan, alat ukur tinggi badan, pita ukur lingkar perut, tensimeter digital, dan glukometer turut disiapkan.

2. Tahap Sosialisasi

Sosialisasi dilakukan untuk memperkenalkan program SIAGA MANIS kepada pengurus dan santri serta membangun kesepahaman mengenai pentingnya pencegahan penyakit metabolik. Kegiatan diawali dengan rapat koordinasi bersama pimpinan pesantren untuk menyepakati kelompok sasaran, jadwal, dan lokasi. Informasi kegiatan kemudian disampaikan kepada santri melalui forum pesantren serta poster dan brosur yang dipasang di area asrama dan ruang makan.

3. Tahap Edukasi dan Pelatihan

Sesi edukasi diawali dengan pembukaan dan pengisian *pretest* untuk mengukur pengetahuan awal peserta. Penyampaian materi mencakup konsep gizi seimbang dan komposisi piring sehat sesuai panduan “Isi Piringku”, yaitu setengah piring berisi sayur dan buah serta setengah lainnya berisi makanan pokok dan lauk-pauk (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2024); pengenalan diabetes melitus dan sindrom metabolik beserta kelima komponennya (Alberti et al., 2009); gejala yang perlu diwaspadai seperti rasa haus berlebihan, sering buang air kecil, dan kelelahan; faktor risiko yang dapat diubah; serta manfaat aktivitas fisik teratur sekurang-kurangnya 60 menit per hari bagi remaja (Chaput et al., 2020).

Penyampaian materi dilanjutkan dengan lokakarya interaktif berupa penyusunan contoh menu seimbang menggunakan bahan makanan yang tersedia di dapur pesantren serta pengenalan gerakan hidup aktif berupa senam pagi dan jalan sehat yang dapat dilakukan secara rutin. Fasilitator memberikan umpan balik langsung terhadap komposisi menu yang disusun peserta. Sesi ditutup dengan diskusi dan pengisian *posttest* menggunakan instrumen yang sama.

Edukasi tambahan diberikan kepada peserta mengenai cara melakukan pemantauan sederhana terhadap berat badan dan lingkaran perut serta pentingnya menjaga pola makan dan aktivitas fisik.

4. Tahap Skrining dan Penerapan Teknologi Tepat Guna

Skrining sederhana diselenggarakan bersamaan dengan sesi edukasi agar peserta dapat langsung mengetahui kondisi kesehatannya. Pemeriksaan meliputi pengukuran berat badan, tinggi badan, indeks massa tubuh, lingkaran perut, tekanan darah, dan kadar gula darah menggunakan alat pemeriksaan cepat. Hasil pemeriksaan dicatat pada formulir pemantauan individual yang memuat identitas, hasil pengukuran, dan jadwal kontrol berikutnya.

Media edukasi berupa poster gizi seimbang dan pencegahan penyakit metabolik dipasang di ruang makan, dapur, dan koridor asrama, sedangkan leaflet dibagikan kepada peserta sebagai bahan bacaan ulang. Hasil pemeriksaan digunakan sebagai umpan balik kesehatan individual kepada peserta dan menjadi dasar pemberian edukasi mengenai faktor risiko metabolik. Data skrining tidak digunakan sebagai variabel utama evaluasi program sehingga tidak dianalisis sebagai luaran penelitian.

5. Tahap Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan dilakukan bersama pengurus dan kader santri untuk mengawal penerapan pola makan seimbang dan pelaksanaan gerakan hidup aktif secara rutin, serta mengingatkan peserta yang dirujuk agar menindaklanjuti pemeriksaan. Evaluasi mencakup evaluasi proses berupa tingkat kehadiran dan keterlibatan peserta serta pemanfaatan media edukasi, dan evaluasi hasil berupa perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* pengetahuan peserta.

6. Tahap Keberlanjutan Program

Keberlanjutan program dijaga melalui penyerahan paket program kepada pesantren yang meliputi modul dan media edukasi, templat formulir pemantauan kesehatan, serta panduan ringkas tugas kader santri kesehatan. PP. KHA Wahid Hasyim Pasuruan diharapkan dapat melanjutkan program melalui penguatan peran kader kesehatan santri, pengawalan pola makan seimbang, dan pemantauan kesehatan secara berkala. Tim juga merekomendasikan kerja sama berkelanjutan dengan puskesmas mitra agar skrining kesehatan dapat dilaksanakan secara rutin di lingkungan pesantren.

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan adalah kuesioner pengetahuan yang disusun oleh tim pengabdian berdasarkan materi edukasi. Kuesioner terdiri atas sepuluh butir pertanyaan yang mencakup pengertian gizi seimbang dan komposisi piring sehat, jenis makanan yang perlu dibatasi, pengertian diabetes melitus dan sindrom metabolik, komponen penyusun sindrom metabolik, gejala yang perlu diwaspadai, faktor risiko yang dapat diubah, manfaat dan anjuran aktivitas fisik, pentingnya deteksi dini, serta pemantauan berat badan dan lingkaran perut. Setiap jawaban benar diberi skor 1 dan jawaban salah diberi skor 0, kemudian total skor dikonversi ke dalam rentang nilai 0–100. Kuesioner yang sama digunakan pada *pretest* dan *posttest* agar perbandingan bersifat setara.

Instrumen telah melalui telaah isi oleh tim pengabdian yang memiliki latar belakang kesehatan dan disesuaikan dengan materi edukasi. Namun, instrumen belum melalui pengujian validitas dan reliabilitas secara formal sehingga hasil perubahan skor ditafsirkan sebagai evaluasi program dan bukan sebagai pengukuran menggunakan instrumen tervalidasi.

Tingkat pengetahuan dikategorikan secara operasional menjadi tiga kelompok, yaitu baik apabila nilai berada pada rentang 76–100, cukup apabila nilai berada pada rentang 56–75, dan kurang apabila nilai kurang dari 56 berdasarkan pendekatan klasifikasi tingkat pengetahuan (Arikunto, 2013).

Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menyajikan rerata, simpangan baku, median, dan rentang nilai *pretest* dan *posttest*. Uji normalitas sebaran selisih nilai dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Karena sebaran data tidak memenuhi asumsi normalitas ($W = 0,820$; $p = 0,025$), uji *Wilcoxon signed-rank* dengan penghitungan nilai p secara eksak ditetapkan sebagai uji utama, sedangkan uji *paired sample t-test* disajikan sebagai analisis pendukung untuk memudahkan perbandingan dengan laporan sejenis (Field, 2018).

Besar efek dihitung menggunakan $r = |Z| / \sqrt{n}$ untuk uji *Wilcoxon signed-rank* dan Cohen's d_z untuk uji *paired sample t-test*, dengan kriteria nilai 0,10; 0,30; dan 0,50 untuk r serta 0,20; 0,50; dan 0,80 untuk d berturut-turut menunjukkan efek kecil, sedang, dan besar (Cohen, 1988). Besarnya peningkatan pengetahuan juga dinilai menggunakan skor *normalized gain* (N_{gain}) dengan kriteria tinggi apabila $g \geq 0,70$, sedang apabila $0,30 \leq g < 0,70$, dan rendah apabila $g < 0,30$ (Hake, 1998). Nilai $p < 0,05$ ditetapkan sebagai batas kemaknaan statistik. Mengingat jumlah peserta yang terbatas, hasil uji inferensial ditafsirkan secara berhati-hati dan disajikan bersama statistik deskriptif perorangan.

Tabel 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Tahapan	Kegiatan	Luaran
Persiapan	Pengumpulan data awal, penyusunan modul, media edukasi, dan instrumen evaluasi	Modul, poster, leaflet, kuesioner, dan formulir pemantauan
Sosialisasi	Koordinasi dengan pimpinan dan pengurus, penyampaian informasi kepada santri	Kesepakatan jadwal, sasaran, dan dukungan mitra
Pretest	Pengukuran pengetahuan awal peserta	Nilai dasar pengetahuan peserta
Edukasi	Penyuluhan interaktif mengenai gizi seimbang, diabetes melitus, dan sindrom metabolik	Peningkatan pemahaman konsep
Lokakarya dan pelatihan	Penyusunan contoh menu seimbang, pengenalan gerakan hidup aktif, pelatihan kader santri	Keterampilan menyusun menu dan mengukur status gizi
Skrining kesehatan metabolik	Pengukuran antropometri, tekanan darah, dan gula darah; pemberian umpan balik individual	Data pemeriksaan kesehatan peserta dan peningkatan kesadaran mengenai faktor risiko metabolik
Posttest	Evaluasi akhir pengetahuan peserta	Nilai akhir pengetahuan peserta
Pendampingan dan keberlanjutan	Pengawasan gerakan hidup aktif dan penyerahan paket program	Kader santri kesehatan dan komitmen pemantauan berkala

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan pada 17 Juli 2026 di Pondok Pesantren K.H. Abdul Wahid Hasyim, Pasuruan, Jawa Timur dengan melibatkan 10 santri putri sebagai peserta. Seluruh rangkaian kegiatan terlaksana sesuai perencanaan, yaitu pengisian *pretest*, penyampaian materi edukasi, lokakarya penyusunan menu seimbang, pengenalan

gerakan hidup aktif, skrining sederhana, serta pengisian *posttest* sebagai evaluasi akhir. Seluruh peserta mengikuti kegiatan hingga selesai dan melengkapi kedua instrumen penilaian, sehingga tingkat partisipasi serta kelengkapan data mencapai 100%.

Format kelompok kecil beranggotakan sepuluh orang memungkinkan fasilitator memberikan perhatian individual pada saat lokakarya penyusunan menu maupun penyampaian hasil skrining. Metode ceramah interaktif dipadukan dengan media presentasi, poster, leaflet edukasi, dan peragaan bahan makanan. Pendekatan pembelajaran aktif tersebut bertujuan membantu peserta menghubungkan konsep kesehatan dengan praktik sehari-hari sehingga pengetahuan yang diperoleh lebih mudah diterapkan dalam lingkungan ruang makan dan asrama (Matsuo, 2025; Nutbeam & Lloyd, 2021).

Selama kegiatan berlangsung, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi, terutama pada sesi skrining karena peserta memperoleh umpan balik individual mengenai hasil pengukuran antropometri dan parameter kesehatan metabolik yang dilakukan selama kegiatan. Diskusi interaktif menunjukkan bahwa peserta telah memiliki pemahaman awal mengenai diabetes sebagai penyakit yang berkaitan dengan gula, namun masih ditemukan beberapa pemahaman yang belum tepat.

Diskusi selama kegiatan menunjukkan bahwa beberapa peserta masih memiliki pemahaman yang belum tepat, seperti anggapan bahwa diabetes hanya menyerang orang berusia lanjut, belum memahami lingkaran perut sebagai salah satu indikator risiko, serta belum mengenal konsep sindrom metabolik sebagai kumpulan faktor risiko yang saling berkaitan. Hasil skrining digunakan sebagai umpan balik individual selama kegiatan dan tidak dianalisis sebagai luaran utama karena fokus evaluasi program adalah perubahan pengetahuan peserta.

3.2 Peningkatan Pengetahuan Peserta

Perubahan pengetahuan peserta dievaluasi melalui perbandingan nilai pengetahuan sebelum dan sesudah kegiatan. Hasil analisis nilai *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 2.

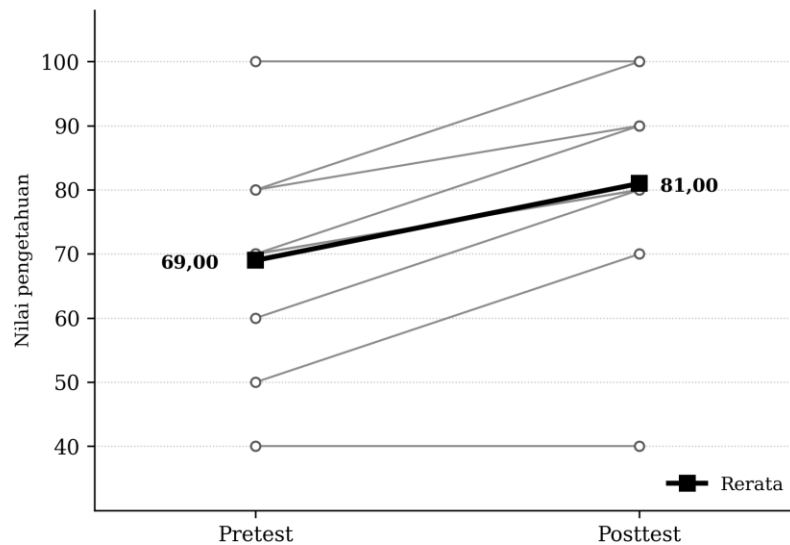
Tabel 2. Perbandingan Nilai Pengetahuan Peserta Sebelum dan Sesudah Kegiatan (n = 10)

Variabel	Rerata $\pm$ SB	Median (rentang)	Selisih rerata (IK 95%)	Peningkatan n (%)	Nilai p
<i>Pretest</i>	69,00 $\pm$ 16,63	70,00 (40–100)			
<i>Posttest</i>	81,00 $\pm$ 17,29	80,00 (40–100)	12,00 (6,36–17,64)	17,39	0,008*

Keterangan: SB = simpangan baku; IK = interval kepercayaan. *Uji *Wilcoxon signed-rank* eksak ($p = 0,008$); uji pendukung *paired sample t-test*: $t(9) = 4,811$; $p = 0,001$. Besar efek $r = 0,82$; Cohen's $d_z = 1,52$; $N\text{-gain} = 0,39$. Bermakna pada $p < 0,05$.

Rerata nilai pengetahuan peserta meningkat dari 69,00 $\pm$ 16,63 pada *pretest* menjadi 81,00 $\pm$ 17,29 pada *posttest*. Selisih rerata sebesar 12,00 poin dengan interval kepercayaan 95% antara 6,36 dan 17,64 poin, atau setara dengan peningkatan relatif sebesar 17,39% dibandingkan nilai awal. Median nilai meningkat dari 70,00 menjadi 80,00. Uji normalitas *Shapiro-Wilk* terhadap sebaran selisih nilai menunjukkan $W = 0,820$ dengan $p = 0,025$ sehingga asumsi normalitas tidak terpenuhi. Uji *Wilcoxon signed-rank* eksak sebagai uji utama menghasilkan $p = 0,008$ dengan jumlah peringkat negatif nol, dan uji pendukung *paired sample t-test* menghasilkan $t(9) = 4,811$ dengan $p = 0,001$. Kedua analisis menunjukkan adanya perbedaan skor pengetahuan sebelum dan sesudah kegiatan secara statistik.

Besar efek perubahan skor tergolong kuat, yaitu $r = 0,82$ pada uji *Wilcoxon signed-rank* dan Cohen's $d_z = 1,52$ pada uji *paired sample t-test*. Nilai $N\text{-gain}$ sebesar 0,39 menunjukkan peningkatan pengetahuan berada pada kategori sedang berdasarkan klasifikasi normalized gain. Perubahan nilai setiap peserta secara individual ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perubahan nilai pengetahuan setiap peserta dari *pretest* ke *posttest*. Garis tipis menunjukkan perubahan masing-masing peserta dan garis tebal menunjukkan perubahan rerata kelompok.

3.3 Arah Perubahan dan Kategori Pengetahuan

Arah perubahan nilai dan distribusi kategori tingkat pengetahuan peserta disajikan pada Tabel 3. Sebanyak delapan peserta (80,0%) mengalami kenaikan nilai, terdiri atas empat peserta yang naik 10 poin dan empat peserta yang naik 20 poin, sedangkan dua peserta (20,0%) memperoleh nilai yang tetap dan tidak ada satu pun peserta yang mengalami penurunan nilai. Dua peserta tidak mengalami perubahan nilai, dengan salah satu peserta tetap berada pada kategori pengetahuan rendah.

Proporsi peserta dengan kategori pengetahuan baik meningkat dari 3 orang (30,0%) menjadi 8 orang (80,0%), sedangkan peserta berkategori cukup menurun dari 5 orang (50,0%) menjadi 1 orang (10,0%). Peserta berkategori kurang menurun dari 2 orang (20,0%) menjadi 1 orang (10,0%), yaitu peserta yang nilainya tidak berubah.

Tabel 3. Arah Perubahan Nilai dan Distribusi Kategori Tingkat Pengetahuan Peserta (n = 10)

Indikator	Kategori	Pretest, n (%)	Posttest, n (%)
Tingkat pengetahuan	Baik (76–100)	3 (30,0)	8 (80,0)
	Cukup (56–75)	5 (50,0)	1 (10,0)
	Kurang (< 56)	2 (20,0)	1 (10,0)
Arah perubahan nilai <i>posttest</i> terhadap <i>pretest</i>	Meningkat 20 poin		4 (40,0)
	Meningkat 10 poin		4 (40,0)
	Tetap		2 (20,0)
	Menurun		0 (0,0)

Keterangan: kategori tingkat pengetahuan mengacu pada Arikunto (2013). Arah perubahan nilai dihitung dari selisih nilai *posttest* terhadap *pretest* pada setiap peserta.

3.4 Hasil menurut Pengetahuan Awal Peserta

Analisis lebih rinci menurut kategori pengetahuan awal disajikan pada Tabel 4 dan Gambar 3. Secara deskriptif, peningkatan rerata nilai terlihat pada seluruh kategori pengetahuan awal, yaitu sebesar 10,00 poin pada peserta dengan kategori awal kurang, 14,00 poin pada kategori cukup, dan 10,00 poin pada kategori baik. Namun, hasil antar kelompok perlu ditafsirkan secara hati-hati karena jumlah peserta pada setiap kategori terbatas. Nilai *N-gain*

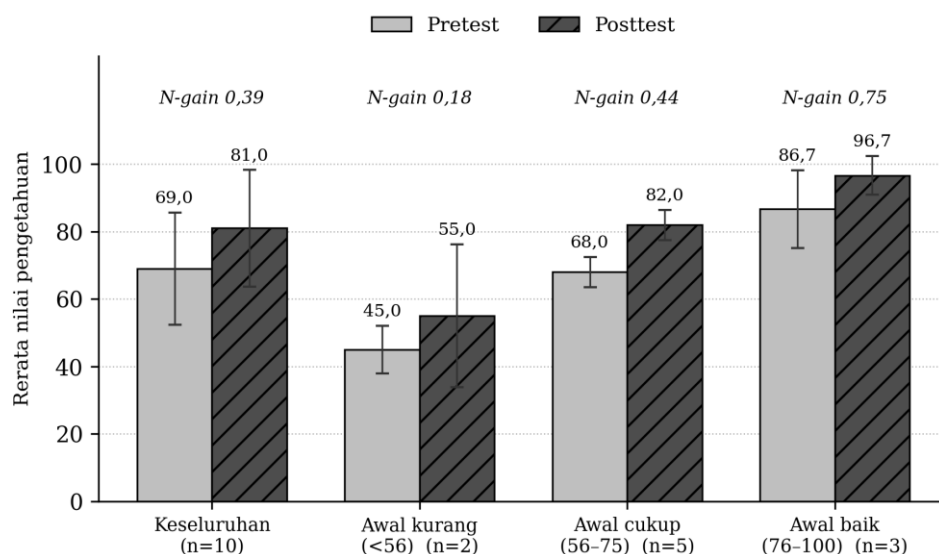
menunjukkan variasi antar kategori pengetahuan awal, yaitu 0,18 pada kategori kurang, 0,44 pada kategori cukup, dan 0,75 pada kategori baik. Perbedaan nilai tersebut dipengaruhi oleh perbedaan nilai awal masing-masing kategori dan tidak digunakan untuk menyimpulkan adanya kelompok yang memperoleh manfaat lebih besar.

Analisis eksploratif menggunakan korelasi Spearman tidak menunjukkan hubungan yang bermakna antara nilai awal dan peningkatan skor ($\rho = -0,161$; $p = 0,657$). Hasil ini tidak digunakan sebagai kesimpulan utama karena jumlah peserta terbatas. Secara deskriptif, peserta dengan nilai awal terendah tidak menunjukkan peningkatan skor yang lebih besar dibandingkan peserta lain, sehingga pola hubungan negatif antara nilai awal dan peningkatan skor tidak terlihat secara konsisten.

Tabel 4. Perbandingan Nilai Pengetahuan Peserta menurut Kategori Pengetahuan Awal

Kelompok	n	Pretest (rerata $\pm$ SB)	Posttest (rerata $\pm$ SB)	Selisih (poin)	Kenaikan (%)	N-gain
Awal kurang (< 56)	2	45,00 $\pm$ 7,07	55,00 $\pm$ 21,21	10,00	22,22	0,18
Awal cukup (56-75)	5	68,00 $\pm$ 4,47	82,00 $\pm$ 4,47	14,00	20,59	0,44
Awal baik (76-100)	3	86,67 $\pm$ 11,55	96,67 $\pm$ 5,77	10,00	11,54	0,75
Total	10	69,00 $\pm$ 16,63	81,00 $\pm$ 17,29	12,00	17,39	0,39

Keterangan: SB = simpangan baku; N-gain dihitung dari rerata kelompok. Uji inferensial per subkelompok tidak dilakukan karena jumlah anggota setiap kelompok sangat kecil.



Gambar 3. Perbandingan rerata nilai *pretest* dan *posttest* secara keseluruhan dan menurut kategori pengetahuan awal peserta. Garis kesalahan menunjukkan simpangan baku.

3.5 Pembahasan

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa program SIAGA MANIS yang memadukan edukasi gizi seimbang, pengenalan gerakan hidup aktif, dan skrining kesehatan metabolik diikuti oleh peningkatan pengetahuan santri setelah kegiatan. Rerata nilai pengetahuan meningkat sebesar 12,00 poin (17,39%) dengan besar efek perubahan yang kuat ($r = 0,82$; $Cohen's\ dz = 1,52$). Temuan ini menunjukkan bahwa perubahan skor yang diamati memiliki besar efek yang bermakna secara praktis, meskipun interpretasi hasil tetap perlu mempertimbangkan jumlah peserta yang terbatas. Hasil ini sejalan dengan konsep promosi kesehatan yang menyatakan

bahwa pendekatan edukasi partisipatif dapat meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pencegahan penyakit tidak menular melalui peningkatan literasi kesehatan dan keterlibatan aktif peserta (Nutbeam & Lloyd, 2021).

Nilai *N-gain* sebesar 0,39 menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan berada pada kategori sedang berdasarkan klasifikasi *normalized gain*. Hasil tersebut perlu ditafsirkan bersama dengan kondisi awal peserta. Rerata nilai *pretest* sebesar $69,00 \pm 16,63$ dengan rentang nilai 40–100 menunjukkan bahwa peserta memiliki tingkat pengetahuan awal yang beragam. Sebagian peserta telah memiliki pemahaman dasar mengenai diabetes melitus dan pola hidup sehat, sedangkan sebagian lainnya masih memiliki keterbatasan pemahaman terhadap konsep pencegahan penyakit metabolik. Variasi tingkat pengetahuan awal tersebut menjadi tantangan dalam pelaksanaan edukasi kelompok karena kebutuhan informasi setiap peserta dapat berbeda.

Sebanyak delapan dari sepuluh peserta mengalami peningkatan skor setelah kegiatan, sedangkan tidak terdapat peserta yang mengalami penurunan nilai. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta mengalami perubahan skor positif setelah mengikuti program edukasi. Namun, perubahan tersebut tidak dapat secara langsung diartikan sebagai bukti bahwa seluruh komponen intervensi memberikan efek yang sama pada setiap individu karena desain kegiatan tidak menggunakan kelompok pembandingan. Perubahan skor dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk paparan materi edukasi, keterlibatan peserta selama kegiatan, maupun efek pengulangan instrumen akibat penggunaan kuesioner yang sama pada *pretest* dan *posttest*.

Meskipun sebagian besar peserta mengalami peningkatan nilai, terdapat satu peserta yang tidak mengalami perubahan skor dan tetap berada pada kategori pengetahuan kurang. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pendekatan edukasi secara klasikal belum tentu mampu memberikan dampak yang sama pada seluruh peserta. Faktor yang mungkin berperan antara lain perbedaan kemampuan memahami materi, variasi tingkat pengetahuan awal, serta keterlibatan peserta selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, kegiatan edukasi kesehatan berikutnya dapat mempertimbangkan strategi pendampingan tambahan bagi peserta dengan tingkat pengetahuan awal yang rendah, misalnya melalui pengulangan materi menggunakan bahasa yang lebih sederhana atau pendekatan individual.

Analisis berdasarkan kategori pengetahuan awal menunjukkan adanya variasi peningkatan skor antar kategori. Peserta dengan kategori awal kurang mengalami peningkatan rerata sebesar 10,00 poin, kategori cukup meningkat sebesar 14,00 poin, dan kategori baik meningkat sebesar 10,00 poin. Nilai *N-gain* juga menunjukkan variasi antar kategori, yaitu 0,18 pada kategori kurang, 0,44 pada kategori cukup, dan 0,75 pada kategori baik. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh variasi nilai awal masing-masing kategori dan tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan bahwa kelompok tertentu memperoleh manfaat yang lebih besar. Interpretasi ini perlu dilakukan secara hati-hati karena jumlah peserta pada setiap kategori sangat terbatas, terutama kategori pengetahuan awal kurang yang hanya terdiri atas dua peserta.

Analisis eksploratif menggunakan korelasi Spearman tidak menunjukkan hubungan yang bermakna antara nilai awal dan peningkatan skor ($\rho = -0,161$; $p = 0,657$). Secara deskriptif, peserta dengan nilai awal terendah tidak menunjukkan peningkatan skor yang lebih besar dibandingkan peserta lain sehingga pola hubungan negatif antara nilai awal dan peningkatan skor tidak terlihat secara konsisten. Jumlah peserta yang terbatas menyebabkan daya uji korelasi rendah sehingga hasil ini tidak digunakan sebagai dasar utama dalam menarik kesimpulan mengenai pola perubahan pengetahuan peserta.

Komponen skrining kesehatan metabolik dalam program SIAGA MANIS berperan sebagai pendukung proses edukasi dengan memberikan umpan balik individual kepada peserta mengenai kondisi kesehatan mereka. Pengukuran antropometri, tekanan darah, dan gula darah memungkinkan peserta menghubungkan materi mengenai faktor risiko metabolik dengan kondisi kesehatan masing-masing. Pendekatan ini sesuai dengan prinsip promosi kesehatan bahwa peningkatan pengetahuan akan lebih bermakna apabila disertai kesempatan bagi individu untuk mengenali kondisi kesehatannya dan memperoleh arahan tindak lanjut yang

sesuai (Nutbeam & Lloyd, 2021). Namun, pada kegiatan ini hasil skrining digunakan sebagai umpan balik individual dan belum dianalisis sebagai luaran utama program sehingga dampaknya terhadap parameter metabolik belum dapat dievaluasi.

Pemilihan konsep gizi seimbang melalui panduan “Isi Piringku” menjadi salah satu komponen utama program karena menyediakan pendekatan visual yang sederhana dan mudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Panduan tersebut membantu peserta memahami proporsi konsumsi makanan melalui pembagian porsi antara makanan pokok, lauk-pauk, sayur, dan buah (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2024). Pendekatan ini relevan diterapkan pada lingkungan pesantren karena penyediaan makanan umumnya dilakukan secara terpusat sehingga perubahan pola makan tidak hanya bergantung pada pilihan individu, tetapi juga memerlukan dukungan dari pengelola makanan di lingkungan pesantren. Oleh karena itu, edukasi kepada santri perlu berjalan bersamaan dengan upaya perbaikan lingkungan pangan agar perubahan perilaku lebih mudah diterapkan.

Selain edukasi gizi, pengenalan gerakan hidup aktif melalui aktivitas sederhana dipilih karena dapat diterapkan tanpa membutuhkan fasilitas khusus. Aktivitas fisik yang dilakukan secara rutin merupakan salah satu komponen penting dalam pencegahan penyakit metabolik sejak usia muda. Pedoman aktivitas fisik internasional merekomendasikan remaja melakukan aktivitas fisik intensitas sedang hingga berat secara rutin sebagai bagian dari gaya hidup sehat (Chaput et al., 2020). Lingkungan pesantren dengan jadwal pendidikan dan kegiatan keagamaan yang padat membutuhkan strategi aktivitas fisik yang fleksibel agar dapat diintegrasikan dalam rutinitas harian santri.

Kegiatan ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasil. Pertama, jumlah peserta hanya sepuluh orang dan seluruhnya merupakan santri putri sehingga hasil kegiatan tidak dapat digeneralisasi pada seluruh populasi santri, termasuk santri putra. Kedua, desain *one-group pretest-posttest* tidak menggunakan kelompok pembanding sehingga peningkatan skor yang diamati belum dapat sepenuhnya dipisahkan dari faktor lain, termasuk efek pengujian akibat penggunaan instrumen yang sama pada dua waktu pengukuran. Ketiga, evaluasi hanya dilakukan segera setelah intervensi sehingga belum dapat menggambarkan retensi pengetahuan maupun perubahan perilaku makan dan aktivitas fisik dalam jangka panjang.

Selain itu, hasil skrining berupa indeks massa tubuh, lingkar perut, tekanan darah, dan kadar gula darah belum dianalisis sebagai luaran program sehingga hubungan antara edukasi dan perubahan parameter metabolik belum dapat dinilai. Instrumen pengetahuan yang digunakan juga disusun oleh tim pengabdian dan belum melalui pengujian validitas serta reliabilitas secara formal. Oleh karena itu, penelitian atau kegiatan pengabdian berikutnya disarankan melibatkan jumlah peserta yang lebih besar, menggunakan instrumen yang telah tervalidasi, melakukan evaluasi tindak lanjut setelah intervensi, serta melaporkan hasil skrining dan tindak lanjut kesehatan sebagai bagian dari indikator keberlanjutan program.

4. KESIMPULAN

Program SIAGA MANIS di Pondok Pesantren K.H. Abdul Wahid Hasyim Pasuruan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan santri mengenai gizi seimbang, aktivitas fisik, serta pencegahan diabetes melitus dan sindrom metabolik setelah kegiatan edukasi. Rerata nilai pengetahuan meningkat dari $69,00 \pm 16,63$ pada *pretest* menjadi $81,00 \pm 17,29$ pada *posttest*, dengan peningkatan yang bermakna secara statistik berdasarkan uji *Wilcoxon signed-rank* eksak ($p = 0,008$). Proporsi peserta dengan kategori pengetahuan baik meningkat dari 30,0% menjadi 80,0%.

Sebagian besar peserta mengalami peningkatan skor setelah mengikuti kegiatan, meskipun masih terdapat peserta yang belum mengalami perubahan pengetahuan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pendekatan edukasi kesehatan perlu mempertimbangkan variasi kemampuan awal peserta dan dapat dikembangkan dengan strategi pendampingan tambahan bagi individu yang membutuhkan penguatan materi.

Keberlanjutan program dapat didukung melalui penguatan peran kader kesehatan santri, penerapan prinsip gizi seimbang pada penyediaan makanan pesantren, pelaksanaan skrining kesehatan secara berkala bersama fasilitas pelayanan kesehatan, serta evaluasi lanjutan mengenai retensi pengetahuan, perubahan perilaku, dan parameter metabolik untuk menilai dampak program secara lebih menyeluruh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya atas dukungan yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pimpinan, pengasuh, pengurus, pengelola dapur, serta seluruh santri Pondok Pesantren Wachid Hasyim atas izin, kerja sama, dan partisipasi aktif selama seluruh rangkaian kegiatan berlangsung. Apresiasi disampaikan kepada puskesmas mitra atas dukungan pelaksanaan skrining, serta kepada seluruh anggota tim pengabdian, baik dosen maupun mahasiswa, yang telah berkontribusi pada tahap persiapan, pelaksanaan, hingga evaluasi sehingga program dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afni, N. and Al Faiqoh, Z. (2024). 'Perbedaan Asupan Energi Makronutrien, Aktivitas Fisik dan Status Gizi pada Siswa di SMA Wahid Hasyim Model Lamongan yang Bermukim di Pondok Pesantren dan yang Bermukim di Rumah', *Healthy Tadulako Journal*, 10(2), pp. 306–315.
- Alberti, K. G. M. M., Eckel, R. H., Grundy, S. M., Zimmet, P. Z., Cleeman, J. I., Donato, K. A., Fruchart, J.-C., James, W. P. T., Loria, C. M., & Smith, S. C. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome: A joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*, 120(16), 1640–1645. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644>
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. (2023). *Hasil utama Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/hasil-utama-ski-2023/>
- Chaput, J. P., Willumsen, J., Bull, F., Chou, R., Ekelund, U., Firth, J., Jago, R., Ortega, F. B., & Katzmarzyk, P. T. (2020). 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/10.1186/s12966-020-01037-z>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE Publications.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Kementerian Agama Republik Indonesia. (2020). *Profil pondok pesantren di Indonesia: Statistik dan dinamika pendidikan keagamaan*. Kementerian Agama Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Pedoman nasional pencegahan dan pengendalian penyakit tidak menular*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Isi Piringku: Kebutuhan gizi harian seimbang*. Direktorat Promosi Kesehatan dan Pemberdayaan Masyarakat. <https://ayosehat.kemkes.go.id/isi-piringku-kebutuhan-gizi-harian-seimbang>
- Matsuo, M. (2025). Supporting experiential learning for expanding successes: Extending Kolb's model. *Human Resource Development International*, 28(3), 423–445. <https://doi.org/10.1080/13678868.2024.2401301>
- NCD Risk Factor Collaboration. (2024). Worldwide trends in diabetes prevalence and treatment from 1990 to 2022: A pooled analysis of 1108 population-representative studies with 141 million participants. *The Lancet*, 404(10467), 2077–2093. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)02317-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)02317-1)
- Neda, Z.A., Indrawati, V., Ismawati, R. and Pratama, S.A. (2023). 'Perbedaan Pola Konsumsi Asupan Zat Gizi dan Status Gizi Siswa SMAIT Al Uswah Surabaya yang Tinggal di Asrama dan Non Asrama', *SEHATRAKYAT (Jurnal Kesehatan Masyarakat)*, 2(3), pp. 369–379. <https://doi.org/10.54259/sehatrakyat.v2i3.1776>
- Nutbeam, D., & Lloyd, J. E. (2021). Understanding and responding to health literacy as a social determinant of health. *Annual Review of Public Health*, 42, 159–173. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-090419-102529>
- Souza, F., Silva, P. and Suzuki, S. (2026). 'The Role of Mobile Health Applications in Managing Chronic Diseases: A Systematic Review', *Journal of World Future Medicine, Health and Nursing*, 4(1), pp. 89–102. <https://doi.org/10.70177/health.v2i6.1420>
- World Health Organization. (2016). *Global report on diabetes*. World Health Organization.

Halaman ini dikosongkan