JURNAL ABDI INSANI
Volume 13, Nomor 1, Januari 2026
http://abdiinsani.unram.ac.id. e-ISSN : 2828-3155. p-ISSN : 2828-4321

EKO-EDUKASI GIZI ATLET MUDA: PENDIRIAN KEBUN SEKOLAH BERBASIS TANAMAN LOKAL DAN KEBUN CERDAS BERSENSOR DI SEKOLAH KHUSUS OLAHRAGA PAPUA

Eco-Education of Young Athlete Nutrition: Establishment of a Local Plant-Based School Garden and a Smart Garden With Sensors in a Special Sports School in Papua

Tri Setyo Guntoro[1], Desy Anita Karolina Sembiring[2], Agus Zainuri[3], Renata Anastasya Engelique Ngaderman[1], Skolastika Jelita[1], Ansar CS[1], Ermelinda Yersin Putri Larung[1], Miftah Fariz Prima Putra[1], Evi Sinaga[1*]

[1]Program Studi Ilmu Keolahragaan Universitas Cenderawasih, [2]Program Studi Manajemen Pendidikan Universitas Cenderawasih, [3]Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Cenderawasih

Kampus Universitas Cenderawasih Jayapura, Papua, Indonesia

[*]Alamat Korespondensi: evitioria.sinaga@gmail.com

(Tanggal Submission: 22 September 2025, Tanggal Accepted : 28 Januari 2026)

Kata Kunci :

Gizi olahraga, Eko-edukasi, Kebun Sekolah, SKO, Papua

Abstrak :

Sekolah Khusus Olahraga (SKO) menghadapi sejumlah tantangan yang menghambat pencapaian tujuan pembangunan Sumber Daya Manusia melalui pendidikan olahraga, terutama dalam hal sarana prasarana, manajemen gizi, dan ketersediaan tenaga profesional. Akar permasalahan masalah gizi di SKO Papua terletak di salah satu aspek dalam tahap pembinaan atlet muda yaitu masalah gizi atlet. Disisi lain, SKO memiliki lahan luas yang dapat dimanfaatkan sebagai kebun sekolah. Selanjutnya, kebun tersebut dapat menjadi sumber asupan gizi dan energi bagi siswa-siswinya. Tujuan PkM ini adalah 1) Memberikan Edukasi dan Pelatihan tentang Manajemen Gizi Olahraga kepada Mitra 2) Memberikan Pelatihan Pembuatan Kebun Sekolah 3) Memberikan Edukasi dan Pelatihan tentang gizi atlet. Metode kegiatan PkM ini sesuai dengan judul yang diajukan terdiri dari tahapan pelaksanaan PkM yaitu 1) Sosialisasi/ edukasi 2) Pelatihan 3) Penerapan teknologi 4) Pendampingan dan evaluasi 5) Keberlanjutan program di SKO Papua. Tahapan ini dilaksanakan secara berurutan di SKO Papua Jayapura pada bulan Juni-Oktober 2025. Sebanyak 45 siswa dan 5 guru/pelatih terlibat dalam kegiatan ini. Hasil PkM tim melaksanakan sosialisasi konsep program kebun sekolah bagi siswa-siswi, pelatih dan guru. Pelatihan juga telah dilakasanakan yaitu sistem irigasi sederhana serta implementasi kebun cerdas dengan penggunaan sensor kelembaban dan pemantauan pertumbuhan tanaman. Selanjutnya pendampingan, monitoring, evaluasi dan keberlanjutan program juga terlaksana. Hasil menunjukkan 80% siswa paham konsep gizi olahraga dan

Open access article under the CC–BY-SA license. *Copy right © 2026, Guntoro et al.,*

kebun sekolah dan 83% siswa mampu membuat kebun sekolah dengan teknik irigasi sederhana. Pemahaman siswa diperoleh nilai pre-test 49.96±6.55 dan post test 90.14±6.16 dengan rerata selisih sebesar 40.18±7.21 dan NGain sebesar 0.80%. Dapat disimpulkan bahwa pendekatan integratif yang menggabungkan edukasi gizi olahraga dengan pelatihan kebun sekolah berhasil mengatasi salah satu akar masalah, yaitu kurangnya pemahaman dan ketersediaan asupan gizi bagi atlet muda. Dengan demikian, program ini berhasil menciptakan solusi berkelanjutan untuk masalah gizi atlet muda di SKO Papua melalui pendekatan integratif antara edukasi gizi dan kebun sekolah, yang juga mengatasi keterbatasan sarana prasarana.

Key word :

Sports Nutrition, Eco-Education, School Garden, Sports Talent Center (SKO), Papua

Abstract :

Special Sports Schools (SKO) face numerous challenges in achieving human resource development objectives through sports education, particularly regarding infrastructure, nutrition management, and professional workforce availability, with the root of nutritional issues at Papua SKO lying in athlete nutrition management during young athlete development. Conversely, SKO possesses substantial land suitable for conversion into school gardens that can subsequently serve as sustainable nutritional and energy sources for students. This Community Service (PkM) program therefore aimed to: provide education and training on sports nutrition management, deliver school garden establishment training, and conduct athlete nutrition education, implemented through sequential stages of socialization, training, technology application, mentoring and evaluation, and sustainability planning during June-October 2025 with 45 students and 5 teachers/coaches participating. Implementation involved socializing the school garden concept, training on simple irrigation systems and smart gardens utilizing moisture sensors and plant growth monitoring, followed by comprehensive mentoring and evaluation, resulting in 80% of students understanding sports nutrition and school garden concepts while 83% could establish gardens using simple irrigation techniques, with understanding demonstrated through significant knowledge improvement from pre-test scores (49.96±6.55) to post-test (90.14±6.16), a mean difference of 40.18±7.21, and N-Gain of 0.80. The integrative approach successfully addressed fundamental nutritional understanding and availability issues for young athletes, creating a sustainable solution through combined nutrition education and school gardening that concurrently alleviated infrastructure limitations.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Guntoro, T. S., Sembiring, D. A. K., Zainuri, A., Ngaderman, R. A. E., Jelita, S., Ansar, C. S., Larung, E. Y. P., Putra, M. F. P., Sinaga, E. (2025). Eko-Edukasi Gizi Atlet Muda: Pendirian Kebun Sekolah Berbasis Tanaman Lokal dan Kebun Cerdas Bersensor di Sekolah Khusus Olahraga Papua. *Jurnal Abdi Insani, 13(1), 69-79*. https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v13i1.3169

PENDAHULUAN

Didirikan pada 16 Desember 2014, SKO Papua menempati posisi strategis sebagai satu-satunya sekolah menengah di Kota Jayapura yang mengkhususkan diri pada pembinaan pelajar Papua, khususnya OAP melalui jalur olahraga. Dengan komposisi 98% siswa OAP dari 169 total peserta didik, lembaga ini menjadi ujung tombak pengembangan SDM Papua berbasis olahraga, sejalan dengan status Papua sebagai Provinsi Olahraga yang diwujudkan melalui penyelenggaraan PON dan penetapan olahraga sebagai fondasi pembangunan (Guntoro *et al*., 2024).

Open access article under the CC–BY-SA license. Copy right © 2026, Guntoro et al.,

Secara sosial, siswa SKO mayoritas berasal dari komunitas OAP dengan latar belakang ekonomi yang relatif terbatas, mengingat banyak keluarga di Papua masih bergantung pada sektor informal atau pertanian subsisten. SKO berlokasi di Kota Jayapura, yang memiliki aksesibilitas cukup baik dibandingkan wilayah lain di Papua, dengan infrastruktur jalan, transportasi, dan fasilitas umum yang mendukung. Namun, akses ke sumber daya spesifik seperti tenaga ahli gizi olahraga, fasilitas latihan berstandar, atau pendanaan eksternal masih sangat terbatas. Kerjasama SKO dengan Disorda Provinsi Papua, FIK Uncen, serta sekolah di Jepang dan Papua Nugini menunjukkan upaya membangun jaringan, tetapi belum sepenuhnya mengatasi kebutuhan internal seperti pengelolaan gizi atau peningkatan kapasitas pelatih. Guru di SKO, yang juga bertindak sebagai pelatih, sering kali tidak memiliki pelatihan khusus di bidang *sports sciences*, sehingga pendampingan kepada siswa cenderung bersifat konvensional. Secara ekonomi, operasional SKO bergantung pada anggaran pemerintah daerah, yang sering kali tidak mencukupi untuk menutupi kebutuhan seperti penyediaan alat olahraga, perawatan fasilitas, atau program gizi yang ideal. Di sisi lain, SKO memiliki lahan luas dan kosong yang dapat dimanfaatkan sebagai kebun sekolah, ukuran lahan yang potensial untuk digarap mendirikan kebun sekolah sekitar 200mx10m.

SKO masih lemah karena keterbatasan SDM, dana, dan pemahaman tentang kebutuhan gizi atlet (Guntoro *et al*., 2024). Menu makanan disediakan oleh katering tanpa melibatkan ahli gizi, dan tidak ada pendampingan personal untuk memenuhi kebutuhan gizi spesifik atlet berdasarkan aktivitas dan pertumbuhan mereka. Akar masalah ini diperparah oleh ketiadaan dapur dan rumah makan yang memadai. Data menunjukkan bahwa 60% kurikulum SKO berfokus pada praktik olahraga, dengan latihan fisik yang berat, namun asupan gizi yang tidak memadai menyebabkan kondisi fisik siswa tidak optimal, menghambat peningkatan keterampilan dan prestasi. Hasil PkM penulis tahun 2024 mengimplementasikan kelas gizi olahraga di SKO menunjukkan sebesar 83% kebutuhan SDM konpeten dalam memfasilitasi pelaksanaan asuhan gizi olahraga tercapai. Sebesar 72% terjadi peningkatan pengetahuan gizi siswa dan guru, sebanyak 75% peningkatan keterampilan personal, 69% peningkatan kualitas menu melalui rekomendasi.

Pembentukan pemahaman dan pola makan atlet membutuhkan waktu dan penyesuaian tidak singkat. Merubah kebiasaan makan atau suatu pola yang telah menjadi kebiasaan mungkin untuk diubah, namun perlu adanya kesadaran dan pemahaman yang benar serta praktek yang konsistensi dalam menerapkan pola makan dan pengetahuan yang baru. Pembinaan olahraga yang ideal dilakukan secara berjenjang, bertahap dan berkenjutan. Untuk mencapai prestasi dibutuhkan pembinaan olahraga terencana, berjenjang dan berkelanjutan yang didukung oleh ilmu pengetahuan dan teknologi keolahragaan atau dikenal dengan *Sports Sciences* (Rudiansyah *et al*., 2017). Gizi olahraga merupakan bagian essential dari Sports sciences yang turut menentukan prestasi seorang atlet disamping kesehatan olahraga, biomekanika olahraga, psikologi, fisiologi olahraga anatomi, tes dan pengukuran, psikologi olahraga, pedagogi olahraga, sosiologi olahraga, dan pembelajaran gerak [4]. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan siswa-siswi, guru dan pelatih akan berdampak pada peningkatan derajat kesehatan dan kondisi fisik yang selanjutnya peningkatan performa dan peningkatan prestasi akademik serta olahraga (Kayai *et al*., 2021).

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan untuk mengatasi masalah gizi di SKO Papua melalui pelaksanaan edukasi dan pelatihan serta pendampingan dengan memberdayakan warga sekolah. Fokus utama adalah meningkatkan pemahaman dan penerapan manajemen gizi yang mendukung performa atlet, sekaligus membangun kapasitas SDM di SKO. Kegiatan ini sejalan dengan *Sustainable Development Goals* (SDG) 3, yang menekankan kesehatan dan kesejahteraan, melalui peningkatan kondisi fisik dan kesehatan siswa.

Dengan demikian, belum ada model eko-edukasi gizi berbasis kebun lokal bersensor di SKO Papua. Selain itu, PkM ini mendukung Indikator Kinerja Utama (IKU) 2 (mahasiswa memperoleh pengalaman di luar kampus melalui MBKM) dan IKU 5 (hasil karya dosen dan mahasiswa dimanfaatkan masyarakat), dengan melibatkan mahasiswa FIK Uncen dalam pendampingan gizi atlet. Dalam konteks nasional, kegiatan ini mendukung Asta Cita untuk peningkatan kualitas SDM melalui pembinaan olahraga dan kesehatan, serta bidang fokus Rencana Induk Riset Nasional (RIRN) pada sosial humaniora dan pendidikan, khususnya penguatan modal sosial berbasis kearifan lokal dan

Open access article under the CC–BY-SA license. Copy right © 2026, Guntoro et al.,

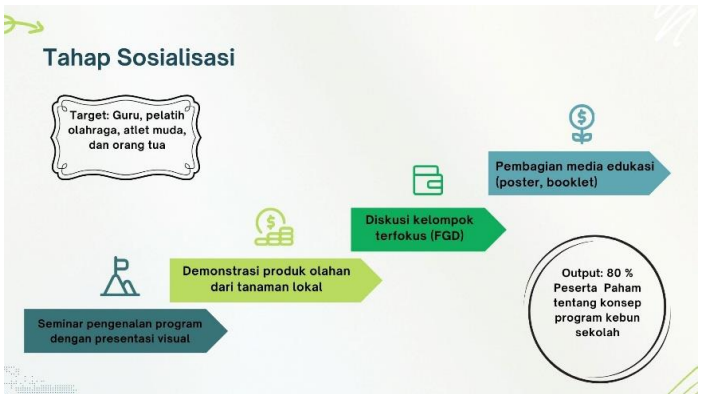
pengembangan SDM yang berdaya saing. Fokus permasalahan yang diambil adalah manajemen gizi olahraga, yang menjadi faktor kunci dalam mendukung prestasi akademik dan olahraga siswa SKO.

METODE KEGIATAN

Metode kegiatan PkM untuk mencapai tujuan PkM yang pengusul ajukan sesuai dengan tahapan pelaksanaan PkM ini yaitu 1) Sosialisasi/ edukasi 2) Pelatihan 3) Penerapan teknologi 4) Pendampingan dan evaluasi 5) Keberlanjutan program. Seluruh tahapan dilaksanakan runtut di SKO Papua pada bulan Juni-Oktober 2025 yang mana melibatkan sebanyak 50 siswa dan 5 guru/pelatih. Secara rinci dan berurutan dijelaskan sebagai berikut.

1. Sosialisasi

Tahapan pertama dalam kegiatan PkM ini adalah sosialisasi. Sosialisasi ini menarget guru, pelatih, atlet dan orangtua. Dalam tahapan ini, dilaksanakan seminar pengenalan program dengan presentasi visual. Adapun tahapan sosialisasi seperti yang tertera pada Gambar 1 di bawah ini.

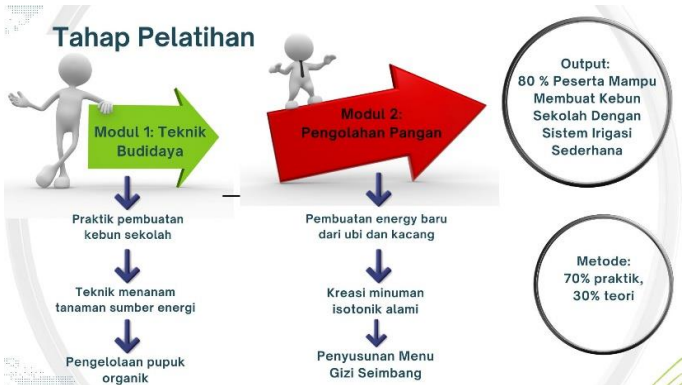


Gambar 1. Tahap Sosialisasi

Selain itu, dilaksanakan demonstrasi produk olahan dari tanaman lokal, *Focus Group Discussion* (FGD) dan pembagian media edukasi yaitu poster dan *booklet*. Target dalam tahapan ini adalah sebanyak 80% peserta paham tentang konsep program kebun sekolah.

2. Pelatihan

Tahapan kedua dalam Pk Mini adalah pelatihan, kegiatan dalam pelatihan disajikan dalam gambar 2 berikut.



Gambar 2. Tahap Pelatihan

Dalam pelatihan dilaksanakan praktik pembuatan kebun yaitu budidaya dan pengolahan bahan pangan hasil panen untuk dijadikan sumber energi bagi siswa-siswi SKO. Target dari tahapan ini 80% peserta mampu membuat kebun sekolah dengan irigasi sederhana.

Open access article under the CC–BY-SA license. Copy right © 2026, Guntoro et al.,

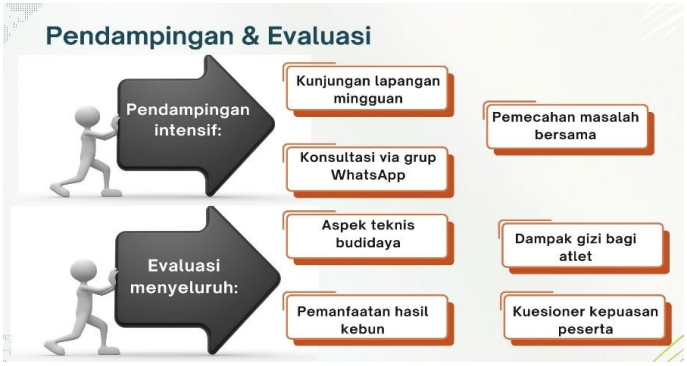
3. Penerapan Teknologi

Tahapan ketiga adalah penerapan teknologi, teknologi yang digunakan dalam tahapan ini adalah system irigasi tetes sederhana dan sensor kelembaban tanah serta aplikasi pemantauan pertumbuhan tanaman. Dalam tahapan ini diharapkan 80% peserta mampu mengolah hasil panen. Penggunaan penerapan teknologi disajikan dalam gambar 3 berikut ini.

Gambar 3. Penerapan Teknologi

4. Pendampingan dan Evaluasi

Tahap keempat adalah pendampingan dan evaluasi, pada tahap ini dilaksanakan pendampingan intensif dan menyeluruh dalam bentuk kunjungan langsung maupun menggunakan sosial media. Proses pendampingan dan evaluasi diilustrasikan dalam gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Pendampingan dan Evaluasi

Pada tahap evaluasi yang penting yaitu pada teknis budidaya dan pemanfaatan hasil kebun yang dinilai dari dampak gizi bagi atlet dan kuesioner untuk melihat kepuasan peserta.

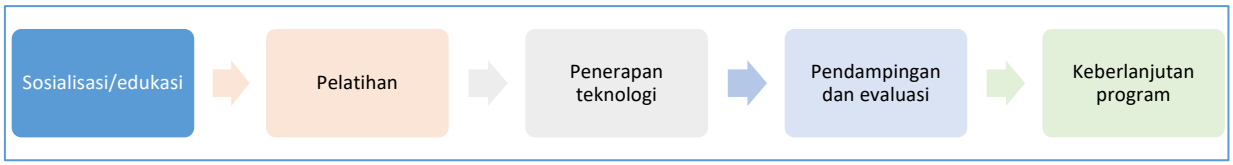
5. Keberlanjutan Program

Tahapan yang penting dalam kegiatan ini adalah menjamin keberlanjutan program. Dalam tahapan ini salah satu yang terpenting adalah pembentukan tim pengelola kebun (lihat gambar 5). Selain itu, penyusunan panduan operasional, pelatihan lanjutan bagi guru serta membangun jejaring dengan pemangku kepentingan dilakukan untuk menjamin keberlanjutan program ini.

Open access article under the CC–BY-SA license. Copy right © 2026, Guntoro et al.,

Gambar 5. Strategi Keberlangsungan

Program ini dirancang untuk menciptakan sistem berkelanjutan yang tidak hanya memberikan manfaat gizi langsung bagi atlet muda, tetapi juga menciptakan ekosistem pendidikan lingkungan dan kewirausahaan di sekolah. Secara keseluruhan di bawah ini disajikan alir kegiatan secara lengkap dalam gambar 6 berikut.



Gambar 6. Diagram Alir Lengkap kegiatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan dimulai dengan sebagai langkah pertama, dilaksanakan koordinasi tim yang membahas perencanaan kegiatan, dimana ketua tim menjelaskan alur pelaksanaan, mendistribusikan tugas, dan menetapkan target yang ingin dicapai kepada seluruh anggota dan mahasiswa. Setelah itu, sebelum pelaksanaan edukasi, dilakukan pengambilan data terkait pemahaman siswa tentang kebun sekolah dan pengetahuan gizi. Pre-test dilaksanakan sebelum sosialisasi. Hasil pretest disandingkan dengan hasil posttest untuk melihat signifikansi edukasi dan pelatihan yang diberikan. Hasil uji deskriptif skor *pre* dan *post test* disajikan dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1. Dekripsi skor *pretest* dan *post-test*

	N	*Min*	*Max*	*Mean*	*SD*
Pretest	50	40	73	49.96	6.55
Posttest	50	72	100	90.14	6.16
Post-Pre	50	20	60	40.18	7.21
NGain_Score	50	0.53	1	0.80	0.12

Berdasarkan tabel 1. Diketahui bahwa hasil pretest post test skor pemahaman terkait konsep kebun seklah dan gizi diperoleh nilai rerata pre sebesar 49.96 dan post sebesar 90.14. Nilai NGain sebesar 0.80 atau 80%. Dengan demikian, peningkatan skor pemahaman konsep kebun sekolah dan gizi sebesar 80%. Menurut Hake (2002), efektifitass intervensi dapat diketahui dari nilai N-Gain, dimana nilai NGain pada kategori > 0.7 masuk pada kategori tinggi.

Sosialisasi yang dilakukan menarget siswa, guru dan pelatih. Materi meliputi materi mengenai konsep kebun sekolah dengan teknologi irigasi tetes sederhana serta peran dan manfaat zat gizi dalam olahraga, dampak kekurangan gizi pada atlet, dan sumber-sumber makanan minuman sumber bagi atlet yang dapat ditanam di kebun sekolah. Implementasi kebun cerdas atau penerapan teknologi yang dilakukan dengan menggunakan sensor kelembaban tanah serta aplikasi pemantauan pertumbuhan tanaman. Pelaksanaannya disajikan dalam gambar 7 sebagai berikut.

Open access article under the CC–BY-SA license. Copy right © 2026, Guntoro et al.,

Gambar 7. Sosialisasi dan Pelatihan gizi dan pembuatan kebun sekolah

Selanjutnya, berikut merupakan hasil dari pelaksanaan kegiatan ini sebelum lahan sekolah dikelola menjadi kebun dan setelah kebun didirikan.

Gambar 8. Kondisi lahan sebelum pendirian kebun sekolah dengan irigasi sederhana

Gambar 8 diatas menunjukkan kondisi lahan potensial sekolah sebelum didirikan kebun sekolah, tampak lahan yang luas dan potensial untuk didirikan kebun sekolah di SKO Papua.

Gambar 9. Pelaksanaan pembuatan kebun dan Kondisi Lahan setelah dibuat kebun sekolah

Gambar 9 diatas menunjukkan kondisi lahan setelah ditanami tanaman kacang, jagung, kangkung, bayam, ubi dan cabai. Salah satu progress nyata yang terlihat dalam evaluasi dan monitoring program yaitu perkembangan pertumbuhan bibit yang telah ditanam di kebun sekolah yang nampak dalam dokumentasi diatas menggunakan sensor kelembaban. Sebanyak 93% siswa mampu mendirikan kebun sekolah. Selanjutnya, selang 4 bulan dari penanaman telah siap panen kacang tanah yang ditanam dapat dilihat dalam gambar 10 berikut.

Gambar 10. Hasil panen kacang tanah bersama siswa dan pengelola kebun sekolah

Dari hasil panen kacang tanah yang ditanam pada lahan ukuran kurang lebih 6x3m diperoleh kacang tanah sebanyak 8 kg. Tahap berikutnya adalah pengolahan hasil panen yaitu kacang tanah tersebut dimana dikelola di dapur sekolah dan dijadikan sumber tambahan energi dan protein bagi siswa-siswi pada saat makan diang di *pantry* sekolah yang dapat dilihat dalam gambar 11 berikut ini.

Gambar 11. Pengolahan dan penyajian kacang tanah hasil panen sebagai sumber gizi tambahan siswa

Pendampingan, monitoring dan evaluasi oleh tim dan mahasiswa dilakukan untuk menjamin keberlangsungan program ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan PkM Eko-Edukasi Gizi Atlet Muda mengimplementasikan kebun sekolah berbasis tanaman lokal sebagai sumber energi telah terlaksana dengan baik dengan hasil dibuatnya kebun sekolah. Kegiatan ini memberikan dampak peningkatan 80% konsep gizi olahraga dan kebun sekolah dan 83% siswa mampu membuat kebun sekolah dengan teknik irigasi sederhana.

Untuk menjamin keberlanjutan program, perlu pendampingan berlanjut pada tim pengelola kebun sekolah dan edukasi lanjutan berupa variasi pengolahan hasil panen kebun. Dengan demikian, dampak dari program ini dapat berlanjut dan dirasakan siswa lebih jauh memberikan tambahan asupan gizi untuk mencapai prestasi optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada kepada DRTPM Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi Republik Indonesia, LPPM Universitas Cenderawasih, SKO Papua serta semua pihak yang telah memberi dukungan selama pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Firdiyanti, F., & Kusuma, A. P. H. (2023). Optimalisasi Pemberdayaan Sumber Daya Lahan Berbasis Kearifan Lokal dalam Mendukung Ketahanan Pangan yang Berkelanjutan melalui Taman Edukasi Green House. *KREATIF: Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara, 3*(3), 247–252. https://doi.org/10.55606/kreatif.v3i3.2144

Giraldo-Vallejo, J. E., Cardona-Guzmán, M. Á., Rodríguez-Alcivar, E. J., Kočí, J., Petro, J. L., Kreider, R. B., Cannataro, R., & Bonilla, D. A. (2023). Nutritional Strategies in the Rehabilitation of Musculoskeletal Injuries in Athletes: A Systematic Integrative Review. *Nutrients, 15*(4), 819. https://doi.org/10.3390/nu15040819

Gonzalez, D. E., McAllister, M. J., Waldman, H. S., Ferrando, A. A., Joyce, J., Barringer, N. D., Dawes, J. J., Kieffer, A. J., Harvey, T., Kerksick, C. M., Stout, J. R., Ziegenfuss, T. N., Zapp, A., Tartar, J. L., Heileson, J. L., VanDusseldorp, T. A., Kalman, D. S., Campbell, B. I., Antonio, J., & Kreider, R. B. (2022). International Society of Sports Nutrition Position Stand: Tactical Athlete Nutrition. *Journal of the International Society of Sports Nutrition, 19*(1), 267–315. https://doi.org/10.1080/15502783.2022.2086017

Guntoro, T. S., Bayu, W. I., Solahuddin, S., Sinaga, E., Hidayat, R. R., Sinaga, F. S. G., & Putra, M. F. P. (2022). Image Destination Tuan Rumah PON: Apakah Ada Hubungan dengan Sikap dan Kemungkinan Berkunjung Lagi? *Jurnal Ilmu Keolahragaan Undiksha, 10*(2), 176–183. https://doi.org/10.23887/jiku.v10i2.45323

Guntoro, T. S., Irab, S. P., Sinaga, E., Kaitana, Y., & Kapitarauw, A. P. K. (2024). Kepo-In (Kolaborasi, Edukasi, Pendampingan untuk Optimalisasi dan Inisiasi) Kelas Gizi Olahraga di SKO Papua. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan, 8*(3), 3131–3138.

Open access article under the CC–BY-SA license. Copy right © 2026, Guntoro et al.,

Hake, R. R. (2002). Assessment of Student Learning in Introductory Science Courses. *PKAL Roundtable on the Future: Assessment in the Service of Student Learning*, 1–3.

Indriani, I. (2022). Pemanfaatan Lingkungan Sekitar sebagai Sumber Belajar di Madrasah Ibtidaiyah Sambina'e Kota Bima. *Fashluna, 3*(2), 106–116.

Irab, S. P., Flassy, M., Zainuri, A., Sinaga, E., Hidayat, R. R., Wandik, Y., & Prima Putra, M. F. (2024). Determinants of Nutritional Status, Students' Learning Achievement and Physical Activity: A Cross-Sectional Study in Jayapura City, Papua, Indonesia. *Retos, 58*.

Ita, S., Hidayat, R. R., Zainuri, A., Sinaga, E., Putra, M. F. P., Larung, E. Y. P., & Awantano, J. R. (2024). Strategi Peningkatan Nutrisi bagi Pesilat Muda melalui Pemberdayaan Pelatih dan Wali Pesilat di Kota Jayapura. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan, 8*(3), 3145–3158.

Jayawardena, R., Weerasinghe, K., Madhujith, T., Hills, A. P., & Kalupahana, N. (2024). Perceptions of the Importance of Sports Nutrition Knowledge and Barriers in Implementing Them: A Qualitative Study Among Track and Field Stakeholders in Sri Lanka. *BMC Nutrition, 10*(1), 17. https://doi.org/10.1186/s40795-023-00817-7

Kaufman, M., Nguyen, C., Shetty, M., Oppezzo, M., Barrack, M., & Fredericson, M. (2023). Popular Dietary Trends' Impact on Athletic Performance: A Critical Analysis Review. *Nutrients, 15*(16), 3511. https://doi.org/10.3390/nu15163511

Kayai, A. A., Hasan, B., Ibrahim, N., & Nurhidayah, D. (n.d.). Optimalisasi Komunitas MGMP PJOK SMP Kabupaten Jayapura dalam Identifikasi Bakat dan Pembinaan Siswa Menuju Atlet Berprestasi.

Pamungkas, D. (2019). Survei Tingkat Pengetahuan Gizi Pelatih di DBL Academy Surabaya. *Jurnal Penelitian Pendidikan, 11*(2), 1646–1651.

Rudiansyah, E., Soekardi, S., & Hidayah, T. (2017). Pembinaan Olahraga Prestasi Unggulan di Kabupaten Melawi, Kalimantan Barat. *Jurnal Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi (Penjaskesrek), 4*(1), 1–14.

Open access article under the CC–BY-SA license. *Copy right © 2026, Guntoro et al.,*