

Analisis Pola Konsumsi, Kecukupan Gizi Makro, dan Keseimbangan Energi Peserta Pelatihan Calon Mandor di Training Center Pt Xyz, Kalimantan Timur

Bayu Apriliawan^{1*}, Ch. Retnaningsih², Budi Widianarko³, Robertus Probo Yulianto Nugrahedi⁴

¹⁻⁴Program Magister Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang, Indonesia

Corresponding Author's e-mail : bayuapriliawan22@gmail.com

ARMADA
JURNAL PENELITIAN MULTIDISIPLIN

e-ISSN: 2964-2981

ARMADA : Jurnal Penelitian Multidisiplin

<https://ejournal.45mataram.ac.id/index.php/armada>

Vol. 04, No. 10 Oktober, 2026

Page: 6435-6443

DOI:

<https://doi.org/10.55681/armada.v4i10.4346>

Article History:

Received: Agustus 28, 2026

Revised: September 10, 2026

Accepted: Oktober 19, 2026

Abstract : Adequate energy and macronutrient intake is important for supporting physical activity and maintaining energy balance in individuals engaged in field-based activities.. Prospective oil palm plantation foremen undergo classroom learning, supervision, mobility, and field activities; however, nutritional conditions across sequential training phases have received limited attention. This study compared dietary patterns, energy and macronutrient adequacy, energy expenditure, and energy balance between the Class and On-the-Job Training (OJT) periods. A paired observational design involved 21 trainees followed for 45 days of Class and 45 days of OJT. Dietary intake during Class was derived from menu records and standardized portion weighing, whereas OJT intake was assessed using repeated 24-hour food recalls; energy expenditure was calculated using a MET-based approach. Energy intake decreased from 2,095.94 to 1,227.02 kcal/day, protein from 132.50 to 38.00 g/day, fat from 39.11 to 34.50 g/day, and carbohydrate from 303.49 to 191.09 g/day (all $p < 0.001$). Energy expenditure increased from 2,471.49 to 2,531.39 kcal/day, while energy balance shifted from -375.55 to -1,304.37 kcal/day ($p < 0.001$). OJT was characterized by lower energy and macronutrient adequacy and a more negative energy balance, primarily reflecting the marked reduction in energy intake.

Keywords : Dietary Pattern; Macronutrient Adequacy; Energy Expenditure; Energy Balance; Foreman Trainees

Abstrak : Kecukupan energi dan zat gizi makro berperan penting dalam mendukung aktivitas fisik serta menjaga keseimbangan energi pada kelompok dengan tuntutan kerja lapangan. Penelitian ini bertujuan membandingkan pola konsumsi, kecukupan energi dan zat gizi makro, pengeluaran energi, serta keseimbangan energi peserta calon mandor perkebunan selama fase *class* dan *on the job training* (OJT). Penelitian observasional dengan desain komparatif berpasangan melibatkan 21 peserta selama masing-masing 45 hari. Data asupan *class* diperoleh melalui pencatatan menu dan penimbangan porsi standar, sedangkan fase OJT menggunakan *food recall* 24 jam. Pengeluaran energi dihitung menggunakan pendekatan MET. Hasil penelitian menunjukkan penurunan signifikan asupan energi dari 2.095,94 menjadi 1.227,02 kkal/hari, protein dari 132,50 menjadi 38,00 g/hari, lemak dari 39,11 menjadi

34,50 g/hari, dan karbohidrat dari 303,49 menjadi 191,09 g/hari ($p < 0,001$). Sementara itu, pengeluaran energi meningkat dan keseimbangan energi menjadi lebih negatif. Fase OJT menunjukkan risiko kekurangan energi dan zat gizi makro yang lebih tinggi akibat ketidakseimbangan antara asupan dan kebutuhan energi.

Kata kunci : Pola Konsumsi; Kecukupan Gizi Makro; Pengeluaran Energi; Keseimbangan Energi; Pelatihan Calon Mandor

PENDAHULUAN

Kecukupan konsumsi energi merupakan salah satu komponen fundamental dalam mempertahankan fungsi fisiologis dan mendukung aktivitas fisik. Pada orang dewasa, kebutuhan energi berkaitan dengan ukuran tubuh serta intensitas, jenis, dan durasi aktivitas yang dijalani. Oleh karena itu, penilaian kondisi gizi pada kelompok dengan tuntutan aktivitas kerja perlu mempertimbangkan pola konsumsi, kecukupan zat gizi, pengeluaran energi, dan hubungan antara energi masuk dengan energi yang digunakan (Svendsen & Bertéus Forslund, 2024). Energi makanan terutama diperoleh melalui karbohidrat, lemak, dan protein. Ketiga zat gizi makro tersebut mempunyai fungsi yang saling melengkapi sehingga kecukupan diet tidak dapat dinilai berdasarkan tingginya satu komponen secara terpisah. Prinsip diet sehat menempatkan adequacy dan balance sebagai unsur utama yang perlu dicapai secara bersamaan (WHO & FAO 2024). Pada kelompok dengan aktivitas lapangan, ketidaksesuaian antara asupan dan penggunaan energi dapat menghasilkan keseimbangan energi negatif.

Calon mandor perkebunan merupakan kelompok yang dipersiapkan untuk menjalankan fungsi supervisi operasional dengan kombinasi aktivitas observasi, komunikasi, mobilisasi, berdiri, berjalan, dan kegiatan lapangan. Kerangka kualifikasi tenaga kerja sektor pertanian menempatkan fungsi supervisi, pengawasan pelaksanaan kerja, dan pelaporan sebagai bagian dari kompetensi yang perlu dikembangkan (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2020). Kajian mengenai biaya metabolik menunjukkan bahwa aktivitas sektor pertanian dapat melibatkan kebutuhan energi yang relatif tinggi, walaupun besarnya sangat ditentukan oleh tugas, intensitas, dan durasi aktivitas yang dilakukan (Poulianiti et al., 2019). Pada saat yang sama, konsumsi pangan tidak hanya ditentukan oleh kebutuhan fisiologis atau pengetahuan individu. Struktur kegiatan, kesempatan makan, ketersediaan makanan, mekanisme pengadaan, menu, dan akses terhadap sumber pangan merupakan bagian dari food environment yang menentukan kesempatan seseorang untuk memperoleh dan mengonsumsi makanan. Dai et al. (2025) menunjukkan bahwa pengelolaan pelayanan makanan di tempat kerja dan institusi dapat mencakup standar pengadaan, persiapan, komposisi, hingga cara makanan disediakan kepada pengguna.

Pola konsumsi juga dipengaruhi oleh waktu dan keteraturan makan. Frekuensi, waktu makan, keteraturan, dan keberadaan makanan selingan menentukan bagaimana asupan terdistribusi sepanjang hari (Svendsen & Bertéus Forslund, 2024). Melewatkan satu kesempatan makan dapat berkaitan dengan penurunan total energi harian apabila konsumsi berikutnya tidak sepenuhnya menggantikan asupan yang hilang (Zeballos & Todd, 2020). Pada populasi dewasa Indonesia, sarapan juga diketahui memberikan kontribusi bermakna terhadap total asupan energi dan berbagai zat gizi harian (Khusun et al., 2023). Sebagian besar kajian gizi kerja berfokus pada pekerja aktif, intervensi tempat kerja, atau hubungan antara lingkungan makanan dan pilihan konsumsi. Kajian yang mengikuti calon tenaga supervisi perkebunan selama dua fase pelatihan berurutan dengan karakter aktivitas dan sistem penyediaan makanan yang berbeda masih terbatas. Karakter peserta pelatihan juga berbeda dari pekerja tetap karena mereka berada dalam fase transisi dari lingkungan pembelajaran terstruktur menuju praktik langsung di lingkungan operasional.

Program Pelatihan Calon Mandor PT XYZ menyediakan konteks untuk mengkaji kondisi tersebut. Peserta yang sama menjalani masa Class dalam lingkungan Training Center dengan aktivitas dan penyediaan makanan yang relatif terstruktur, kemudian memasuki *On The Job Training* dengan aktivitas lapangan serta mekanisme penyediaan makanan yang lebih beragam.

Desain tersebut memungkinkan perbandingan intraindividu sehingga pengaruh variasi antarindividu dapat dikurangi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengamatan peserta yang sama pada dua fase pelatihan berurutan serta integrasi pola konsumsi, kecukupan energi dan zat gizi makro, pengeluaran energi berbasis aktivitas 24 jam, keseimbangan energi, dan konteks penyedi pola konsumsi, kecukupan energi dan zat gizi makro, pengeluaran energi berbasis aktivitas 24 jam, keseimbangan energi, dan konteks penyediaan makanan pada peserta yang sama selama dua fase pelatihan berurutan. Penelitian ini bertujuan membandingkan pola konsumsi dan asupan energi serta zat gizi makro antara masa *Class* dan *On The Job Training*; menilai tingkat kecukupan berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG); membandingkan pengeluaran dan keseimbangan energi; serta mengidentifikasi faktor kontekstual yang berkaitan dengan pola konsumsi selama *On The Job Training*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi kuantitatif observasional dengan pendekatan deskriptif-analitik dan rancangan komparatif berpasangan. Subjek penelitian terdiri atas 21 peserta dalam satu angkatan Pelatihan Calon Mandor PT XYZ yang memiliki data lengkap pada periode *Class* dan *On-the-Job Training*. Setiap peserta menjadi unit analisis sehingga data dari peserta yang sama dibandingkan antara kedua periode. Periode *Class* berlangsung selama 45 hari pada 26 November 2024–9 Januari 2025 sedangkan *On The Job Training* berlangsung selama 45 hari pada 10 Januari–23 Februari 2025 di lingkungan pelatihan PT XYZ Kalimantan Timur. Selain data utama tersebut dilakukan asesmen pendukung pada 15 Juli 2026 yang melibatkan 21 peserta dan dua informan penyedia makanan. Asesmen pendukung digunakan untuk memberikan gambaran mengenai pola konsumsi selama *On The Job Training* dan tidak digunakan untuk menentukan hubungan sebab-akibat. Pengukuran antropometri meliputi berat badan dan tinggi badan. Berat badan awal diukur menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 kg sedangkan tinggi badan diukur menggunakan alat ukur dengan ketelitian 0,1 cm. Indeks Massa Tubuh (IMT) dihitung menggunakan berat badan dalam kilogram dibagi kuadrat tinggi badan dalam meter. Berat badan akhir diperoleh dari data perubahan berat badan peserta pada akhir pelatihan dan digunakan untuk menghitung IMT periode *On The Job Training*. Kategori IMT mengacu pada klasifikasi dewasa Survei Kesehatan Indonesia 2023 (Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, 2024).

Data konsumsi pada periode *Class* diperoleh dari makanan yang disediakan secara terpusat. Setiap komponen menu dicatat dan tiga sampel sajian awal ditimbang untuk menetapkan berat porsi standar. Sajian berikutnya mengikuti standar porsi yang telah ditetapkan. Data konsumsi selama *On The Job Training* dikumpulkan menggunakan *food recall* 24 jam berulang selama 45 hari pada 21 peserta sehingga diperoleh 945 *participant-days*. Ukuran porsi rumah tangga dikonversi menjadi gram kemudian dihitung kandungan energi, protein, lemak dan karbohidrat berdasarkan data komposisi pangan penelitian. Penggunaan *food recall* berulang dilakukan untuk menangkap variasi konsumsi antarmhari meskipun ketepatan data tetap dipengaruhi oleh kemampuan peserta dalam mengingat jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi (Gibson et al., 2017). Kebutuhan energi, protein, lemak dan karbohidrat ditentukan berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) sesuai umur dan jenis kelamin berdasarkan Permenkes RI Nomor 28 Tahun 2019 tanpa penyesuaian terhadap berat badan aktual (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019). Tingkat pemenuhan zat gizi dihitung menggunakan rumus $\text{asupan} / \text{AKG} \times 100\%$. Aktivitas fisik selama 24 jam disusun berdasarkan jadwal dan catatan kegiatan yang dikelompokkan menjadi *Class Reguler* selama 28 hari, *Class Praktik* selama 17 hari, *On The Job Training Reguler* selama 38 hari dan *On The Job Training Aktivitas Lebih Ringan* selama 7 hari. Setiap pola aktivitas mencakup 1.440 menit dan dipadankan dengan nilai *Metabolic Equivalent of Task* (MET) berdasarkan 2024 *Adult Compendium of Physical Activities* (Herrmann et al., 2024). Pengeluaran energi dihitung menggunakan rumus $\text{MET} \times \text{berat badan awal (kg)} \times \text{durasi aktivitas (jam)}$ kemudian dijumlahkan untuk seluruh aktivitas selama 24 jam. Karena seluruh aktivitas dalam satu hari telah dipetakan maka Basal Metabolic Rate (BMR) tidak ditambahkan secara terpisah. Nilai pengeluaran energi

tersebut merupakan hasil perhitungan berbasis MET dan bukan hasil pengukuran kalorimetri langsung dan bukan hasil pengukuran kalorimetri langsung. Keseimbangan energi dihitung dari selisih antara asupan energi dan pengeluaran energi.

Asesmen pendukung menggunakan kuesioner yang mencakup sumber makanan, keteraturan makan, waktu makan yang terlewat, hambatan jadwal, porsi makanan, ketersediaan lauk atau protein, sayur dan buah serta kebutuhan monitoring. Dua informan penyedia makanan diwawancarai untuk memperoleh informasi mengenai penyusunan menu, ketersediaan bahan, substitusi, logistik dan supervisi. Data tertutup disajikan dalam bentuk frekuensi dan persentase sedangkan jawaban naratif dikelompokkan secara tematik berdasarkan prinsip (Braun & Clarke, 2021). Data numerik disajikan sebagai rerata, standar deviasi, minimum dan maksimum. Data kategorik disajikan sebagai frekuensi dan persentase. Selanjutnya dihitung selisih nilai OJT–Class untuk setiap variabel. Distribusi data selisih diperiksa menggunakan uji Shapiro–Wilk (Shapiro & Wilk, 1965). Perbandingan antara periode Class dan OJT dilakukan menggunakan Wilcoxon Signed Rank Test karena pengukuran berasal dari peserta yang sama. karena pengukuran berasal dari peserta yang sama. Tingkat kemaknaan statistik ditetapkan pada $p < 0,05$ (Wilcoxon, 1945).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Penelitian melibatkan 21 peserta dengan rerata usia $23,83 \pm 2,48$ tahun. Sebanyak 18 peserta (85,7%) berjenis kelamin laki-laki dan 3 peserta (14,3%) perempuan. Tingkat pendidikan terdistribusi merata antara SMA/SMK, D3, dan D4/S1. Rerata berat badan awal sebesar $59,48 \pm 9,04$ kg, tinggi badan $166,33 \pm 7,17$ cm, dan skor pengetahuan gizi $72,86 \pm 16,48$.

Tabel 1. Karakteristik peserta pelatihan calon mandor (n=21)

Variabel	Kategori	n (%) atau mean $\pm$ SD	Rentang
Jenis kelamin	Laki-laki	18 (85,7)	–
	Perempuan	3 (14,3)	–
Pendidikan	SMA/ SMK	7 (33,3)	–
	D3	7 (33,3)	–
	S1	7 (33,3)	–
Usia (tahun)	Kontinu	$23,83 \pm 2,48$	19–30
Berat badan (kg)	Kontinu	$59,48 \pm 9,04$	47–76
Tinggi badan (cm)	Kontinu	$166,33 \pm 7,17$	150–178
Skor pengetahuan gizi	Kontinu	$72,86 \pm 16,48$	40–100

Catatan: Data kategorik disajikan sebagai n (%), sedangkan data kontinu disajikan sebagai mean $\pm$ SD.

Rerata IMT berubah dari $21,47 \pm 2,73$ kg/m² pada masa Class menjadi $20,94 \pm 2,10$ kg/m² selama *On The Job Training*, tetapi perbedaannya tidak signifikan ($p = 0,093$). Pada tingkat kelompok, kedua rerata masih berada dalam kategori normal. Temuan ini tidak berarti kecukupan konsumsi telah optimal karena IMT merepresentasikan kondisi antropometri kumulatif, sedangkan asupan dan keseimbangan energi menggambarkan kondisi selama periode pengamatan. Regulasi berat badan bersifat dinamis dan dipengaruhi interaksi antara energi masuk, energi keluar, serta respons fisiologis (Hall et al., 2022; Rosenbaum, 2023; Egan & Collins, 2022).

Perubahan struktur pola konsumsi

Perbedaan mendasar antara kedua periode terletak pada struktur lingkungan konsumsi. Pada masa Class, makanan disediakan secara terpusat dan kesempatan makan mencakup sarapan, makan siang, makan malam, serta makanan selingan. Selama *On The Job Training*, sumber dan mekanisme penyediaan makanan lebih beragam. Dari 945 participant-days, makan siang dan makan malam tercatat pada seluruh hari pengamatan, sedangkan sarapan hanya pada 27,1% dan makanan selingan pada 39,9% participant-days.

Tabel 2. Struktur kesempatan makan pada masa Class dan On The Job Training

Indikator	Masa Class	Masa On The Job Training
Sistem penyediaan	Terpusat di Training Center	Lebih beragam sesuai lokasi penempatan
Sarapan	Bagian struktur konsumsi harian	256/945 participant-days (27,1%)
Makan siang	Bagian struktur konsumsi harian	945/945 participant-days (100%)
Makan malam	Bagian struktur konsumsi harian	945/945 participant-days (100%)
Makanan selingan	Bagian struktur konsumsi harian	377/945 participant-days (39,9%)
Kesempatan makan/hari	Terstruktur	2 kali: 42,4%; 3 kali: 48,1%; 4 kali: 9,4%

Catatan: data OJT berasal dari 21 peserta $\times$ 45 hari = 945 participant-days.

Rendahnya frekuensi sarapan tidak diposisikan sebagai penyebab tunggal rendahnya asupan, tetapi menunjukkan berkurangnya salah satu kesempatan memperoleh energi dan zat gizi sepanjang hari. Pada orang dewasa Indonesia, sarapan memberikan kontribusi bermakna terhadap total asupan energi dan berbagai zat gizi (Khusun et al., 2023). Zeballos & Todd (2020) juga menunjukkan bahwa melewatkan waktu makan dapat menurunkan total energi harian apabila konsumsi berikutnya tidak sepenuhnya mengkompensasi asupan yang hilang. Karena itu, arti penting struktur makan dalam penelitian ini terletak pada kemampuannya menghasilkan kecukupan total harian, bukan pada kewajiban mengikuti satu pola makan tertentu.

Asupan dan kecukupan energi serta zat gizi makro

Peralihan dari *Class* ke *On The Job Training* diikuti penurunan seluruh komponen asupan dengan arah yang sama pada seluruh peserta. Penurunan relatif terbesar terjadi pada protein (71,32%), disusul energi (41,46%), karbohidrat (37,04%), dan lemak (11,79%). Seluruh perbedaan signifikan ($p < 0,001$), menunjukkan bahwa penurunan tersebut merupakan pola yang konsisten pada kelompok, bukan hanya dipengaruhi oleh beberapa peserta dengan nilai ekstrem.

Tabel 3. Asupan dan tingkat pemenuhan AKG pada masa Class dan On The Job Training

Variabel	Class (mean $\pm$ SD)	ON THE JOB TRAINING (mean $\pm$ SD)	Perubahan	Kec. Class (%)	Kec. On The Job Training (%)	p
Energi (kkal/hari)	2.095,94 $\pm$ 0,00	1.227,02 $\pm$ 29,18	-868,92 (-41,46%)	81,25	47,56	<0,001
Protein (g/hari)	132,50 $\pm$ 0,00	38,00 $\pm$ 1,18	-94,50 (-71,32%)	206,28	59,15	<0,001
Lemak (g/hari)	39,11 $\pm$ 0,00	34,50 $\pm$ 1,02	-4,61 (-11,79%)	53,47	47,15	<0,001
Karbohidrat (g/hari)	303,49 $\pm$ 0,00	191,09 $\pm$ 6,84	-112,41 (-37,04%)	72,66	45,75	<0,001

Catatan: AKG ditetapkan menurut umur dan jenis kelamin berdasarkan Permenkes RI No. 28 Tahun 2019. Nilai Class sama antar peserta karena kuantifikasi menggunakan porsi standar yang sama.

Pada masa *Class*, protein mencapai 206,28% AKG, sedangkan energi, lemak, dan karbohidrat masih berada di bawah acuan. Artinya, penyediaan yang terstruktur belum otomatis menghasilkan komposisi makronutrien yang seimbang. Selama *On The Job Training*, seluruh komponen berada di bawah AKG. Temuan ini memperlihatkan bahwa perbaikan konsumsi selama OJT sebaiknya

diarahkan pada kecukupan menu harian secara keseluruhan, bukan hanya pada peningkatan satu zat gizi tertentu. Prinsip tersebut sejalan dengan konsep diet sehat yang menekankan kecukupan dan keseimbangan keseluruhan komponen diet (WHO & FAO, 2024).

Aktivitas fisik, pengeluaran energi, dan keseimbangan energi

Rerata aktivitas meningkat dari 41,55 MET-jam/hari pada masa *Class* menjadi 42,56 MET-jam/hari pada *On The Job Training*. Sejalan dengan perubahan tersebut, pengeluaran energi berbasis MET meningkat dari $2.471,49 \pm 375,51$ menjadi $2.531,39 \pm 384,62$ kkal/hari. Seluruh peserta menunjukkan arah peningkatan yang sama ($p < 0,001$). Karakter *On The Job Training* yang lebih banyak melibatkan mobilisasi dan kegiatan lapangan sesuai dengan literatur yang menunjukkan bahwa aktivitas sektor pertanian dapat mempunyai pengeluaran metabolik relatif tinggi, meskipun besarnya bergantung pada tugas spesifik (Poulianiti et al., 2019).

Tabel 4. IMT, pengeluaran energi, dan keseimbangan energi menurut periode

Variabel	Class	On The Job Training	p
IMT (kg/m^2)	$21,47 \pm 2,73$	$20,94 \pm 2,10$	0,093
Pengeluaran energi (kkal/hari)	$2.471,49 \pm 375,51$	$2.531,39 \pm 384,62$	$<0,001$
Keseimbangan energi (kkal/hari)	$-375,55 \pm 375,51$	$-1.304,37 \pm 384,55$	$<0,001$
Peserta dengan keseimbangan negatif	16/21 (76,2%)	21/21 (100%)	–

Catatan: pengeluaran energi merupakan hasil perhitungan pendekatan MET 24 jam menggunakan berat badan awal; bukan pengukuran kalorimetri langsung.

Pergeseran keseimbangan energi merupakan temuan paling menonjol. Rata-rata berubah dari $-375,55$ menjadi $-1.304,37$ kkal/hari ($p < 0,001$), dan seluruh peserta mempunyai keseimbangan energi negatif selama *On The Job Training*. Secara numerik, penurunan asupan energi sebesar 868,92 kkal/hari jauh lebih besar daripada peningkatan pengeluaran energi sebesar 59,91 kkal/hari. Dengan demikian, perubahan menuju keseimbangan energi yang lebih negatif terutama berkaitan dengan berkurangnya energi yang dikonsumsi, sementara peningkatan energi yang digunakan memperkuat arah perubahan. Pemisahan kedua komponen tersebut penting karena keseimbangan energi tidak identik dengan pengeluaran energi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas *On The Job Training* memang sedikit lebih tinggi, tetapi perubahan sisi asupan jauh lebih besar. Perubahan keseimbangan energi yang signifikan sementara IMT belum berbeda juga menunjukkan bahwa kedua indikator merepresentasikan dimensi yang berbeda; IMT bersifat kumulatif, sedangkan keseimbangan energi menggambarkan hubungan energi masuk-keluar selama periode pengamatan (Rosenbaum, 2023; Egan & Collins, 2022).

Lingkungan penyediaan makanan sebagai konteks konsumsi selama OJT

Asesmen pendukung menunjukkan bahwa 85,7% peserta mengalami sistem penyediaan makanan *On The Job Training* yang berbeda dari *Training Center*. Katering menjadi sumber makanan utama bagi 61,9% peserta, sedangkan peserta lain memasak sendiri atau menggunakan mekanisme lain. Sebanyak 57,1% peserta menyatakan jadwal *On The Job Training* setidaknya pada kondisi tertentu dapat menyulitkan makan tepat waktu, dan 90,5% menilai monitoring konsumsi selama *On The Job Training* diperlukan.

Tabel 5. Indikator utama sistem penyediaan dan pola makan selama *On The Job Training* (n=21)

Indikator	Kategori	n	%
Sistem makanan on the job training berbeda dari Training Center	Ya	18	85,7
Sumber makanan utama	Catering	13	61,9
Selalu makan lengkap 3 kali sehari	Ya	13	61,9
Jadwal on the job training dapat menyulitkan makan tepat waktu	Setidaknya kadang-kadang	12	57,1
Porsi lauk/protein dinilai kurang	Kurang	5	23,8
Buah tidak tersedia rutin	Kadang/jarang/tidak pernah	18	85,7
Komponen paling perlu ditingkatkan	Lauk/protein	9	42,9

Indikator	Kategori	n	%
Perlu monitoring konsumsi dari Training Center	Ya	19	90,5

Catatan: asesmen dilaksanakan 15 Juli 2026 dan digunakan sebagai konteks pendukung, bukan untuk menetapkan hubungan kausal.

Seluruh peserta menilai porsi makanan secara umum cukup atau sangat cukup, tetapi data kuantitatif memperlihatkan energi dan seluruh makronutrien *On The Job Training* berada di bawah AKG. Hal ini membedakan persepsi terhadap ukuran satu porsi dari kecukupan total konsumsi harian. Protein merupakan komponen yang paling banyak dipilih untuk ditingkatkan, searah dengan tingkat pemenuhan protein *On The Job Training* yang hanya 59,15% AKG. Ketersediaan buah juga relatif terbatas sehingga evaluasi konsumsi perlu mempertimbangkan keberagaman pangan. Temuan asesmen tidak membuktikan bahwa sistem penyediaan makanan menyebabkan penurunan asupan. Namun, kesesuaian pola antara data konsumsi dan asesmen menunjukkan bahwa penurunan asupan berlangsung dalam lingkungan makanan yang lebih heterogen dan kurang terpusat. Perspektif *food environment* menempatkan pengadaan, ketersediaan, porsi, akses, dan dukungan organisasi sebagai komponen yang dapat dimodifikasi oleh institusi (Dai et al., 2025; Naicker et al., 2021; Nyhus Dhillon & Ortenzi, 2023). Oleh karena itu, standarisasi penyediaan makanan selama *On The Job Training* (OJT) sebaiknya berfokus pada pemenuhan kebutuhan gizi dan kecukupan asupan, sementara variasi jenis menu dapat disesuaikan dengan kondisi dan ketersediaan pangan di masing-masing lokasi penempatan.

Kekuatan dan keterbatasan penelitian

Kekuatan utama penelitian adalah penggunaan peserta yang sama selama dua periode pelatihan berurutan. Desain berpasangan memungkinkan perubahan dianalisis pada tingkat individu dan mengurangi pengaruh variasi karakteristik antarorang dalam perbandingan. Pengumpulan data konsumsi OJT selama 45 hari menghasilkan 945 *participant-days*, dan penelitian mengintegrasikan konsumsi, AKG, pola aktivitas 24 jam, pengeluaran energi berbasis MET, keseimbangan energi, serta konteks penyediaan makanan. Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Jumlah subjek relatif kecil dan berasal dari satu angkatan serta satu lingkungan perusahaan, sehingga generalisasi perlu dilakukan secara hati-hati. Metode konsumsi berbeda antarperiode karena mengikuti kondisi lapangan: *Class* menggunakan pencatatan menu dan porsi standar, sedangkan *On The Job Training* menggunakan *food recall* 24 jam berulang. Pola aktivitas disusun berdasarkan tipe hari yang berlaku, bukan pengukuran gerak individual menggunakan perangkat objektif. Karena desain bersifat observasional, hasil tidak dapat digunakan untuk menetapkan bahwa perubahan sistem penyediaan makanan merupakan penyebab langsung perubahan asupan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Peserta Pelatihan Calon Mandor menunjukkan perbedaan pola konsumsi, kecukupan zat gizi makro, dan keseimbangan energi antara masa *Class* dan *On The Job Training*. Pada masa *Class*, penyediaan makanan lebih terpusat dan teratur tetapi kecukupan gizi belum seimbang. Asupan protein berada di atas AKG sedangkan energi, lemak, dan karbohidrat masih berada di bawah nilai acuan. Selama *On The Job Training*, asupan energi, protein, lemak, dan karbohidrat mengalami penurunan signifikan dan seluruh komponen berada di bawah AKG. Pengeluaran energi berbasis MET hanya mengalami sedikit peningkatan sehingga perubahan keseimbangan energi terutama dipengaruhi oleh penurunan asupan. Seluruh peserta mengalami keseimbangan energi negatif selama *On The Job Training*. Temuan tersebut menunjukkan pentingnya dukungan penyediaan makanan yang mempertimbangkan kecukupan gizi dan kesempatan makan selama kegiatan lapangan. Training Center disarankan mengembangkan standar dukungan konsumsi harian selama OJT yang mencakup energi, sumber protein, makanan pokok, sayur, buah, dan makanan selingan, dengan pilihan substitusi bahan pangan yang setara secara gizi. Monitoring juga perlu mencakup keterlaksanaan waktu makan, kecukupan komponen menu, ketersediaan bahan, dan hambatan distribusi sebagai bagian dari upaya menjaga kecukupan gizi peserta selama pelatihan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ch. Retnaningsih dan Bapak Robertus Probo Yulianto Nugrahedhi atas arahan dan dukungan selama penelitian, serta kepada Nurhashifah Agriani (istri), Rohyati (ibu), Aruna dan Gadis (anak), dan seluruh pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. (2024). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) dalam Angka*. Jakarta: Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
<https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/repositori/id/eprint/5539/>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Dai, J., Oza-Frank, R., Lowry-Warnock, A., Williams, B. D., Murphy, M., Hill, A., & Silverman, J. (2025). Healthy food service guidelines for worksites and institutions: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22(8), 1194. <https://doi.org/10.3390/ijerph22081194>
- Egan, A. M., & Collins, A. L. (2022). Dynamic changes in energy expenditure in response to underfeeding: A review. *Proceedings of the Nutrition Society*, 81(2), 199–212. <https://doi.org/10.1017/S0029665121003669>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization, & United Nations University. (2004). *Human Energy Requirements: Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. FAO Food and Nutrition Technical Report Series No. 1. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Gibson, R. S., Charrondiere, U. R., & Bell, W. (2017). Measurement errors in dietary assessment using self-reported 24-hour recalls in low-income countries and strategies for their prevention. *Advances in Nutrition*, 8(6), 980–991. <https://doi.org/10.3945/an.117.016980>
- Hall, K. D., Farooqi, I. S., Friedman, J. M., Klein, S., Loos, R. J. F., Mangelsdorf, D. J., O'Rahilly, S., Ravussin, E., Redman, L. M., Ryan, D. H., Speakman, J. R., & Tobias, D. K. (2022). The energy balance model of obesity: Beyond calories in, calories out. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 115(5), 1243–1254. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqac031>
- Herrmann, S. D., Willis, E. A., Ainsworth, B. E., Barreira, T. V., Hastert, M., Kracht, C. L., Schuna, J. M., Jr., Cai, Z., Quan, M., Tudor-Locke, C., Whitt-Glover, M. C., & Jacobs, D. R., Jr. (2024). 2024 Adult Compendium of Physical Activities: A third update of the energy costs of human activities. *Journal of Sport and Health Science*, 13(1), 6–12. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2023.10.010>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://jdih.kemkes.go.id/storage/documents/pdfs/2019permenkes028.pdf>
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2020). *Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2020 tentang Jenjang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Tenaga Kerja Sektor Pertanian*. Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/161289/permentan-no-4-tahun-2020>
- Khusun, H., Anggraini, R., Februhartanty, J., Mognard, E., Fauzia, K., Maulida, N. R., Linda, O., & Poulain, J.-P. (2023). Breakfast consumption and quality of macro- and micronutrient intake in Indonesia: A study from the Indonesian Food Barometer. *Nutrients*, 15(17), 3792. <https://doi.org/10.3390/nu15173792>
- Naicker, A., Shrestha, A., Joshi, C., Willett, W., & Spiegelman, D. (2021). Workplace cafeteria and other multicomponent interventions to promote healthy eating among adults: A systematic review. *Preventive Medicine Reports*, 22, 101333. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2021.101333>

- Nyhus Dhillon, C., & Ortenzi, F. (2023). Assessing the impact of workforce nutrition programmes on nutrition, health and business outcomes: A review of the global evidence and future research agenda. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(9), 5733. <https://doi.org/10.3390/ijerph20095733>
- Poulianiti, K. P., Havenith, G., & Flouris, A. D. (2019). Metabolic energy cost of workers in agriculture, construction, manufacturing, tourism, and transportation industries. *Industrial Health*, 57(3), 283–305. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2018-0075>
- Rosenbaum, M. (2023). Appetite, energy expenditure, and the regulation of energy balance. *Gastroenterology Clinics of North America*, 52(2), 311–322. <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2023.03.004>
- Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3–4), 591–611. <https://doi.org/10.1093/biomet/52.3-4.591>
- Svendsen, M., & Bertéus Forslund, H. (2024). Meal patterns, including intermittent fasting: A scoping review for Nordic Nutrition Recommendations 2023. *Food & Nutrition Research*, 68, 10505. <https://doi.org/10.29219/fnr.v68.10505>
- Wilcoxon, F. (1945). Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics Bulletin*, 1(6), 80–83. <https://doi.org/10.2307/3001968>
- World Health Organization & Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). *What Are Healthy Diets? Joint Statement by the Food and Agriculture Organization of the United Nations and the World Health Organization*. Geneva/Rome: WHO and FAO. <https://doi.org/10.4060/cd2223en>
- Zeballos, E., & Todd, J. E. (2020). The effects of skipping a meal on daily energy intake and diet quality. *Public Health Nutrition*, 23(18), 3346–3355. <https://doi.org/10.1017/S1368980020000683>