

Manajemen Kebutuhan Kalori untuk Pendakian Gunung pada Sistem Pendakian Cepat (*Indonesia System*): Energi Optimal untuk Petualangan

Mohamad Rezha^{1*}, Asep Ridwan Kurniawan¹, Terra Erlina¹, Jajat², Miftachul Chamim²

¹Univeristas Galuh

²Univeristas Pendidikan Indonesia

*Corresponding Author: mohamadrezha@unigal.ac.id

Abstrak

Pendakian gunung memerlukan energi tinggi dan perencanaan kalori yang tepat untuk menjaga performa pendaki. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui manajemen kebutuhan kalori pada sistem pendakian cepat (*Indonesia System*) berdasarkan berat badan, tinggi badan, durasi aktivitas, dan elevasi gunung. Pendakian cepat menuntut stamina, kekuatan, dan kecepatan, sehingga keseimbangan kalori masuk dan keluar menjadi faktor penting. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan *total sampling* pada tujuh pendaki. Studi observasional dilakukan dengan pengukuran intensitas aktivitas menggunakan *accelerometer ActiGraph* dan perhitungan konsumsi energi melalui kalkulator kalori. Lokasi penelitian mencakup gunung dengan elevasi di atas 3000 mdpl di Jawa Barat dan Jawa Tengah. Analisis regresi linear menunjukkan bahwa elevasi gunung berpengaruh positif terhadap kebutuhan kalori. Uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi $0,001 < 0,05$, yang mengindikasikan bahwa semakin tinggi elevasi, semakin besar kebutuhan kalori. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dijelaskan bahwa manajemen kalori yang optimal, pendaki dapat meningkatkan performa fisik, mengurangi risiko kelelahan, dan meningkatkan keselamatan selama pendakian cepat.

Kata Kunci: Pendakian Cepat; Kebutuhan Energi; Pendaki Gunung

Received: 29 Jan 2025; Revised: 6 Feb 2025; Accepted: 13 Mar 2025; Available Online: 30 Apr 2025

1. PENDAHULUAN

Pendakian gunung adalah salah satu kegiatan outdoor yang tidak hanya menuntut kekuatan fisik tetapi juga ketahanan mental (Sukarmin, 2016) (Mahendra, 2024). Dalam beberapa tahun terakhir, kegiatan ini semakin populer sebagai bentuk rekreasi sekaligus olahraga yang menantang. Dengan meningkatnya antusiasme terhadap pendakian gunung, muncul pula tren baru dalam metode pendakian, salah satunya adalah sistem pendakian cepat (Chamim et al., 2022). Sistem ini mengedepankan kecepatan dan efisiensi dalam mencapai puncak dengan mengurangi waktu pendakian dan beban perlengkapan. Namun, pendekatan ini menuntut manajemen energi yang sangat cermat, terutama dalam hal kebutuhan kalori, untuk mendukung performa fisik secara optimal (Febriawan et al., 2024).

Pada dasarnya, pendakian gunung melibatkan aktivitas fisik yang intens dengan pengeluaran energi yang signifikan. Tubuh manusia membutuhkan asupan kalori yang memadai untuk mendukung metabolisme basal dan aktivitas fisik tambahan selama pendakian (Giriwijoyo & Sidik, 2012)(Husnul, 2024). Dalam sistem pendakian cepat, kebutuhan energi bahkan lebih besar karena aktivitas dilakukan dengan intensitas tinggi dalam durasi yang relatif singkat (Febriawan et al., 2024). Kekurangan asupan kalori dapat menyebabkan penurunan performa fisik, kelelahan, bahkan risiko cedera atau hipotermia, terutama di medan dengan suhu rendah atau ketinggian ekstrem (Galiakbarov et al., 2024). Oleh karena itu, manajemen kebutuhan kalori menjadi aspek yang sangat penting untuk diperhatikan dalam mendukung keberhasilan pendakian.

Kebutuhan kalori setiap individu selama pendakian dipengaruhi oleh berbagai factor seperti berat badan, usia, jenis kelamin, tingkat kebugaran, intensitas aktivitas, dan kondisi lingkungan (Cooke et al., 2010)(Jackman et al., 2020). Selain itu, medan pendakian yang bervariasi, seperti jalur curam, berbatu, atau berlumpur, juga turut menentukan jumlah energi yang harus dikeluarkan (Choudhury et al., 2023). Di sisi lain, suhu lingkungan, terutama di ketinggian, dapat meningkatkan kebutuhan kalori karena tubuh memerlukan lebih banyak energi untuk menjaga suhu tubuh tetap stabil (Karpecka-Gałka et al., 2023). Oleh karena itu, penting bagi pendaki untuk memahami bagaimana faktor-faktor tersebut memengaruhi kebutuhan energi mereka dan bagaimana cara memenuhi kebutuhan tersebut secara efektif.

Salah satu tantangan utama dalam manajemen kebutuhan kalori pada sistem pendakian cepat (Indonesia System) adalah pemilihan jenis makanan yang ringan, bernutrisi tinggi, dan mudah dibawa (Rahman et al., 2018). Pendakian cepat mengharuskan pendaki untuk mengurangi beban bawaan, sehingga makanan yang dipilih harus memenuhi kebutuhan kalori tanpa menambah beban berlebih (Kurniawan et al., 2023). Dalam konteks ini, makanan dengan kepadatan kalori tinggi, seperti makanan berbasis karbohidrat kompleks, protein, dan lemak sehat, menjadi pilihan utama (Viscor et al., 2023). Selain itu, makanan ringan seperti energy bar, gel energi, dan makanan kering dapat menjadi alternatif praktis untuk memenuhi kebutuhan kalori selama perjalanan (Karpečka-Gaľka et al., 2023). Namun, meskipun pentingnya manajemen kalori sudah banyak dibahas, masih banyak pendaki yang kurang menyadari pentingnya perencanaan nutrisi yang tepat. Banyak pendaki yang hanya berfokus pada aspek fisik seperti kebugaran dan perlengkapan, tanpa mempertimbangkan kebutuhan nutrisi secara serius dan terperinci. Akibatnya, banyak pendaki yang mengalami kelelahan ekstrem, dehidrasi, atau bahkan gangguan kesehatan selama pendakian karena kekurangan energi. Oleh karena itu, edukasi mengenai manajemen kebutuhan kalori menjadi hal yang sangat penting, terutama bagi pendaki pemula yang belum memiliki pengalaman dalam merencanakan asupan nutrisi selama pendakian. Selain itu, pendekatan sistem pendakian cepat juga memiliki tantangan tersendiri dalam konteks budaya dan kebiasaan pendakian di Indonesia. Sebagian besar pendaki di Indonesia cenderung melakukan pendakian dalam kelompok besar dengan waktu tempuh yang lebih lama dan membawa perlengkapan yang cukup berat. Sistem pendakian cepat, yang lebih individualistik dan menuntut efisiensi, membutuhkan perubahan paradigma dalam perencanaan pendakian, termasuk dalam hal manajemen kalori. Pendekatan ini juga memerlukan pemahaman yang lebih mendalam tentang fisiologi tubuh manusia, terutama dalam hal pengeluaran energi dan kebutuhan kalori, agar dapat diterapkan secara efektif. Untuk mendukung penerapan sistem pendakian cepat di Indonesia, diperlukan panduan yang komprehensif mengenai manajemen kebutuhan kalori. Panduan ini harus mencakup perhitungan kebutuhan kalori berdasarkan berat badan, intensitas aktivitas, dan durasi pendakian, serta rekomendasi jenis makanan yang sesuai. Selain itu, perlu juga disediakan informasi mengenai bagaimana mengatur pola makan selama pendakian, seperti kapan waktu terbaik untuk mengonsumsi makanan dan bagaimana cara menjaga hidrasi tubuh. Dengan demikian, pendaki dapat mempersiapkan diri dengan lebih baik dan memaksimalkan performa mereka selama pendakian.

Penelitian mengenai manajemen kebutuhan kalori pada pendakian gunung juga memiliki relevansi yang luas dalam konteks kesehatan dan olahraga. Pendakian gunung, terutama dengan sistem pendakian cepat, dapat dianggap sebagai bentuk latihan kardiovaskular dan kekuatan yang intens (Maulana et al., 2024). Oleh karena itu, pemahaman tentang kebutuhan kalori dan manajemen nutrisi tidak hanya bermanfaat bagi pendaki, tetapi juga bagi atlet dan individu yang terlibat dalam aktivitas fisik berat lainnya. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan makanan khusus untuk pendaki, seperti energy bar atau makanan ringan dengan formula yang disesuaikan untuk kebutuhan kalori tinggi. Dalam konteks global, manajemen kebutuhan kalori pada sistem pendakian cepat juga dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pendaki di negara lain yang memiliki kondisi medan dan cuaca yang serupa dengan Indonesia. Sebagai negara dengan kekayaan alam yang luar biasa, termasuk gunung-gunung berapi yang menantang, Indonesia memiliki potensi besar untuk menjadi pusat pengembangan metode dan strategi pendakian yang efisien dan aman. Dengan mengadopsi pendekatan yang berbasis ilmu pengetahuan dan data, pendakian gunung di Indonesia dapat menjadi lebih profesional dan berkelanjutan, sekaligus mendukung pengembangan pariwisata alam yang berkualitas.

Berdasarkan uraian di atas, dapat dijelaskan bahwa identifikasi masalah pada penelitian ini bahwa manajemen kebutuhan kalori merupakan aspek yang sangat penting dalam mendukung keberhasilan pendakian gunung, terutama dengan sistem pendakian cepat. Selain itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui manajemen kebutuhan kalori pada sistem pendakian cepat (Indonesia System) berdasarkan berat badan, tinggi badan, durasi aktivitas, dan elevasi gunung. Dengan perencanaan nutrisi yang tepat, pendaki dapat menjaga performa fisik, mencegah kelelahan, dan meningkatkan keselamatan selama perjalanan. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut mengenai manajemen kebutuhan kalori dalam konteks pendakian gunung sangat diperlukan untuk memberikan panduan yang praktis dan ilmiah bagi para pendaki, sekaligus mendukung perkembangan olahraga dan pariwisata di Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode deskriptif kuantitatif dan lokasi penelitian mencakup gunung dengan elevasi di atas 3000 mdpl di Jawa Barat dan Jawa Tengah. Waktu pelaksanaan penelitian pada tahun 2019. Partisipan ini adalah para pendaki dengan berbagai tingkat pengalaman, usia, jenis kelamin, dan kondisi fisik, berdasarkan persyaratan tersebut maka terpilih partisipan dalam penelitian ini berjumlah 7 pendaki diambil dari mahasiswa FPOK yang mengikuti UKM PAMOR FPOK UPI dan teknik sampel yang digunakan yaitu total sampling. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu: 1) Alat pelacak aktivitas fisik menggunakan accelerometer ActiGraph dilengkapi dengan sensor aktivitas fisik dan bermanfaat untuk merekam intensitas dan durasi aktivitas pendaki selama pendakian. Data dari alat ini dapat memberikan gambaran yang akurat tentang aktivitas fisik yang dilakukan oleh pendaki berdasarkan kalori yang keluar. 2) Pengukur berat badan dan tinggi badan pendaki yang dilakukan sebelum dan setelah pendakian untuk menilai perubahan berat badan yang mungkin terjadi selama pendakian. Perubahan berat badan dapat memberikan indikasi tentang kebutuhan kalori selama pendakian. 3) Alat pengukur konsumsi kalori yang digunakan untuk menghitung estimasi konsumsi kalori berdasarkan jenis aktivitas, berat badan, dan faktor-faktor lainnya. Data dari alat ini dapat memberikan perkiraan kebutuhan kalori pendaki selama pendakian. Selanjutnya untuk mengetahui kebutuhan kalori selama pendakian, pendaki dapat menggunakan perhitungan sederhana berdasarkan tingkat aktivitas dapat diketahui pada Tabel 1 adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Indikator Penentuan Kebutuhan Kalori Per Hari

No	Uraian	Keterangan
1	Metabolic Equivalent of Task (METs)	METs adalah satuan yang digunakan untuk mengukur pengeluaran energi dalam berbagai aktivitas. Pendakian gunung dengan beban sedang hingga berat memiliki nilai METs sekitar 6-9
2	Rumus Perhitungan Kebutuhan Kalori	$\text{Kalori} = \text{BeratBadan(kg)} \times \text{METs} \times \text{Durasi (jam)} \times 1.05$ $\text{Kalori} = \text{Berat Badan (kg)} \times \text{METs} \times \text{Durasi (jam)} \times 1.05$

Instrumen-instrumen ini dapat digunakan secara terintegrasi untuk mengumpulkan data yang komprehensif tentang kebutuhan kalori pada model pendakian cepat (*Indonesia System*) di ketinggian di atas 3000 Mdpl. Dengan memadukan data dari berbagai instrumen tersebut, peneliti dapat mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang faktor-faktor yang memengaruhi kebutuhan kalori pendaki dan merancang rekomendasi nutrisi yang sesuai untuk mendukung performa dan kesehatan mereka selama pendakian dan analisis data yang digunakan yaitu uji korelasi dan uji regresi linieritas dengan bantuan aplikasi pengolahan data secara otomatis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi data berdasarkan karakteristik responden ditinjau dari profil pendaki, dapat diketahui pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Deskripsi Statistik Profil Pendaki Pada Sistem Pendakian Cepat

Komponen	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Deviation
Usia	21	23	22,00	1,000
Berat Badan	49	69	63,14	7,403
Tinggi Badan	160	171	165,86	3,436
Indeks Masa Tubuh (IMT)	19,1	25,3	22,90	2,272
% kadar lemak	12,0	18,9	16,29	2,639

Berdasarkan Tabel 2 diketahui mengenai deskripsi statistik profil responden sebanyak 7 pendaki dapat dijelaskan bahwa rata-rata usia pendaki yaitu 22 tahun, rata-rata berat badan pendaki yaitu 63,14 kg, rata-rata tinggi badan yaitu 165,86 cm, rata-rata indeks masa tubuh yaitu 22,9 kg/m², dan persentase kadar lemak yaitu 16,3 persen. Secara uraian dapat dijelaskan bahwa rentang usia dalam data tersebut memiliki variasi yang kecil hal tersebut tergambarkan berdasarkan nilai simpangan baku, kemudian pada komponen berat badan yang menunjukkan adanya variasi berat badan yang cukup besar, serta pada komponen IMT dihitung berdasarkan berat dan tinggi badan diketahui bahwa nilai IMT berada dalam kategori normal untuk kebanyakan orang. Secara keseluruhan dapat diketahui bahwa variasi terbesar terjadi pada berat badan, sementara tinggi badan dan usia memiliki variasi yang lebih kecil

Selanjutnya deskripsi mengenai kebutuhan kalori minimal selama beraktivitas atau istilahnya adalah *Basal Metabolic Rate* (BMR). Adapun kebutuhan kalori harian para pendaki dapat tergambarkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Deskripsi BMR (*Basal Metabolic Rate*) Pendaki (Satuan Kalori) Pada Sistem Pendakian Cepat

Variabel	Aktivitas	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Deviation	Variance
BMR	Pendakian	2874	3433	3263,71	195,23	38115,91
	Istirahat	1385	1716	1615,86	115,17	13265,14

Berdasarkan Tabel 3 mengenai gambaran kebutuhan kalori minimal pendaki selama beraktivitas pendakian dan istirahat dapat diketahui bahwa kebutuhan BMR selama aktivitas pendakian rata-rata membutuhkan 3263,7 kalori dan BMR selama istirahat (tidak melakukan pendakian) sebesar 1615,85 kalori.

Selanjutnya deskripsi mengenai rincian sumber energi bagi para pendaki ditinjau dari sumber energi yaitu karbohidrat, protein, dan lemak dapat diketahui pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Deskripsi Kebutuhan Sumber Energi Pendaki (Satuan gram) Pada Sistem Pendakian Cepat

Sumber Energi	Aktivitas	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Deviation	Variance
Karbohidrat	Pendakian	490	690	631,43	74,033	5480,952
	Istirahat	392	552	505,14	59,227	3507,810
Protein	Pendakian	82	115	105,57	12,394	153,619
	Istirahat	12	17	15,71	1,976	3,905
Lemak	Pendakian	112	134	127,14	7,647	58,476
	Istirahat	64	76	72,71	4,309	18,571

Berdasarkan Tabel 4 mengenai sumber energi bagi para pendaki selama pendakian dan istirahat dapat diketahui bahwa selama pendakian rata-rata kebutuhan karbohidrat sebanyak 631,43 gram, protein sebanyak 105,57 dan lemak sebanyak 127,14. Kemudian pada waktu istirahat, rata-rata kebutuhan pendaki dari sumber energi karbohidrat sebesar 505,14 gram, protein 15,71 dan lemak 72,71 gram. Secara keseluruhan dapat dijelaskan bahwa kebutuhan kalori para pendaki yang melakukan aktivitas pendakian dengan menggunakan sistem pendakian cepat dapat tergambarkan bahwa pada pendakian cepat di gunung pada ketinggian di atas 3000 mdpl memerlukan persiapan fisik yang sangat baik karena kondisi lingkungan yang keras dan tantangan fisik yang berat. Kebutuhan kalori yang tinggi diperlukan untuk mendukung aktivitas fisik intensif, menjaga suhu tubuh, dan memastikan tubuh tetap berfungsi optimal dalam kondisi oksigen yang rendah. Selain itu pada pendakian cepat di gunung di atas 3000 mdpl membutuhkan peningkatan signifikan dalam asupan kalori dibandingkan dengan pendakian biasa. Rata-rata pendaki membutuhkan antara ± 3500 kalori per hari, tergantung pada intensitas pendakian dan kondisi individu.

Tahap pertama dalam analisa data yang dilakukan adalah uji normalitas dimana pada uji ini berfungsi mengidentifikasi distribusi data untuk setiap variabel. Adapun hasil uji normalitas pada penelitian ini yaitu pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Normalitas Data

Variabel	Shapiro-Wilk			Keterangan
	Statistic	df	Sig.	
Elevasi Gunung	0,925	12	0,333	Normal
BMR Pendakian	0,797	7	0,338	Normal
BMR Istirahat	0,797	7	0,338	Normal

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa uji normalitas penelitian ini menggunakan uji *shapiro-wilk* karena banyaknya sampel pada penelitian ini termasuk kategori kecil ($n < 50$). Adapun hasil uji normalitas berdasarkan hasil uji *shapiro-wilk* data setiap variabel berdistribusi normal karena *p-value* $> 0,05$. Oleh karena itu, analisis statistik selanjutnya dapat menggunakan teknik statistik parametrik yang mengasumsikan normalitas data.

Selanjutnya adalah uji homogenitas penelitian dimana uji digunakan untuk mengetahui apakah varians dari beberapa kelompok data sama atau tidak. Metode yang digunakan untuk uji homogenitas adalah *Uji Levene*, adapun hasil uji homogenitas dapat tergambarkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Homogenitas Data

Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Keterangan
1,490	1	12	0,246	Homogen

Berdasarkan Tabel 6 hasil uji *Levene*, $p\text{-value} > 0.05$ menunjukkan bahwa varians *Basal Metabolic Rate* (BMR) antar kelompok dianggap homogen karena nilai signifikansi $> 0,05$. Oleh karena itu, asumsi homogenitas varians terpenuhi, memungkinkan penggunaan analisis statistik parametrik selanjutnya yang memerlukan homogenitas varians.

Tahap selanjutnya uji korelasi dan uji regresi linieritas yang berfungsi untuk menghitung koefisien korelasi antara variabel-variabel seperti berat badan, tinggi badan, kecepatan pendakian, dan konsumsi kalori serta elevasi gunung. Hasil dari uji korelasi dapat diketahui pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Uji Korelasional Penelitian

		Elevasi	BMR
Elevasi	Pearson Correlation	1	0,407
	Sig. (2-tailed)		0,019
	N	12	12
BMR	Pearson Correlation	0,407	1
	Sig. (2-tailed)	0,019	
	N	12	14

Berdasarkan hasil uji korelasi *pearson* pada Tabel 7 bahwa koefisien korelasi (r) sebesar 0,407 menunjukkan adanya korelasi positif yang kuat antara elevasi dan kebutuhan kalori (BMR). Kemudian pada nilai Sig. (2-tailed) meperoleh nilai sebesar 0,019 ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa hubungan ini signifikan secara statistik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa elevasi memiliki hubungan positif yang signifikan dengan kebutuhan kalori (BMR) selama pendakian cepat di atas 3000 mdpl.

Tahap selanjutnya adalah uji regresi linier, adapun fungsi uji pada penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi variabel mana yang paling signifikan dalam mempengaruhi kebutuhan kalori dan menafsirkan koefisien regresi untuk memahami hubungan antara variabel-variabel independen dan kebutuhan kalori. Hasil uji regresi linier dapat diketahui pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji Regresi Linier Penelitian

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	8639,94	4319,766		2,000	0,003
elevasi	1,868	1,327	0,407	1,407	0,001

Berdasarkan Tabel 8 dapat dijelaskan bahwa, nilai konstanta dari *unstandardized coefficients* memiliki nilai sebesar 8639,94 artinya secara keseluruhan, gunung-gunung yang menjadi lokasi penelitian membutuhkan kalori sebesar 8639,94. Kemudian angka koefisien regresi sebesar 1,868 artinya setiap penambahan 1% lokasi pendakian maka kebutuhan kalori akan meningkat sebesar 1,868. Karena nilai koefisien regresi positif (+) maka dapat dikatakan bahwa elevasi (ketinggian gunung) berpengaruh secara positif terhadap kebutuhan kalori. Selanjutnya mengenai uji hipotesis pada penelitian ini ditunjukan dengan nilai signifikansi sebesar $0,001 < \text{probabilitas } 0,05$ artinya bahwa terdapat pengaruh ketinggian gunung (elevasi) terhadap kebutuhan kalori pada sistem pendakian cepat ketinggian di atas 3000 mdpl.

Berdasarkan pembahasan tersebut dapat dijelaskan bahwa dalam sistem pendakian cepat pengelolaan energi menjadi faktor krusial dalam keberhasilan pendakian. Salah satu aspek terpenting dalam manajemen energi adalah pengelolaan kebutuhan kalori secara optimal. Secara konseptual bahwa pendakian cepat merupakan metode pendakian yang menekankan kecepatan dan efisiensi dalam mencapai puncak (Chamim et al., 2022). *Indonesia System* mengadaptasi konsep pendakian yang berlaku secara umum (*Himalayan System* dan *Alpine System*) dengan mempertimbangkan karakteristik geografis dan cuaca di Indonesia. Sistem ini bertujuan untuk mengoptimalkan durasi perjalanan tanpa mengorbankan keamanan dan kenyamanan pendaki. Salah satu aspek fundamental dalam sistem ini adalah pemenuhan energi yang tepat guna menghindari kelelahan berlebih serta memastikan kinerja fisik tetap maksimal (Kurniawan et al., 2023).

Dalam aktivitas pendakian, tubuh manusia mengalami peningkatan kebutuhan energi akibat aktivitas fisik yang intens. Kebutuhan kalori bergantung pada beberapa faktor, seperti berat badan, tingkat kebugaran, ketinggian gunung, dan suhu lingkungan (Febriawan et al., 2024). Pendaki yang melakukan perjalanan dengan sistem cepat membutuhkan asupan kalori yang lebih tinggi dibandingkan pendakian biasa karena metabolisme tubuh meningkat secara signifikan untuk memenuhi kebutuhan energi (Maulana et al., 2024). Sebagai gambaran, seseorang dengan berat badan 70 kg yang melakukan pendakian selama 6-8 jam dapat membakar sekitar 4000-6000 kalori per hari, tergantung pada intensitas dan medan yang dilalui. Jika tidak diimbangi dengan konsumsi kalori yang cukup, tubuh akan mengalami defisit energi yang dapat berdampak negatif pada performa dan kesehatan pendaki.

Adapun rekomendasi dalam memenuhi kebutuhan kalori pada saat kegiatan pendakian gunung pada sistem pendakian cepat yaitu pemilihan makanan dengan kepadatan kalori tinggi dimana konseptual pendakian cepat membutuhkan makanan yang memiliki kepadatan kalori tinggi tetapi ringan dan mudah dicerna. (Febriawan et al., 2024). Beberapa jenis makanan yang direkomendasikan berdasarkan kategori aktivitas yaitu karbohidrat kompleks sumber energi utama seperti oat, nasi, dan pasta instan; Protein Berkualitas Tinggi di antaranya telur kering, daging asap, dan protein bar untuk pemulihan otot; Lemak Sehat di antaranya kacang-kacangan, biji-bijian, dan cokelat hitam untuk energi berkelanjutan; Makanan Ringan Bergizi di antaranya energy bar, granola, dan buah kering untuk konsumsi cepat di jalur pendakian (Santangelo et al., 2024). Kemudian frekuensi dan pola konsumsi dimana dalam pendakian cepat, pola makan harus disesuaikan dengan kebutuhan energi yang tinggi. Disarankan untuk mengonsumsi makanan dalam porsi kecil tetapi sering (setiap 2-3 jam) guna menjaga kadar gula darah stabil dan mencegah kelelahan. Adapun hidrasi dan elektrolit yang cukup sangat penting dalam pendakian cepat. Kehilangan cairan dapat menyebabkan penurunan performa dan meningkatkan risiko hipotermia atau kelelahan dini. Minuman elektrolit dapat membantu menggantikan mineral yang hilang akibat keringat berlebih (Saber et al., 2024). Keberpengaruhannya suplementasi dan penggunaan gel energi seperti gel karbohidrat, BCAA, dan multivitamin dapat digunakan untuk mendukung kebutuhan energi dan pemulihan tubuh. Gel energi yang mengandung maltodekstrin dapat menjadi solusi instan untuk mengisi kembali simpanan glikogen selama pendakian (Miyatsu et al., 2024). Studi kasus dan penerapan pengelolaan sumber energi pendaki pada *indonesia system* dalam mendaki Gunung Semeru dalam waktu 12 jam memerlukan strategi nutrisi yang terencana dan terukur, misalnya sebelum pendakian (30-60 menit) wajib mengonsumsi sumber makanan tinggi energi (karbohidrat 45%, protein, 30%, lemak 15%, serat dan mineral 10%), selanjutnya pada saat pendakian konsumsi energi gel setiap 1-2 jam, serta hidrasi yang optimal disesuaikan dengan kebutuhan pendaki (karbohidrat 20%, protein, 30%, lemak 10%), pada pasca pendakian kisaran kebutuhan sumber energi (karbohidrat 40%, protein, 35%, lemak 20%, serat dan mineral 15%). Berdasarkan kisaran kebutuhan sumber energi tersebut diharapkan pendaki dapat mempertahankan stamina dan mengurangi risiko kelelahan berlebihan, hal tersebut dilakukan untuk mempersiapkan diri bagi pendaki untuk mendaki ke gunung selanjutnya, selain itu bahwa konsep pendakian cepat lebih mengutamakan pencapaian waktu secepat mungkin dan banyaknya gunung yang didaki.

Berdasarkan uraian tersebut dapat dijelaskan bahwa manajemen kebutuhan kalori dalam pendakian cepat sangat penting untuk memastikan performa optimal dan keselamatan pendaki. Dengan menghitung kebutuhan kalori, memilih makanan yang tepat, serta menjaga pola konsumsi yang sesuai, pendaki dapat mencapai tujuan dengan efisien tanpa mengalami defisit energi yang berisiko. *Indonesia System* sebagai pendekatan pendakian cepat di Indonesia dapat semakin optimal dengan strategi nutrisi yang dirancang secara khusus, sehingga mendukung pengalaman pendakian yang lebih aman dan nyaman.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemenuhan kebutuhan kalori yang optimal sangat berpengaruh terhadap performa pendakian, mengurangi risiko kelelahan, serta meningkatkan efektivitas perjalanan. Pendekatan yang digunakan dalam sistem ini mencakup perhitungan kebutuhan energi berdasarkan durasi, intensitas, dan kondisi jalur pendakian. Konsumsi makanan dengan keseimbangan makronutrien yang tepat seperti karbohidrat sebagai sumber utama energi cepat, protein untuk pemulihan otot, dan lemak sebagai cadangan energy, terbukti meningkatkan daya tahan pendaki. Selain itu, strategi pengaturan waktu konsumsi makanan dan hidrasi yang baik juga berperan penting dalam mempertahankan energi optimal selama pendakian.

Daftar Pustaka

- Chamim, M., Kusmaedi, N., Mulyana, & Kurniawan, A. R. (2022). Components of Physical Abilities on a Fast Climb 18 Peaks 12 Days at Altitudes Above 3000 MDPL. *Competitor: Jurnal Pendidikan Kepeleatihan Olahraga*, 14(1), 40–50.
- Choudhury, S., Naiya, S., & Chakravarti, A. R. (2023). Dietary Requirement Of Mountaineers For Expeditions In High Altitude. July, 3–7. <https://doi.org/10.9790/2402-1707013235>
- Cooke, C., Bunting, D., & Hara, J. O. (2010). *Mountaineering: training and preparation*.
- Febriawan, A., Ruhayati, Y., Jajat, J., Sultoni, K., Suherman, A., & Kurniawan, A. R. (2024). Analisis Prediksi Kebutuhan Kalori Pendaki Pada Sistem Pendakian Cepat Ketinggian Di Atas 3000 Mdpl. *Jurnal Pedagogik Olahraga*, 10(3), 540–549. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24114/jpor.v10i2.68351>
- Galiakbarov, Y., Mazbayev, O., Mutaliyeva, L., Filimonau, V., & Sezerel, H. (2024). When the mountains call: Exploring mountaineering motivations through the lens of the calling theory. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 45(October 2023), 100743. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2024.100743>
- Giriwijoyo, H. Y. S. S., & Sidik, D. Z. (2012). Ilmu faal olahraga (fisiologi olahraga).
- Husnul, D. (2024). Korelasi Olahraga Aerobik Dengan Acute Mountain Sicknes Pada Aktifitas Alam Bebas (Olahraga Pendakian Gunung). *Indonesian Journal of Physical Activity*, 4(1), 30–36. <https://doi.org/10.59734/ijpa.v4i1.57>
- Jackman, P. C., Hawkins, R. M., Burke, S. M., Swann, C., & Crust, L. (2020). The psychology of mountaineering: a systematic review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 16(1), 27–65. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2020.1824242>
- Karpecka-Gałka, E., Mazur-Kurach, P., Szyguła, Z., & Frączek, B. (2023). Diet, Supplementation and Nutritional Habits of Climbers in High Mountain Conditions. *Nutrients*, 15(19). <https://doi.org/10.3390/nu15194219>
- Kurniawan, A. R., Rohendi, A., Ropi, U. abdul, & Chamim, M. (2023). DEVELOPMENT OF INSTRUMENT PHYSICAL ABILITIES (VALIDITY AND RELIABILITY TEST PHYSICAL FITNESS AND MOTOR FITNESS MOUNTAINEERS). *THE ASEAN JOURNAL OF SPORT FOR DEVELOPMENT & PEACE*, 2(2), 8–15.
- Mahendra, A. T. (2024). Mental toughness pada pendaki gunung. *Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*.
- Maulana, N. S., Jajat, J., Sultoni, K., Ruhayati, Y., Kurniawan, A. R., & Suherman, A. (2024). Analisis Heart Rate Berdasarkan Karakteristik Elevasi: Studi Pada Pendakian Cepat Di Atas 3000 Mdpl. *Jurnal Pedagogik Olahraga*, 10(2), 550–559. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/jpor.v10i2.68345>
- Miyatsu, T., McAdam, J., Coleman, K., Chappe, E., Tuggle, S. C., McClure, T., & Bamman, M. M. (2024). Effect of ketone monoester supplementation on elite operators' mountaineering training. *Frontiers in Physiology*, 15, 1411421.
- Rahman, F. A., Sugiyanto, & Kristiyanto, A. (2018). Mountaineering physical activities as community recreational sports. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, & Pengembangan*, 3(3), 398–405.
- Saber, R. N., Muhammad, Y. T., & Tawfiq, R. B. (2024). The effect of walking on flat and mountainous terrain accompanied by a nutritional program in some physical elements and physical components. *Karbala Journal of Physical Education Sciences*, 9(1).
- Santangelo, C., Verratti, V., Mrakic-Sposta, S., Ciampini, F., Bonan, S., Pignatelli, P., Pietrangelo, T., Pilato, S., Moffa, S., & Fontana, A. (2024). Nutritional physiology and body composition changes during a rapid ascent to high altitude. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 49(6), 723–737.
- Sukarmin, Y. (2016). Persiapan Fisik Bagi Pendaki Gunung: Sebuah Alternatif Pencegahan Kecelakaan. *Cakrawala Pendidikan*, 1(1), 91–102. <https://doi.org/10.21831/cp.v1i1.9166>

Viscor, G., Corominas, J., & Carceller, A. (2023). Nutrition and Hydration for High-Altitude Alpinism: A Narrative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph20043186>