

ANALISA PERUBAHAN DENYUT NADI TERHADAP DAYA TAHAN KARDIOVASKULAR PASIEN ASMA PASKA MENDAKI GUNUNG

Muhmamad Afif Zulabib; Rinna Ainul Maghfiroh

Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Pendahuluan: Pendakian gunung merupakan salah satu bentuk aktivitas fisik yang melibatkan kekuatan otot, koordinasi motorik, dan juga daya tahan kardiovaskular yang tinggi. Daya tahan kardiovaskular menggambarkan kemampuan sistem jantung dan paru untuk mendukung aktivitas berkelanjutan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis perubahan denyut nadi terhadap daya tahan kardiovaskular pasien asma paska mendaki gunung menggambarkan pengalaman pasien asma terkait perubahan denyut nadi paska pendakian serta mengidentifikasi persepsi pasien asma terhadap daya tahan kardiovaskular. **Metode:** Jenis penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, dengan menggunakan metode penelitian adalah *observasional*, serta menggunakan pendekatan *deskriptif kualitatif*. **Hasil:** Berdasarkan hasil penelitian menggunakan *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)*, tingkat aktivitas fisik pada responden asma dan tidak asma menunjukkan perbedaan. Berdasarkan hasil penelitian *Six Minute Walk Test (6MWT)*, jarak tempuh pada responden asma dan tidak asma menunjukkan adanya perbedaan. Berdasarkan hasil pengukuran denyut nadi sebelum (*pre*) dan sesudah (*post*) pelaksanaan *Six Minute Walk Test (6MWT)*, terdapat peningkatan denyut nadi pada seluruh responden, baik kelompok asma maupun tidak asma. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan denyut nadi pada seluruh responden.

Kata Kunci: Denyut nadi, Mendaki Gunung, Asma, *Six Minutes Walking Test*, Daya tahan Kardiovaskuler

Abstract

Introduction: Mountain climbing is a form of physical activity that involves muscle strength, motor coordination, and high cardiovascular endurance. Cardiovascular endurance describes the ability of the heart and lung system to support continuous activity. The purpose of this study was to analyze changes in heart rate on the cardiovascular endurance of asthmatic patients after mountain climbing, describe the experiences of asthmatic patients related to changes in heart rate after climbing, and identify asthmatic patients' perceptions of cardiovascular endurance. **Method:** This type of research is qualitative research, using observational research methods, and using a qualitative descriptive approach. **Result:** Based on the results of the study using the *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)*, the level of physical activity in asthmatic and non-asthmatic respondents showed differences. Based on the results of the *Six Minute Walk Test (6MWT)* study, the distance traveled by asthmatic and non-asthmatic respondents showed differences. Based on the results of the pulse measurements before (*pre*) and after (*post*) the implementation of the *Six Minute Walk Test (6MWT)*, there was an increase in pulse rate in all respondents, both asthmatic and non-asthmatic groups. The results of this study showed an increase in pulse rate in all respondents.

Keywords: Heart rate, Mountain climbing, Asthma, Six Minutes Walking Test, Cardiovascular Endurance

1. PENDAHULUAN

Pendakian gunung merupakan salah satu bentuk aktivitas fisik yang kompleks dan multidimensional, yang tidak hanya menuntut kekuatan otot dan koordinasi motorik tetapi juga daya tahan kardiovaskular yang tinggi. Aktivitas fisik intens seperti mendaki gunung termasuk dalam olahraga aerobik yang meningkatkan kapasitas jantung dan paru-paru untuk memompa oksigen ke seluruh tubuh secara efisien, sehingga tubuh mampu bertahan dalam durasi aktivitas yang panjang dan terus meningkat seiring perubahan medan dan ketinggian. Penelitian menunjukkan bahwa aktivitas mendaki gunung memerlukan tingkat kebugaran aerobik yang baik agar pendaki tidak cepat merasa lelah serta mampu beradaptasi dengan kondisi fisik dan lingkungan yang berubah seperti perubahan tekanan udara dan medan medan yang menantang (Husnul, 2024). Kesehatan tubuh berperan dalam menjaga daya tahan tubuh dan memberikan energi untuk manusia menjalankan kegiatan sehari-hari. Sehingga manusia perlu menjaga kesehatan yang sudah Allah SWT berikan seperti pada hadist yang berbunyi “Dua kenikmatan yang sering dilupakan oleh kebanyakan manusia adalah kesehatan dan waktu luang” (HR Bukhari).

Dalam konteks fisiologis, daya tahan kardiovaskular menggambarkan kemampuan sistem jantung dan paru untuk mendukung aktivitas berkelanjutan melalui efisiensi pengambilan oksigen, distribusi darah, dan pemulihan setelah beban kerja fisik. Ini berkaitan erat dengan variabel seperti volume oksigen maksimal (VO_{2max}) dan respons denyut nadi terhadap aktivitas fisik intens. Kegiatan seperti *hiking* atau olahraga aerobik secara signifikan dapat meningkatkan kapasitas jantung dan paru-paru, yang secara langsung meningkatkan daya tahan individu dalam aktivitas fisik jangka panjang (Festiawan *et al.*, 2020).

Bagi individu dengan asma penyakit inflamasi kronis pada saluran pernapasan yang ditandai oleh penyempitan jalan napas, mengi, sesak napas, dan batuk partisipasi dalam aktivitas fisik intens seperti pendakian gunung kerap dianggap menantang. Asma seringkali memicu *exercise induced bronchoconstriction* (EIB) saat atau setelah aktivitas fisik, yang menyebabkan kontriksi jalan napas sementara

dan gejala pernapasan yang menghambat performa. Namun, meskipun EIB dapat memengaruhi kemampuan berolahraga, penelitian medis mengindikasikan bahwa dengan pengelolaan yang tepat, latihan fisik dapat memperbaiki fungsi paru, menurunkan inflamasi, dan meningkatkan kualitas hidup penderita asma. (Goldin *et al.*, 2025)

Secara sosial, tren partisipasi dalam aktivitas alam terbuka seperti hiking dan mendaki gunung semakin meningkat di berbagai kalangan masyarakat, termasuk mereka yang hidup dengan kondisi medis seperti asma (Kuder *et al.*, 2021). Fenomena ini menunjukkan adanya kebutuhan masyarakat untuk mengeksplorasi batas kemampuan fisik mereka sekaligus memanfaatkan manfaat kesehatan dari aktivitas luar ruang, meskipun terkadang kondisi pernapasan menjadi tantangan tersendiri (Kurniati *et al.*, 2025). Hal ini membuka ruang penting untuk memahami bagaimana pengalaman fisiologis dan persepsi individu dengan asma terhadap aktivitas fisik intens dapat berbeda dibanding populasi umum, terutama dalam konteks daya tahan kardiovaskular dan perubahan denyut nadi selama aktivitas seperti pendakian gunung (Lu *et al.*, 2025).

Namun demikian, sebagian besar penelitian yang ada cenderung menggunakan metode kuantitatif untuk mengukur variabel-variabel fisiologis tersebut, seperti $VO_2\text{max}$ dan laju denyut jantung sebagai indikator kebugaran kardiovaskular (Ulrika *et al.*, 2023). Minimnya kajian kualitatif mengenai pengalaman subjektif, interpretasi fisiologis, dan persepsi pasien asma saat beraktivitas fisik intens seperti mendaki gunung menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang perlu diisi (Leonie, 2021).

Pendekatan kualitatif diperlukan untuk memberikan pemahaman holistik mengenai bagaimana perubahan denyut nadi dialami secara subjektif oleh pasien asma dan bagaimana hal tersebut memengaruhi persepsi mereka terhadap daya tahan kardiovaskular dalam konteks kegiatan fisik menantang (McIlvennan, 2019). Pendekatan ini berpotensi memberi wawasan tentang faktor-faktor internal dan eksternal yang memengaruhi pengalaman tersebut, yang tidak tertangkap sepenuhnya oleh data numerik semata (Nilsson *et al.*, 2023).

2. METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, dengan menggunakan metode penelitian adalah observasional, serta menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Penelitian ini telah mendapatkan komisi etik dari Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan No. 2444/KEPK/VI/2026. Penelitian dilaksanakan pada Mei 2026 yang berlokasi di Gedung Griya Mahasiswa, Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jawa Tengah. Populasi pada penelitian ini merupakan Mahasiswa Unit Kegiatan Mahasiswa MALIMPA (Mahasiswa Muslim Pecinta Alam). Penelitian ini menggunakan Teknik *Simple Purposive Sampling* dengan pengambilan sampel yang sudah ditentukan dari awal sebanyak 4 orang (2 perempuan, 2 laki-laki) yang terdiri dari 2 penderita asma serta 2 orang dalam kondisi sehat tidak pendaki sebagai pembanding. Kriteria inklusi pada responden yaitu penderita asma ringan yang mempunyai hobi mendaki gunung serta responden kondisi sehat tidak pendaki. Kriteria eksklusi yaitu penderita asma berat, perokok kurang dari 6 bulan, mempunyai riwayat cedera pada ekstremitas bawah kurang dari 3 bulan, dan memiliki riwayat penyakit hipertensi.

Definisi operasional variabel dengan mengukur perubahan denyut nadi terhadap daya tahan kardiovaskular pasien asma. Pengukuran dilakukan dengan empat instrument yang pertama dengan *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) untuk mengetahui level aktivitas fisik responden, yang kedua ada *Oximetry* untuk mengukur perubahan denyut nadi sebelum dan sesudah aktivitas, selanjutnya yang ketiga *Six-Minute Walking Test* (6MWT) untuk memperoleh data daya tahan kardiovaskular responden, serta yang terakhir ada *Borg's Scale* untuk mengetahui persepsi fisiologis pasien selama aktivitas.

Prosedur pengumpulan data mencakup pemberian *informed consent*, pengisian kuesioner (IPAQ), mengukur denyut nadi pre dan post aktivitas menggunakan *oximetry*, melakukan tes 6MWT kepada responden, dan menganalisis persepsi fisiologis responden menggunakan *borg's scale*. Setelah data diperoleh, selanjutnya data akan dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan gambaran perubahan denyut nadi, daya tahan kardiovaskular, level aktivitas fisik responden

dan persepsi fisiologis pasien selama melakukan aktivitas. Untuk mempermudah pemahaman data akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. HASIL

Table 1. Hasil Kuisioner IPAQ

Responden Asma	
Score IPAQ	Kategori Level Aktivitas Fisik (IPAQ)
558	Ringan
906	Sedang
Responden Tidak Asma	
Score IPAQ	Kategori Level Aktivitas Fisik (IPAQ)
3.822	Berat
571	Ringan

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), terdapat empat responden dengan tingkat aktivitas fisik pada responden asma dan tidak asma menunjukkan perbedaan. Pada responden asma memiliki tingkat aktivitas fisik yang relative lebih ringan, dibandingkan responden tidak asma yang memiliki tingkat aktivitas fisik yang berat. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi asma dapat memengaruhi tingkat aktivitas fisik seseorang dalam kehidupan sehari-hari.

Table 2. Hasil Pengukuran 6MWT

Responden Asma Jarak Tempuh (6MWT)
421 Meter
407 Meter
Responden Tidak Asma Jarak Tempuh (6MWT)
363 Meter

Berdasarkan hasil penelitian *Six Minute Walk Test* (6MWT), jarak tempuh pada responden asma dan tidak asma menunjukkan adanya perbedaan. Pada kelompok responden asma, mampu menempuh jarak lebih dari 400 meter. Hasil ini menunjukkan bahwa kedua responden asma memiliki kemampuan kapasitas fungsional yang relative baik dalam melakukan aktivitas berjalan selama enam menit. Sementara itu, pada kelompok responden tidak asma, hanya mampu menempuh jarak kurang dari 400 meter. Secara umum, responden asma pada penelitian ini memiliki jarak tempuh 6MWT yang lebih tinggi dibandingkan responden tidak asma. Perbedaan jarak tempuh tersebut menggambarkan adanya variasi kemampuan kapasitas fungsional dan daya tahan fisik antar responden dalam melakukan aktivitas fisik selama pengujian berlangsung.

Table 3. Hasil Pengukuran Oximetry Pre & Post

Responden Asma Denyut Nadi <i>Pre</i> (bpm) Denyut Nadi <i>Post</i> (bpm)	
120	126
127	149
Responden Tidak Asma Denyut Nadi <i>Pre</i> (bpm) Denyut Nadi <i>Post</i> (bpm)	
89	98
87	125

Berdasarkan hasil pengukuran denyut nadi sebelum (*pre*) dan sesudah (*post*) pelaksanaan *Six Minute Walk Test* (6MWT), terdapat peningkatan denyut nadi pada seluruh responden, baik kelompok asma maupun tidak asma. Akan tetapi, responden asma memiliki denyut nadi sebelum (*pre*) yang tinggi diluar batas normal manusia (*takikardi*) dibandingkan responden tidak asma. Secara umum, hasil tersebut menunjukkan bahwa aktivitas fisik selama pelaksanaan 6MWT memberikan

respons fisiologis berupa peningkatan denyut nadi pada seluruh responden. Peningkatan denyut nadi ini menggambarkan adanya respons kerja jantung terhadap kebutuhan oksigen yang meningkat selama aktivitas fisik berlangsung.

Table 4. Hasil Borg's Scale

Responden Asma		
<i>Borg's Effort</i>	<i>Borg's Dyspnea</i>	<i>Borg's Leg Fatigue</i>
10 (Ringan)	3 (Sedang)	2 (Ringan)
11 (Ringan)	4 (Berat)	2 (Ringan)
Responden Tidak Asma		
<i>Borg's Effort</i>	<i>Borg's Dyspnea</i>	<i>Borg's Leg Fatigue</i>
7 (Sangat Sangat Mudah)	0,5 (Tidak Nyata)	0,5 (Tidak Nyata)
8 (Sangat Mudah)	2 (Ringan)	2 (Ringan)

Berdasarkan hasil pengukuran *Borg's Scale* setelah pelaksanaan *Six Minute Walk Test* (6MWT), responden asma menunjukkan tingkat usaha (*effort*), sesak napas (*dyspnea*), dan kelelahan tungkai (*leg fatigue*) yang lebih tinggi dibandingkan responden tidak asma. Interpretasi *Borg's Scale* pasien asma menunjukkan skor 0-2 toleransi latihan yang baik dan gejala minimal. skor 3-4 aktivitas fisik mulai menimbulkan sesak napas, tetapi masih dalam batas yang dapat ditoleransi. skor ≥ 5 mengindikasikan aktivitas memberikan beban yang cukup berat pada sistem respirasi jika disertai penurunan saturasi oksigen, peningkatan denyut nadi yang berlebihan, atau gejala klinis lain, perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut. Skor ≥ 7 umumnya menjadi tanda untuk menghentikan penilaian klinis, terutama bila disertai mengi, sesak berat, atau tanda eksaserbasi asma. Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa responden asma merasakan tingkat sesak napas dan usaha fisik yang lebih besar selama pelaksanaan 6MWT dibandingkan responden tidak asma, yang mengindikasikan adanya pengaruh kondisi asma terhadap toleransi aktivitas fisik.

3.2. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai “Analisa Perubahan Denyut Nadi Terhadap Daya Tahan Kardiovaskular Pasien Asma Paska Mendaki Gunung”, ditemukan adanya peningkatan denyut nadi pada seluruh responden setelah melakukan aktivitas fisik berupa *Six Minute Walk Test* (6MWT). Pada kelompok responden asma, peningkatan denyut nadi cenderung lebih tinggi dibandingkan kelompok tidak asma (Breggue *et al.*, 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas fisik yang berat seperti mendaki gunung dapat meningkatkan kerja sistem kardiovaskular dan respirasi untuk memenuhi kebutuhan oksigen tubuh. Saat aktivitas fisik meningkat, tubuh memerlukan suplai oksigen yang lebih besar sehingga jantung merespons dengan meningkatkan frekuensi denyut nadi untuk mempercepat distribusi oksigen ke jaringan tubuh (Ferretti *et al.*, 2022). Hal ini sejalan dengan teori fisiologi olahraga yang menyatakan bahwa denyut nadi merupakan indikator utama respons tubuh terhadap aktivitas fisik dan kapasitas kerja kardiovaskular. Pasien asma mengalami perubahan denyut nadi yang signifikan akibat gangguan ventilasi paru dan peningkatan kerja pernapasan selama aktivitas fisik (Hammad, 2020).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden asma memiliki tingkat aktivitas fisik kategori ringan hingga sedang berdasarkan pengukuran IPAQ, sedangkan responden tidak asma memiliki variasi aktivitas fisik yang lebih tinggi (Mara *et al.*, 2023). Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh keterbatasan fungsi paru pada penderita asma. Asma merupakan penyakit inflamasi kronis pada saluran napas yang menyebabkan bronkokonstriksi dan hambatan aliran udara, sehingga penderita lebih mudah mengalami sesak napas dan kelelahan saat melakukan aktivitas fisik (Aggarwal *et al.*, 2018). Penderita asma cenderung membatasi aktivitas fisik karena adanya gangguan kontrol asma dan ketakutan munculnya gejala sesak napas saat beraktivitas (Abate *et al.*, 2019). Aktivitas fisik yang baik dapat membantu memperbaiki kontrol asma dan fungsi paru pada pasien asma (Rebecca *et al.*, 2010).

Pada hasil pengukuran 6MWT, responden asma menunjukkan jarak tempuh yang relatif baik dibandingkan responden tidak asma. Hasil ini menunjukkan bahwa beberapa pasien asma masih memiliki kapasitas fungsional yang cukup baik

meskipun memiliki gangguan pada sistem pernapasan. Kemampuan tersebut dapat dipengaruhi oleh adaptasi tubuh terhadap aktivitas fisik, kebiasaan olahraga, usia, kondisi kebugaran, serta tingkat kontrol asma (Eijkemans *et al.*, 2012). Kapasitas latihan yang diukur menggunakan 6MWT berhubungan dengan kontrol asma, indeks massa tubuh, dan aktivitas fisik sehari-hari. Semakin baik kontrol asma dan kondisi fisik seseorang, maka semakin baik pula daya tahan kardiorespirasi yang dimiliki (Garbowski *et al.*, 2017). *Surabaya Physical Medicine and Rehabilitation Journal* juga menyatakan bahwa peningkatan aktivitas fisik pada penderita asma berhubungan dengan peningkatan fungsi paru yang diukur melalui nilai FEV1/FVC (Nawangasri *et al.*, 2022).

Hasil pengukuran *Borg Scale* menunjukkan bahwa responden asma memiliki nilai *dyspnea* (sesak napas) dan *effort* yang lebih tinggi dibandingkan responden tidak asma. Hal ini menunjukkan bahwa penderita asma memerlukan usaha yang lebih besar dalam mempertahankan aktivitas fisik dibandingkan individu normal. Sesak napas pada penderita asma terjadi akibat penyempitan saluran napas yang menyebabkan pertukaran oksigen menjadi kurang optimal. Kondisi tersebut menyebabkan tubuh meningkatkan kerja otot pernapasan dan denyut nadi sebagai mekanisme kompensasi untuk mempertahankan kebutuhan oksigen tubuh selama aktivitas fisik. Penelitian yang dilakukan Zulkifli menyatakan bahwa pasien asma mengalami peningkatan denyut nadi dan frekuensi pernapasan akibat meningkatnya kerja sistem respirasi selama aktivitas fisik maupun saat terjadi gangguan ventilasi paru (Zulkifli *et al.*, 2022).

Aktivitas mendaki gunung sendiri merupakan aktivitas aerobik dengan intensitas sedang hingga berat yang membutuhkan kerja sama optimal antara sistem kardiovaskular dan respirasi. Saat mendaki, tubuh mengalami peningkatan kebutuhan energi dan oksigen akibat medan yang menanjak serta kondisi lingkungan yang dapat memengaruhi kadar oksigen (Vecchiato *et al.*, 2025). Keadaan tersebut menyebabkan peningkatan denyut jantung, frekuensi napas, dan kerja paru-paru. Pada pasien asma, kondisi ini dapat memicu respons fisiologis yang lebih berat dibandingkan individu normal karena adanya keterbatasan fungsi ventilasi paru. Oleh sebab itu, pasien asma lebih mudah mengalami kelelahan, sesak

napas, dan peningkatan denyut nadi setelah aktivitas fisik berat seperti pendakian gunung.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan denyut nadi memiliki hubungan dengan daya tahan kardiovaskular pada pasien asma paska mendaki gunung. Semakin tinggi beban aktivitas fisik yang dilakukan, maka semakin besar respons peningkatan denyut nadi yang terjadi. Pada pasien asma, respons tersebut cenderung lebih besar akibat adanya gangguan fungsi paru dan peningkatan kerja sistem respirasi. Dengan demikian, pengukuran denyut nadi, 6MWT, serta *Borg's Scale* dapat digunakan sebagai indikator untuk menilai kemampuan daya tahan kardiorespirasi pasien asma setelah melakukan aktivitas fisik berat.

4. PENUTUP

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas fisik berat, seperti mendaki gunung dan pelaksanaan *Six Minute Walk Test* (6MWT), menyebabkan peningkatan denyut nadi pada seluruh responden, dengan peningkatan yang lebih tinggi pada pasien asma akibat gangguan fungsi paru yang membuat sistem pernapasan dan kardiovaskular bekerja lebih keras untuk memenuhi kebutuhan oksigen tubuh. Pasien asma juga cenderung memiliki tingkat aktivitas fisik yang lebih rendah karena keterbatasan fungsi paru dan risiko munculnya gejala sesak napas saat beraktivitas. Meskipun demikian, beberapa pasien asma tetap memiliki kapasitas latihan dan daya tahan kardiorespirasi yang baik, yang dipengaruhi oleh tingkat kebugaran, usia, kebiasaan aktivitas fisik, dan kontrol asma. Hasil pengukuran Borg Scale menunjukkan bahwa pasien asma mengalami tingkat sesak napas dan usaha fisik yang lebih tinggi dibandingkan individu normal. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara perubahan denyut nadi dan daya tahan kardiovaskular pada pasien asma setelah mendaki gunung, sehingga pengukuran denyut nadi, *Six Minute Walk Test* (6MWT), dan *Borg's Scale* dapat digunakan sebagai indikator untuk menilai kemampuan daya tahan kardiorespirasi setelah melakukan aktivitas fisik berat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abate, L., Bottino, F. A., Cicala, G., Chiacchio, M. A., Ognibene, G., & Blanco, I. (2019). *Polystyrene Nanocomposites Reinforced with Novel Thermal Characterization*. doi:10.3390/polym11091475
- Activity with Asthma and Allergic Rhinitis in Children : A Cross-Sectional Study in*
- Aggarwal, B., Mulgirigama, A., & Berend, N. (2018). Exercise-induced bronchoconstriction : *Alam Bebas (Olahraga Pendakian Gunung)*. 4(1), 30–36. <https://ijophya.org/index.php/ijophya> Vol.
- Breggue, G., Reis, M., Galli, H. D. O., Costa, I. P., Vergueiro, R., Guedes, M., Silva, F., Vergueiro, R., Vergueiro, R., Vergueiro, R., & Vergueiro, R. (2023). *Asmáticos E Em Indivíduos Saudáveis Durante O Endurance Shuttle Walk Test Evaluation Of Heart Rate On Kinetics In Asthmatic Patients And In Healthy Individuals During The Endurance Shuttle Walk Test*. <https://doi.org/10.5585/22.2023.23984>
- Eijkemans, M., Mommers, M., Draaisma, J. M. T., Thijs, C., & Prins, M. H. (2012). *Physical Activity and Asthma : A Systematic Review and*. 7(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0050775>
- Ferretti, G., Fagoni, N., Taboni, A., Vinetti, G., & Enrico, P. (2022). A century of exercise physiology : key concepts on coupling respiratory oxygen flow to muscle energy demand during exercise. In *European Journal of Applied Physiology* (Vol. 122, Issue 6). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/s00421-022-04901-x>
- Festiawan, R., Suharjana, S., Priyambada, G., Febrianta, Y., & Banyumas, K. (2020). *Highintensity interval training dan fartlek training : Pengaruhnya terhadap tingkat VO2 Max High-intensity interval training and fartlek training : Their influence on the VO2 Max level*. 8(1), 9–20. <https://doi.org/10.21831/jk.v8i1.31076>
- Garbowski, M. W., Evans, P., Vlachodimitropoulou, E., Hider, R., & Porter, J. B. (2017). *Residual erythropoiesis protects against myocardial hemosiderosis in transfusion-dependent thalassemia by lowering labile plasma iron via transient generation of apotransferrin*. 102(Lic). <https://doi.org/10.3324/haematol.2017.170605>
- Green, R. P., Ph, D., Strunk, R. C., & Camp, M. D. (2010). *NIH Public Access*. 122(1), 1–17. <https://doi.org/10.1542/peds.2007-3381>.

- Hammad. (2020). *Analisis Perubahan Tekanan Darah dan Denyut Nadi Pasien yang Mengalami Asthma Attack di Instalasi Gawat Darurat*. 2(2), 75–81.
<http://jkip.poltekkesmataram.ac.id/index.php/bnj/index>
<https://doi.org/10.1093/bmb/ldaf019> Invited
- Husnul, D. (2024). *Korelasi Olahraga Aerobik Dengan Acute Mountain Sickness Pada Aktifitas*
- Kuder, M. M., Clark, M., Cooley, C., & Prieto-centurion, V. (2021). A Systematic Review of the Effect of Physical Activity on Asthma Outcomes. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology in Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2021.04.048>
- Leonie. (2021). *Experience Of Physical Activity Described By Patients With Heart Failure*
- Lu, R., Zhang, Y., Chen, Y., Lyu, J., Li, R., Kang, W., Zhao, A., Ning, Z., Hu, Y., Lin, X., Tong, S., Lu, Z., & Li, S. (2025). *The Joint Association of Sleep Quality and Outdoor*
- Mara, J., Id, O., Spositon, T., Rugila, D. F., Pitta, F., Couto, K., & Id, F. (2023). *Validity of the International Physical Activity Questionnaire (short form) in adults with asthma*. 1–8.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282137>
- McIlvennan, C. K. (2019). *Qualitative Methodology in Cardiovascular*. September, 1–10.
<https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.119.005828>
- Nawangasri, A. P., Bakhtiar, A., Sutikno, B., & Maulidya, E. (2022). *The Relationship between Physical Activity and FEV1 / FVC in Asthmatics*. 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.20473/spmrj.v4i1.24726>
- Pariwisata Alam di Yogyakarta*. 1–16.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJST/index>
- prevalence , pathophysiology , patient impact , diagnosis and management. *Npj Primary Care Respiratory Medicine*, July. <https://doi.org/10.1038/s41533-018-0098-2>
- Rizki Kurniati, Danang Pujo Broto, Sumintarsih, G. N. (2025). *Integrasi Aktivitas Fisik Outdoor Pada Destinasi Camping Ground: Tinjauan Literatur Dampak Kesehatan dan Shanghai*. February, 101–111. <https://doi.org/10.2147/JAA.S494662>
- Ulrika Nilsson 1, Birgitta Öberg 2 and Maria Bäck 1, 2, 3. (2023). *Patients' Perceptions of Exercise-Based Cardiac Telerehabilitation after a Myocardial Infarction—A Qualitative Study*. <https://doi.org/10.3390/ijerph20075420>
- Vecchiato, M., Borasio, N., Scettri, E., Cangialosi, D., Palermi, S., Savino, S., Ermolao, A., & Neunhaeuserer, D. (2025). *Are hiking recommendations one-size-fits-all ? Insights into cardiovascular safety and trail demands*. September, 1–11.

Who Have Received Individualized Exercise Advice : A.

<https://doi.org/10.2340/16501977-2771>

Zulkifli1, Ely Mawadaah1, Baiq Alda Benita1, H. S. (2022). *Pengaruh pursed lip breathing exercise terhadap saturasi oksigen, denyut nadi dan frekuensi pernapasan pada pasien asma bronkial I. 10(1), 203–210.*
<https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JKJ/article/view/9307>