

Hubungan Intensitas Aktivitas Fisik dengan Kapasitas Vital Paru pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran UNSRAT Angkatan 2025

Joshua V. P. Sumanti^{1*}, Damajanty H. C. Pangemanan², Joice N. A. Engka²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

*Email korespondensi: joshuasumanti011@student.unsrat.ac.id

Abstract

Background: Regular physical activity is essential for general health, disease prevention, and physical and mental growth. 33.5% of the population aged over 10 years (33.7% in North Sulawesi) is categorized as inactive, far below WHO recommendations. Physical activities such as sports are an effective way to maintain the function of vital respiratory organs, namely the lungs, as demonstrated by an increase in Vital Lung Capacity (VLC), an important indicator of the respiratory system's ability to supply oxygen for physical activity. **Objective:** This study aims to determine the relationship between physical activity intensity and Forced Vital Capacity in a specific population of medical students at Sam Ratulangi University. **Method:** This study used a quantitative research design with an analytical observational approach and a cross-sectional study design. Data were collected using questionnaires and spirometers. **Results:** The test used was the Chi-Square test. Respondents with light physical activity intensity were predominantly in the low KVP group, namely 17 out of 22 respondents (77.3%). Conversely, majority of respondents with heavy physical activity have a very high proportion in the normal KVP group, namely 11 out of 13 respondents (84.6%). Meanwhile, the moderate physical activity group tended to have lower FVC (18 out of 31 respondents or 58.1%). The Chi-Square test showed a significant correlation with a p-value of 0.002. **Conclusion:** There is a significant correlation between physical activity intensity vital capacity in medical students at Sam Ratulangi University class of 2025.

Keywords: Intensity of Physical Activity; Physical Activity; Vital Capacity

Abstrak

Latar Belakang: Aktivitas fisik teratur sangat penting untuk kesehatan umum, pencegahan penyakit, serta pertumbuhan fisik dan mental. 33,5% populasi usia di atas 10 tahun (33,7% di Sulawesi Utara) dikategorikan kurang aktif, jauh di bawah rekomendasi WHO. Aktivitas fisik seperti olahraga adalah cara efektif untuk menjaga fungsi organ vital pernapasan, yaitu paru-paru, yang ditunjukkan melalui peningkatan Kapasitas Vital Paru (KVP) indikator penting kemampuan sistem pernapasan dalam menyediakan oksigen untuk aktivitas fisik. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan intensitas aktivitas fisik dengan Kapasitas Vital Paru pada populasi spesifik mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. **Metode:** Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan observasional analitik dan menggunakan rancangan penelitian cross sectional. Data dikumpul menggunakan kuesioner dan spirometer. **Hasil:** Uji yang digunakan yaitu Uji Chi-Square. Responden yang memiliki intensitas aktivitas fisik ringan sangat dominan berada pada kelompok KVP Rendah, yaitu sebanyak 17 dari 22 responden (77,3%). Sebaliknya, mayoritas responden dengan aktivitas fisik Berat memiliki proporsi yang sangat tinggi pada KVP Normal, yakni 11 dari 13 responden (84,6%). Sementara itu, kelompok aktivitas fisik Sedang cenderung lebih banyak memiliki KVP Rendah (18 dari 31 responden atau 58,1%). Uji Chi-Square menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan dengan nilai $p = 0,002$. **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang bermakna antara Intensitas Aktivitas Fisik Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2025.

Kata Kunci: Aktivitas Fisik; Intensitas Aktivitas Fisik; Kapasitas Vital Paru

Pendahuluan

Aktivitas fisik sangat penting untuk kesehatan secara umum. Aktivitas fisik adalah segala aktivitas yang meningkatkan pengeluaran energi, terlepas dari seberapa banyak aktivitas yang dilakukan, dan dapat bermanfaat bagi kesehatan jika dilakukan dengan intensitas sedang selama 150 menit setiap minggu (Gosha Arga Gumilang et al., 2023). Salah satu cara untuk menjaga kesehatan adalah dengan pencegahan seperti melakukan aktivitas dan berolahraga (Made et al., 2021). Aktivitas fisik juga penting untuk pertumbuhan dan kesejahteraan anak muda karena memiliki banyak manfaat untuk kesehatan fisik dan mental (Indah Atifah Anwar et al., 2024). Masyarakat Indonesia yang berusia 10 tahun ke atas yang biasa berolahraga secara rutin semakin berkurang seiring berjalannya waktu. Dilihat dari segi pendidikan, semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, maka tingkat kesibukannya semakin tinggi, sehingga mengurangi kegiatan fisik yang dilakukan (Lontoh & Rini, 2022).

Paru-paru adalah organ penting pada manusia yang berperan sebagai alat bernapas. Organ ini memperoleh oksigen dari udara dan melepaskan karbon dioksida sebagai hasil sampingan, sehingga mendukung fungsi normal dari sel-sel di dalam tubuh. Untuk menjaga kapasitas paru-paru tetap baik, cara efektif yang bisa dilakukan adalah dengan melakukan olahraga atau latihan fisik secara teratur (Basri & Kemenkes Makassar, 2023). Kapasitas vital paru adalah status fisiologis yang terkait dengan kemampuan mengolah pernapasan dan meningkatkan kebugaran fisik; kapasitas vital paru adalah proses yang melibatkan fungsi jantung dan pembuluh darah serta darah yang bertujuan untuk menyediakan oksigen kepada sel-sel dalam tubuh dan mengangkut CO₂ dari tubuh (Rusmanto et al., 2020). Kapasitas vital paru bisa menjadi satu indikasi dalam mengukur kemampuan system pernafasan dalam menyediakan oksigen untuk menunjang aktivitas gerak fisik (Bustang et al., 2024).

Menurut laporan World Health Organization (WHO) tahun 2022, ada kekhawatiran global terhadap rendahnya tingkat bergerak secara fisik, khususnya di kalangan remaja dan orang dewasa. WHO mencatat bahwa sekitar 81% remaja di seluruh dunia tidak memenuhi anjuran bergerak secara fisik setiap hari, sementara di kalangan orang dewasa, angkanya mencapai 27,5%. Di Indonesia, menurut data Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) 2018, dari populasi yang berusia di atas 10 tahun, sekitar 66,5% dianggap aktif secara fisik, sedangkan 33,5% dianggap kurang aktif. Angka ini menunjukkan bahwa masih ada banyak orang yang belum mencapai tingkat bergerak secara fisik yang ideal. Di provinsi Sulawesi Utara, persentase penduduk yang kurang aktif adalah 33,7%, sedikit lebih tinggi dari rata-rata nasional. Data ini menyoroti pentingnya intervensi kesehatan masyarakat untuk meningkatkan kesadaran dan keterlibatan dalam aktivitas fisik, terutama di kalangan remaja dan komunitas lokal (Natasya et al., 2024).

Beberapa penelitian yang membahas mengenai kapasitas vital paru seperti yang dilakukan oleh Bustang dkk (2024) pada individu dengan aktivitas olahraga sedang dan individu dengan aktivitas olahraga ringan di Desa Pancaitana, Kabupaten Bone mengatakan bahwa aktivitas fisik dapat menambah kapasitas vital paru (Bustang et al., 2024; Indrayogi & Nurhayati, 2020; Putra et al., 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Rini dan Lontoh S (2022) mengatakan bahwa berolahraga secara rutin dapat memperkuat otot-otot pernapasan, meningkatkan kapasitas vital paru, serta meningkatkan volume udara yang bisa dikeluarkan dalam detik pertama, yang sangat berhubungan dengan kemampuan kerja otot pernapasan (Lontoh & Rini, 2022). Penelitian oleh Raharjo A dan Lontoh S (2024) mengatakan bahwa aktivitas fisik seperti berolahraga dapat meningkatkan kemampuan fungsi paru-paru, yang ditunjukkan dengan peningkatan kapasitas vital paru (Raharjo & Lontoh, 2024). Penelitian – penelitian tersebut mengaitkan aktivitas fisik tertentu dengan kapasitas vital paru. Oleh karena itu, pada penelitian

ini peneliti ingin meneliti lebih lanjut dengan variabel yang berbeda yaitu mencari hubungan intensitas aktivitas fisik dengan kapasitas vital paru pada populasi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan intensitas aktivitas fisik dengan kapasitas vital paru pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2025.

Metode

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan observasional analitik. Peneliti menggunakan rancangan penelitian *cross-sectional* atau potong lintang.

Populasi dan Sampel

Populasi target penelitian ini adalah mahasiswa aktif Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2025. Sampel dari penelitian ini diambil dari mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2025. Penentuan sampel ini menggunakan teknik purposive sampling sesuai dengan kriteria pemilihan sampel. Kriteria Inklusi dari penelitian ini adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado Angkatan 2025 yang bersedia mengikuti penelitian dengan informed consent. Kriteria Eksklusi dari penelitian ini adalah tidak bersedia mengikuti penelitian; Tidak hadir saat penelitian; Menolak pengambilan data; Perokok aktif/pasif; Memiliki riwayat penyakit atau gangguan pernapasan seperti : bronkitis, asma, kanker paru-paru, TBC, dan PPOK. Rumus Slovin digunakan untuk menghitung jumlah minimum sampel dari keseluruhan populasi. Jumlah populasi pada penelitian ini adalah 195 mahasiswa. Penelitian ini menggunakan rumus slovin dengan margin of error 10%. Setelah perhitungan menggunakan rumus slovin dilakukan, didapati jumlah sampel yang digunakan sebesar 66 mahasiswa yang memenuhi kriteria pemilihan sampel.

Instrumen Penelitian

Variabel dependen: Kapasitas vital paru paru (*Vital Capacity/VC*) adalah jumlah udara yang dapat dipaksa keluar dari paru paru setelah inspirasi maksimal. Kapasitas Vital Paru diukur menggunakan spirometer dengan skala data Nominal.

Variabel independent: Intensitas aktivitas fisik merupakan seberapa keras tubuh bekerja saat melakukan kegiatan fisik. Intensitas fisik umumnya dibagi menjadi tiga tingkatan: ringan, sedang, dan berat. Intensitas Aktivitas Fisik diukur dengan menggunakan *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) dengan skala data Ordinal. Uji validitas instrumen IPAQ Long Version dilakukan dengan menggunakan validitas baku dari Hastuti (2013). IPAQ Long Version memiliki nilai reliabilitas sebesar 0,80.

Pengumpulan Data

Penelitian dilaksanakan di kampus Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Program Studi Pendidikan Dokter yang ada di malalayang pada bulan september tahun 2025.

Analisis Data

Dalam proses pengolahan data, data mentah akan diproses agar siap untuk dianalisis. Pertama, akan diperiksa ke lengkapan dan konsistensi semua data. Data mentah kemudian diubah menjadi bentuk angka dan dimasukkan ke dalam perangkat lunak statistik seperti SPSS. Setelah itu, data akan diperiksa lagi untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan input atau ketidaksesuaian. Langkah berikutnya adalah melakukan analisis deskriptif agar memahami karakteristik dasar dari data tersebut. Setelah itu dilakukan uji *chi-square* untuk melihat apakah

ada hubungan yang signifikan antara intensitas aktivitas fisik dan kapasitas vital paru. Hasil uji tersebut akan dianalisis. Jika nilai p kurang dari 0,05, maka terdapat hubungan yang signifikan. Jika nilai p lebih besar dari 0,05, maka tidak ada hubungan yang signifikan. Jika data yang didapat tidak memenuhi syarat untuk menggunakan chi-square, maka akan digunakan Fisher's Exact Test dengan table kontigensi 2x2 sebagai alternatif.

Etika Penelitian

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan dari Kementerian Kesehatan RS R.D. Kandou dengan nomor 302/EC/KEPK-KANDOU/X/2025. Sebelum pengambilan data, sampel telah menandatangani *informed consent*. Kerahasiaan data pribadi dari responden akan dijaga dan hanya akan digunakan untuk keperluan penelitian.

Hasil

WHO mendefinisikan *youth* atau pemuda sebagai usia 15-24 tahun. Responden pada penelitian ini berada pada rentang usia 16 hingga 20 tahun sehingga responden dapat dikategorikan sebagai pemuda. Tabel 1 memperlihatkan mayoritas responden memiliki usia 18 tahun, yaitu sebanyak 33 orang (50,0%). Responden berusia 17 tahun berjumlah 19 orang (28,8%), Rresponden berusia 19 tahun berjumlah 10 orang (15,2%), dan responden dengan usia 16 tahun dan 20 tahun masing-masing hanya terdiri dari 2 orang (3,0%).

Tabel 1. Distribusi Usia Responden

Variabel	Kategori	f	%
Usia	16	2	3,0
	17	19	28,8
	18	33	50,0
	19	10	15,2
	20	2	3,0
Jenis Kelamin	Laki-laki	32	48,5
	Perempuan	34	51,5

Tabel 2 memperlihatkan hasil dari penelitian ini yang menunjukkan bahwa sebagian besar responden (31 orang atau 47.0%) memiliki intensitas aktivitas fisik Sedang. Proporsi responden dengan aktivitas fisik Ringan adalah 22 orang (33.3%), dan aktivitas fisik Berat adalah 13 orang (19.7%).

Tabel 2. Distribusi frekuensi intensitas aktivitas fisik berdasarkan jenis kelamin

Jenis kelamin	Intensitas aktivitas fisik	f	%
Laki-laki	Ringan	11	16,1
	Sedang	12	18,1
	Berat	9	13,6
Perempuan	Ringan	11	16,6
	Sedang	19	28,7
	Berat	4	6,0
Total		66	100

Tabel 3 memperlihatkan bahwa sebagian besar responden (31 orang atau 47.0%) memiliki intensitas aktivitas fisik Sedang. Proporsi responden dengan aktivitas fisik Ringan adalah 22 orang (33.3%), dan aktivitas fisik Berat adalah 13 orang (19.7%).

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Intensitas Aktivitas Fisik

Intensitas Aktivitas Fisik	f	%
Ringan	22	33,3
Sedang	31	47,0
Berat	13	19,7
Total	66	100

Tabel 4 memperlihatkan sebagian besar responden memiliki kapasitas vital paru yang rendah, yaitu sebanyak 37 orang (56,1%). Jika dilihat berdasarkan jenis kelamin, pada kelompok laki-laki terdapat 13 orang (19,6%) dengan kapasitas vital paru rendah dan 19 orang (28,7%) dengan kapasitas vital paru normal. Sementara itu, pada kelompok perempuan terdapat 24 orang (36,3%) dengan kapasitas vital paru rendah dan hanya 10 orang (15,1%) dengan kapasitas vital paru normal.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Kapasitas Vital Paru berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Kapasitas Vital Paru	f	%
Laki-laki	Rendah	13	19,6
	Normal	19	28,7
Perempuan	Rendah	24	36,3
	Normal	10	15,1
Total		66	100

Tabel 5 memperlihatkan hasil pengukuran Kapasitas Vital Paru (KVP) yang menunjukkan bahwa mayoritas responden, yaitu 37 orang (56,1%), berada dalam kategori Rendah. Sementara itu, 29 orang (43,9%) memiliki KVP dalam kategori Normal. Dari hasil tersebut bisa terlihat bahwa mayoritas dari responden memiliki kapasitas vital paru yang rendah.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Kapasitas Vital Paru

Kapasitas Vital Paru	f	%
Rendah	37	56,1
Normal	29	43,9
Total	66	100,0

Pola hubungan yang terlihat dari Tabel 6 menunjukkan korelasi yang kuat antara kedua variabel. Responden yang memiliki intensitas aktivitas fisik Ringan sangat dominan berada pada kelompok Kapasitas Vital Paru (KVP) Rendah, yaitu sebanyak 17 dari 22 responden (77,3%). Sebaliknya, responden dengan aktivitas fisik Berat menunjukkan proporsi yang sangat tinggi pada KVP Normal, yakni 11 dari 13 responden (84,6%). Sementara itu, kelompok aktivitas fisik Sedang cenderung lebih banyak memiliki KVP Rendah (18 dari 31 responden atau 58,1%).

Tabel 6. Tabulasi Silang Hubungan Intensitas Aktivitas Fisik dan Kapasitas Vital Paru Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2025

Intensitas Aktivitas Fisik	Kapasitas Vital Paru				Total	
	Rendah		Normal		f	%
	f	%	f	%		
Ringan	17	25,7	5	7,5	22	33,3
Sedang	18	27,2	13	19,6	31	46,9
Berat	2	3,0	11	16,6	13	19,6
Total	37	56,0	29	43,9	66	100

Berdasarkan Tabel 7, diperoleh nilai Pearson Chi-Square sebesar 12,801 dengan derajat kebebasan (df) sebesar 2. Nilai *Asymptotic Significance* (p-value) yang dihasilkan adalah 0.002. Karena nilai p-value (0.002) lebih kecil dari batas signifikansi α (0.05), maka keputusan statistik adalah H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara intensitas aktivitas fisik dengan kapasitas vital paru pada responden penelitian.

Tabel 7. Analisis Data Uji Chi-Square

Uji Statistik	Nilai	df	Sig.
Pearson Chi-Square	12,801 ^a	2	0,002
N of Valid Cases	66	-	-

Pembahasan

Hasil penelitian yang dilakukan pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2025 didapatkan 66 responden yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pada penelitian ini didapati bahwa responden dengan intensitas aktivitas fisik ringan lebih banyak, yaitu sebanyak 22 orang (33,3%), dibandingkan dengan responden yang memiliki intensitas aktivitas fisik berat (13 orang atau sebesar 19,7%). Responden dengan intensitas aktivitas fisik ringan cenderung memiliki kapasitas vital paru yang rendah. Kapasitas Vital Paru akan meningkat seiring bertambahnya intensitas aktivitas fisik seperti berolahraga (Lontoh & Rini, 2022).

Hasil analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan yang signifikan secara statistik antara intensitas aktivitas fisik dengan kapasitas vital paru pada responden penelitian yaitu $p = 0,002$. Pola hubungan yang ditemukan sangat jelas, menunjukkan bahwa responden yang rutin melakukan aktivitas fisik berat memiliki KVP Normal. Hal tersebut terlihat pada 84,6% responden dengan intensitas aktivitas fisik berat yang memiliki KVP normal. Sementara mayoritas responden dengan Intensitas aktivitas ringan, sebanyak 77,3%, berada pada kelompok KVP Rendah.

Hasil dari penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Sukadiono dkk pada atlet tapak suci. Penelitian tersebut menunjukkan adanya peningkatan kapasitas vital paru setelah melakukan aktivitas fisik dengan intensitas berat seperti olahraga aerobik. Hal tersebut mendukung hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa responden dengan intensitas aktivitas fisik berat memiliki kapasitas vital paru yang lebih baik dibandingkan dengan responden dengan intensitas aktivitas fisik ringan (Sukadiono et al., 2022).

Hasil penelitian ini juga didukung oleh *systematic review* yang dilakukan oleh Agung dkk

mengenai Perbandingan kapasitas vital paru dan FEV1 antara atlet olahraga aerobik dan non-atlet yang menyatakan atlet olahraga aerobik cenderung memiliki fungsi paru yang lebih baik dibandingkan orang yang tidak berolahraga atau non-atlet. Fungsi paru ini diukur melalui nilai VC dan FEV1, yang lebih tinggi pada atlet aerobik dibandingkan non-atlet (Agung Ratih Kusumadewi Wiraputri & Nyoman Gede Wardana, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Yu dkk mengenai pengaruh berbagai program latihan dan kebiasaan berolahraga teratur terhadap kekuatan fisik, kecemasan, dan depresi pada remaja mengatakan bahwa aktivitas fisik seperti olahraga memiliki dampak positif pada berbagai aspek kesehatan, termasuk kekuatan fisik, depresi, dan kecemasan. Kekuatan fisik yang dimaksud disini salah satunya adalah kapasitas vital paru. Penelitian tersebut menyatakan bahwa aktivitas fisik seperti olahraga basket, golf, dan tenis meja secara positif mempengaruhi otot-otot pernapasan dan meningkatkan efisiensi ventilasi (Yu et al., 2025). Hal tersebut didukung juga oleh Munadi dkk yang mengatakan bahwa dengan aktivitas fisik teratur, otot-otot pernapasan menjadi lebih kuat dan tahan lama sehingga meningkatkan kemampuan paru-paru untuk menampung dan mengalirkan udara (Munadi et al., 2024). Penelitian yang dilakukan oleh Collaud dkk yang membahas mengenai Hubungan antara aktivitas fisik dan fungsi paru-paru pada populasi di tempat tinggal masyarakat yang sehat di Eropa juga mendapatkan hasil yang signifikan (Collaud et al., 2024).

Berbanding terbalik dengan Barboza dkk dan Smith dkk yang tidak mendapatkan hubungan antara aktivitas fisik dan fungsi paru (Barboza et al., 2016; Smith et al., 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Fabrin dkk juga menunjukkan tidak terdapat hubungan antara kekuatan otot pernapasan dan aktivitas fisik (Fabrin et al., 2023). Hasil yang berbeda mungkin disebabkan oleh perbedaan dalam definisi tingkat intensitas aktivitas fisik, karena beberapa studi menilai aktivitas fisik berdasarkan kuesioner dan yang lain berdasarkan akselerometri, tanpa menerapkan ambang batas yang sama (Collaud et al., 2024).

Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas Mahasiswa Fakultas Kedokteran Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2025 memiliki Intensitas Aktivitas Fisik sedang dan Kapasitas Vital Paru yang rendah. Hasil uji Chi-Square yang dilakukan menunjukkan hasil yang signifikan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara intensitas aktivitas fisik dengan kapasitas vital paru pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2025.

Daftar Pustaka

- Agung Ratih Kusumadewi Wiraputri, A. & Nyoman Gede Wardana, I. (2021). Perbandingan Kapasitas Vital Paru Dan Fev1 Antara Atlet Olahraga Aerobik Dan Nonatlet: Sebuah Tinjauan Sistematis. *Intisari Sains Medis | Intisari Sains Medis*, 12(1), 152–157. <https://doi.org/10.15562/lsm.v12i1.914>
- Barboza, M. L., Barbosa, A. C. B., Spina, G. D., Sperandio, E. F., Arantes, R. L., Gagliardi, A. R. De T., Romiti, M. & Dourado, V. Z. (2016). Association Between Physical Activity In Daily Life And Pulmonary Function In Adult Smokers. *Jornal Brasileiro De Pneumologia*, 42(2), 130–135. <https://doi.org/10.1590/S1806-37562015000000102>

- Basri, M. & Kemenkes Makassar, P. (2023). Kapasitas Fungsional Paru Pasien Tuberkulosis Paru Pulmonary Functional Capacity Of Tuberculosis Patients. In *Politeknik Kesehatan Makassar* (Vol. 14, Issue 2).
- Bustang, Sulaeman, Amin, A. N. & Wahyuni, S. (2024). *Korsa: Jurnal Kajian Ilmu Keolahragaan Dan Kesehatan Differences In Lung Vital Capacity Between People With Moderate Exercise Activity And People With Light Exercise Activity In Pancaitana Village, Bone District*.
- Collaud, S., Touilloux, B., Von Garnier, C., Marques-Vidal, P. & Kraege, V. (2024). Physical Activity And Lung Function Association In A Healthy Community-Dwelling European Population. *Bmc Pulmonary Medicine*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12890-024-02979-x>
- Fabrin, S. C. V., Palinkas, M., Fioco, E. M., Gomes, G. G. C., Regueiro, E. M. G., Da Silva, G. P., Siéssere, S., Verri, E. D. & Regalo, S. C. H. (2023). Functional Assessment Of Respiratory Muscles And Lung Capacity Of Crossfit Athletes. *Journal Of Exercise Rehabilitation*, 19(1), 67–74. <https://doi.org/10.12965/jer.2244594.297>
- Gosha Arga Gumilang, K., Putu Ayu Vitalistyawati, L. & Luh Made Reny Wahyu Sari, N. (2023). Hubungan Aktivitas Fisik Terhadap Kebugaran Kardiorespirasi Pada Anak Usia 9-12 Tahun Di Sd Negeri 4 Sibang Gede. In *Jurnal Fisioterapi Dan Kesehatan Indonesia* (Vol. 03, Issue 02).
- Indah Atifah Anwar, N., Zulfikar, M., Ilmu Keolahragaan Dan Kesehatan, F. & Negeri Makassar, U. (2024). Tingkat Aktivitas Fisik Mahasiswa: Studi Global Physical Activity Questionnaire University Students' Physical Activity Level: A Global Physical Activity Questionnaire Study. In *University Students' Physical Activity Level: A Global Physical Activity Questionnaire Study Anwar, Et Al. Indonesian Journal Of Physical Activity* (Vol. 4, Issue 2). Mei-Oktober. <https://ljophya.org/index.php/ljophya>
- Indrayogi, I. & Nurhayati, M. (2020). Pengaruh Latihan Senam Sehat Indonesia Terhadap Peningkatan Kapasitas Paru-Paru Bagi Lansia Di Universitas Majalengka. *Jurnal Educatio Fkip Unma*, 6(2), 419–424. <https://doi.org/10.31949/educatio.v6i2.545>
- Lontoh, S. O. & Rini. (2022). Hubungan Kebiasaan Olahraga Dengan Fungsi Paru Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara Angkatan 2019/2020. *Jurnal Muara Medika Dan Psikologi Klinis*, 1(2), 147. <https://doi.org/10.24912/jmmpk.v1i2.16328>
- Made, P., Rawita Atmaja, Y., Ketut, I., Astra, B. & Suwiwa, I. G. (2021). Aktivitas Fisik Serta Pola Hidup Sehat Masyarakat Sebagai Upaya Menjaga Kesehatan Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Undiksha*, 9(2), 128–135. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/jjik>
- Munadi, M., Suhanda, R., Zulkarnain, Z., Azhari, M. & Yulia, W. (2024). *Optimization Of Lung Vital Capacity To Improve Athlete Fitness*. <http://ijsr.internationaljournallabs.com/index.php/ijsr>
- Natasya, F., Tijow, F. N., Mautang, T., Telew, A., Masyarakat, I. K., Keolahragaan, I. & Masyarakat, K. (2024). *(Jikma) Jurnal Ilmiah Kesehatan Manado Hubungan Aktivitas Fisik Dan Kebiasaan Konsumsi Fast Food Dengan Kejadian Overweight Pada Remaja Di Smk Kristen 1 Tomohon*. <https://journal.jikma.net>
- Putra, K. P., Pratama, R. P. & Nugroho, K. P. A. (2020). Kapasitas Vital Paru Berkorelasi Positif Dengan Kemampuan Tahan Nafas Pada Laki-Laki Usia 19-25 Tahun. *Jossae : Journal Of Sport Science And Education*, 5(1), 25. <https://doi.org/10.26740/jossae.v5n1.p25-32>

- Raharjo, A. J. & Lontoh, S. O. (2024). Pengaruh Latihan Dan Indeks Massa Tubuh Terhadap Kapasitas Vital Angkatan Pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Tarumanagara. *Malahayati Nursing Journal*, 6(12), 5092–5099. <https://doi.org/10.33024/Mnj.V6i12.15831>
- Rusmanto, Lardika, R. A. & Gazali, N. (2020). Sepakbola: Kapasitas Vital Paru Dan Tingkat Kebugaran Jasmani. *Journal Sport Area*, 5(1), 30–39. [https://doi.org/10.25299/Sportarea.2020.Vol5\(1\).4791](https://doi.org/10.25299/Sportarea.2020.Vol5(1).4791)
- Smith, M. P., Von Berg, A., Berdel, D., Bauer, C. P., Hoffmann, B., Koletzko, S., Nowak, D., Heinrich, J. & Schulz, H. (2016). Physical Activity Is Not Associated With Spirometric Indices In Lung-Healthy German Youth. *European Respiratory Journal*, 48(2), 428–440. <https://doi.org/10.1183/13993003.01408-2015>
- Sukadiono, S., Zahrah, S. F., Nasrullah, D., Supatmi, S. & Fitriyani, V. R. (2022). The Effect Of Physical Exercise On Vital Lung Capacity In Tapak Suci Athletes. *Jurnal Keolahragaan*, 10(2), 166–174. <https://doi.org/10.21831/Jk.V10i2.52392>
- Yu, D., Shimura, M. & Kawanishi, M. (2025). Influence Of Different Training Regimens And Regular Exercise Habits On Physical Strength, Anxiety, And Depression In Adolescents. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/S41598-025-09793-3>