

PERBANDINGAN NILAI FEV1 (FORCED EXPIRATORY VOLUME IN 1 SECOND) ANTARA ATLET SEPAK BOLA DAN TINJU

Gde Adyatmika^{1*}, I Made Artawan², Elisabeth Levina Sari Setianingrum³, Herman Pieter Louis Wungouw⁴

Medical Program, Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Kupang, Indonesia¹, Department of Surgery, Sub Department Anesthesiology and Intensive Care, Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Kupang, Indonesia², Department of Diagnostic Support, Sub Department Clinical Pathology, Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Kupang, Indonesia³, Department of Diagnostic Support, Sub Department Radiology, Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Kupang, Indonesia⁴

*Corresponding Author : gdeady7@gmail.com

ABSTRAK

Forced Expiratory Volume in One Second (FEV1) merupakan parameter penting dalam menilai fungsi paru serta sering digunakan sebagai prediktor kapasitas latihan dan status kesehatan individu, baik pada populasi umum maupun pada atlet. Aktivitas fisik dengan keterlibatan ekstremitas bawah dan atas diyakini dapat memberikan pengaruh berbeda terhadap nilai FEV1. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa latihan ekstremitas bawah cenderung memberikan peningkatan fungsi paru yang lebih signifikan dibandingkan latihan ekstremitas atas. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan nilai FEV1 antara atlet sepak bola yang dominan menggunakan ekstremitas bawah dan atlet tinju yang banyak melibatkan ekstremitas atas. Penelitian menggunakan desain potong lintang dengan teknik purposive random sampling. Subjek adalah atlet pria berusia 15–25 tahun yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, terdiri dari 19 atlet sepak bola dan 19 atlet tinju. Atlet sepak bola berasal dari Sekolah Keberbakatan Olahraga Flobamora, sedangkan atlet tinju berasal dari Naikolan Boxing Camp di Kupang, Nusa Tenggara Timur. Pengukuran FEV1 dilakukan menggunakan spirometer terkalibrasi sesuai prosedur standar untuk menjamin keakuratan hasil. Analisis data dilakukan dengan uji t tidak berpasangan karena distribusi data normal, menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 28. Hasil penelitian menunjukkan rerata FEV1 atlet sepak bola sebesar $3,49 \pm 0,32$ liter, sedangkan atlet tinju sebesar $3,48 \pm 0,39$ liter. Uji statistik menghasilkan nilai $p = 0,979$, yang menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna secara statistik antara kedua kelompok.

Kata kunci : atlet, FEV1, sepak bola, tinju

ABSTRACT

Forced Expiratory Volume in One Second (FEV1) is an important parameter in assessing lung function and is often used as a predictor of exercise capacity and individual health status, both in the general population and in athletes. Based on this, this study was conducted to compare FEV1 values between football athletes who predominantly use their lower extremities and boxing athletes who predominantly use their upper extremities. The study used a cross-sectional design with purposive random sampling. The subjects were male athletes aged 15–25 years who met the inclusion and exclusion criteria, consisting of 19 football athletes and 19 boxers. The football athletes were from the Flobamora Sports Talent School, while the boxers were from the Naikolan Boxing Camp in Kupang, East Nusa Tenggara. FEV1 measurements were performed using a calibrated spirometer according to standard procedures to ensure the accuracy of the results. Data analysis was performed using an unpaired t-test due to the normal distribution of the data, using IBM SPSS Statistics software version 28. The results of the study showed that the mean FEV1 of football players was 3.49 ± 0.32 litres, while that of boxers was 3.48 ± 0.39 litres. Statistical testing yielded a p-value of 0.979, indicating no statistically significant difference between the two groups.

Keywords : athletes, FEV1, football, boxing

PENDAHULUAN

Pengukuran *Forced Expiratory Volume in One Second* (FEV1) memiliki berbagai manfaat, baik bagi populasi umum maupun atlet. Nilai FEV1 merupakan parameter esensial dalam penilaian fungsi paru dan berperan sebagai prediktor independen terhadap mortalitas, penyakit kardiovaskular, serta penyakit respiratori. Dalam konteks olahraga, pemeriksaan FEV1 dapat mengidentifikasi potensi risiko kesehatan yang tidak terdeteksi melalui gejala klinis, sehingga memungkinkan dilakukannya intervensi preventif secara dini untuk mencegah terjadinya kondisi serius (Duong et al., 2019). McNeill et al. (2022) melaporkan adanya korelasi positif antara nilai FEV1 yang rendah dengan penurunan kapasitas latihan, sedangkan Supit et al. (2015) melaporkan bahwa nilai FEV1 yang lebih tinggi berkorelasi dengan kapasitas latihan yang lebih baik. Pengukuran FEV1 juga bermanfaat dalam perancangan program latihan yang disesuaikan dengan kapasitas paru atlet guna mengoptimalkan performa (McNeill et al., 2022; Supit & Syahrudin, 2015). Selain itu, FEV1 merupakan indikator penting dalam pemantauan pemulihan paru, khususnya pada pasien asma, di mana pemantauan nilai FEV1 dapat membantu menentukan waktu yang aman bagi atlet untuk kembali berlatih atau berkompetisi pasca-eksaserbasi asma (Arnold et al., 2017; Huang et al., 2021). Aktivitas fisik diketahui memengaruhi nilai FEV1, di mana latihan rutin dapat meningkatkan fungsi paru melalui peningkatan kapasitas paru dan penguatan otot pernapasan (Manduli et al., 2022; Talaminos Barroso et al., 2018).

Dalam ranah olahraga, sepak bola dan tinju memiliki perbedaan mendasar terkait keterampilan yang dibutuhkan, komponen kondisi fisik, intensitas, durasi, dan tuntutan fisiologis. Sepak bola didominasi oleh aktivitas ekstremitas bawah, sedangkan tinju lebih banyak melibatkan ekstremitas atas (Gondaliya & Patel, 2021; Latuheru, 2023). Aktivitas fisik yang melibatkan ekstremitas bawah cenderung memberikan peningkatan fungsi paru yang lebih besar dibandingkan aktivitas ekstremitas atas. Hal ini disebabkan oleh massa otot ekstremitas bawah yang lebih besar sehingga membutuhkan suplai oksigen yang lebih tinggi, sedangkan konsumsi oksigen pada aktivitas ekstremitas atas rata-rata 20–30% lebih rendah.

Sejumlah penelitian mengenai perbedaan nilai FEV1 pada atlet yang dominan menggunakan ekstremitas bawah atau ekstremitas atas menunjukkan hasil yang bervariasi, dengan beberapa penelitian menemukan perbedaan signifikan. Namun, hingga saat ini belum terdapat temuan signifikan yang dilaporkan secara spesifik pada perbandingan nilai FEV1 antara atlet sepak bola dan atlet tinju (Arjuna, 2019; Mazic et al., 2015). Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan nilai FEV1 antara atlet sepak bola yang dominan menggunakan ekstremitas bawah dan atlet tinju yang banyak melibatkan ekstremitas atas.

METODE

Penelitian ini merupakan studi analitik observasional dengan desain potong lintang yang dilaksanakan di Sekolah Keperbakatan Olahraga Flobamorata (SKO Flobamora) dan Naikolan Boxing Camp, Kupang, Nusa Tenggara Timur. Populasi penelitian adalah atlet laki-laki dari kedua institusi tersebut, sedangkan sampel penelitian berjumlah 38 orang yang dipilih dengan teknik purposive random sampling sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Seluruh partisipan menjalani pemeriksaan fungsi paru menggunakan spirometer terkalibrasi untuk mengukur *Forced Expiratory Volume in One Second* (FEV1). Data yang diperoleh dianalisis melalui uji normalitas Shapiro–Wilk, kemudian dilanjutkan dengan analisis bivariat menggunakan independent t-test melalui perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 28. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang, dengan nomor registrasi 75/UN15.21/KEPK/2024, serta persetujuan tertulis dari seluruh partisipan sebelum pengambilan data.

HASIL

Penelitian ini dilakukan pada atlet aktif dari SKO Flobamora dan Naikolan *Boxing Camp* dengan jumlah sampel sebanyak 38 responden, yang terdiri atas 19 atlet sepak bola dan 19 atlet tinju yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden

Karakteristik	Sepak Bola		Tinju	
	Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
Usia (tahun)				
15-17	16	84,21	10	52,63
18-21	3	15,79	8	42,11
22-25	0	0	1	5,26
Tinggi Badan (cm)				
160-170	14	73,68	14	73,68
>170	5	26,32	5	26,32
Berat Badan (kg)				
<54	6	31,58	7	36,84
54-63	12	63,16	9	47,37
>63	1	5,26	3	15,79
Asal Instansi				
SKO Flobamora	19	100	9	47,37
NBC	0	0	10	52,63

Tabel 1 menunjukkan distribusi karakteristik atlet sepak bola dan atlet tinju berdasarkan usia, tinggi badan, berat badan, dan institusi. Mayoritas atlet sepak bola berusia 15–17 tahun (84,21%), sedangkan atlet tinju memiliki distribusi usia yang lebih merata, dengan 52,63% berada pada kelompok usia 15–17 tahun dan 42,11% pada kelompok usia 18–21 tahun. Tidak terdapat atlet sepak bola pada kelompok usia 22–25 tahun, sementara pada atlet tinju terdapat satu atlet dalam rentang usia tersebut. Sebagian besar atlet pada kedua cabang olahraga memiliki tinggi badan antara 160–170 cm (73,68%), diikuti oleh atlet dengan tinggi badan lebih dari 170 cm (26,32%). Berdasarkan berat badan, 63,16% atlet sepak bola memiliki berat 54–63 kg. Atlet tinju menunjukkan distribusi yang lebih bervariasi, yaitu 36,84% dengan berat kurang dari 54 kg, 47,37% dengan berat 54–63 kg, dan 15,79% dengan berat lebih dari 63 kg. Seluruh atlet sepak bola berasal dari SKO Flobamora, sedangkan atlet tinju terdiri atas 52,63% dari NBC dan 47,37% dari SKO Flobamora.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Responden

Variabel	Sepak Bola		Tinju	
	Mean±SD	Median (min-maks)	Mean±SD	Median (min-maks)
Usia (tahun)	16,47±0,96	16 (15-18)	18,21±1,87	18 (16-22)
IMT	20,05±1,09	19,76 (18,64-22,70)	20,30±1,10	20,30 (18,54-22,28)
BB (kg)	55,81±3,60	54,75(52,40-66,25)	57,05±5,56	56 (49,10-67,30)
TB (cm)	166,98±4,28	166,80 (160-174,5)	167,42±4,87	168 (160-176)

Tabel 2 menyajikan statistik deskriptif atlet sepak bola dan atlet tinju berdasarkan usia, *body mass index* (BMI), berat badan, dan tinggi badan. Rerata usia atlet sepak bola adalah 16,47±0,96 tahun dengan rentang 15–18 tahun, sedangkan atlet tinju memiliki rerata usia 18,21±1,87 tahun dengan rentang 16–22 tahun. Rerata BMI atlet sepak bola adalah 20,05±1,09, dengan nilai minimum 18,64 dan maksimum 22,70; sementara atlet tinju memiliki rerata BMI 20,30±1,10, dengan rentang 18,54–22,28. Rerata berat badan atlet sepak bola adalah 55,81±3,60 kg, lebih rendah dibandingkan rerata berat badan atlet tinju sebesar

57,05±5,56 kg. Rerata tinggi badan atlet sepak bola adalah 166,98±4,28 cm, hampir sama dengan rerata tinggi badan atlet tinju yaitu 167,42±4,87 cm.

Tabel 3. Rerata FEV1 Atlet Sepak Bola dan Tinju

Variabel	Sepak bola Mean + SD	Tinju Mean+SD	P
FEV1(liter)	3,49+0,32	3,48+0,39	0,979

Keterangan: *p<0,05 menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna berdasarkan uji T test tidak berpasangan

Tabel 3 menunjukkan rerata FEV1 atlet sepak bola dan tinju. Pada penelitian ini, data terdistribusi normal sehingga digunakan rerata sebagai ukuran pemusatan data. Berdasarkan hasil analisis bivariat, nilai rata-rata FEV1 pada atlet sepak bola adalah 3,49±0,32, sementara pada atlet tinju adalah 3,48±0,39. Uji T tidak berpasangan menunjukkan nilai p sebesar 0,979, yang menunjukkan tidak adanya perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$) antara nilai FEV1 atlet sepak bola dan atlet tinju.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna pada nilai rerata *Forced Expiratory Volume in One Second* (FEV1) antara atlet sepak bola dan atlet tinju laki-laki. Temuan ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Mazic et al. (2015), Atan et al. (2012), Mubarak et al. (2015), dan Rahman et al. (2016) yang melaporkan tidak adanya perbedaan signifikan nilai FEV₁ antara cabang olahraga yang dominan menggunakan ekstremitas atas maupun ekstremitas bawah (Mazic et al., 2015; Syamil et al., 2018). Nilai FEV1 merupakan *gold standard* dalam evaluasi fungsi paru dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, meliputi usia, jenis kelamin, ukuran tubuh, *body mass index* (BMI), faktor genetik, lingkungan, serta aktivitas fisik (Georgakopoulou et al., 2022; Huang et al., 2021; Syamil et al., 2018; Talaminos Barroso et al., 2018). Fungsi paru umumnya mencapai puncaknya pada usia 20–25 tahun, kemudian menurun secara bertahap seiring bertambahnya usia.²² Laki-laki cenderung memiliki nilai FEV1 yang lebih tinggi dibandingkan perempuan karena kapasitas paru yang lebih besar serta kekuatan otot pernapasan yang lebih baik. Nilai FEV1 berbanding lurus dengan ukuran tubuh, namun obesitas dapat menurunkan nilainya (Lee et al., 2016; Talaminos Barroso et al., 2018).

Faktor etnis juga berpengaruh, sebagaimana terlihat pada perbandingan populasi Kaukasoid, kulit hitam, Asia Timur, dan Asia Tenggara (Quanjer et al., 2014). Faktor genetik memegang peranan penting, seperti yang diuraikan oleh Aschard et al. (2017), sedangkan paparan lingkungan seperti asap rokok dan polusi udara dapat menurunkan nilai FEV1 (Georgakopoulou et al., 2022; Syamil et al., 2018). Aktivitas fisik teratur, termasuk olahraga, memberikan manfaat signifikan terhadap sistem pernapasan melalui peningkatan kapasitas paru dan penguatan otot-otot pernapasan (Agung & Nyoman, 2021; Zhu et al., 2022). Tinju dan sepak bola sama-sama mengandalkan sistem energi aerobik dan anaerobik, dengan dominasi metabolisme aerobik. Latihan aerobik teratur dapat meningkatkan fungsi paru melalui peningkatan curah jantung, frekuensi denyut jantung, dan perfusi paru, serta mengurangi beban mekanis selama proses ventilasi (Agung & Nyoman, 2021; Dolci et al., 2020; Saad et al., 2017). Latihan aerobik dengan intensitas tinggi mampu meningkatkan kapasitas pengambilan oksigen, mengaktifkan lebih banyak alveoli, serta memperbaiki kepatuhan dan elastisitas paru, sehingga berdampak pada peningkatan volume udara ekspirasi (BRUZAS et al., 2023).

Tidak ditemukannya perbedaan signifikan antara kedua kelompok atlet pada penelitian ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Mazic et al. (2015) melaporkan adanya perbedaan bermakna fungsi paru antara atlet dan non-atlet; namun, perbedaan tersebut tidak

teridentifikasi dalam penelitian ini karena seluruh partisipan merupakan atlet (Mubarok et al., 2015). Kedua cabang olahraga didominasi oleh sistem energi aerobik dan memiliki komponen fisik yang relatif serupa, seperti kekuatan, kelincahan, kecepatan, dan daya tahan (Alsukma et al., 2023; Dolci et al., 2020; Park & Han, 2017; Saad et al., 2017). Faktor lingkungan, seperti kebiasaan merokok atau paparan debu saat latihan, juga berpotensi memengaruhi hasil pada kedua kelompok (Georgakopoulou et al., 2022; Syamil et al., 2018). Nilai FEV₁ lazim digunakan untuk mendeteksi disfungsi paru, tetapi pada atlet sehat umumnya berada dalam batas normal (Alsukma et al., 2023). Meskipun latihan fisik dapat meningkatkan kebugaran secara umum, karakteristik struktural paru cenderung tidak berubah, sehingga dapat menjelaskan tidak adanya perbedaan signifikan nilai FEV₁ pada kedua kelompok atlet (Olfert, 2016). Selain itu, penelitian ini tidak mengendalikan beberapa faktor perancu potensial seperti berat badan, tinggi badan, predisposisi genetik, dan faktor lingkungan, yang dapat memengaruhi hasil penelitian.

Kesamaan pola aktivitas fisik, intensitas, serta frekuensi latihan pada kedua kelompok atlet kemungkinan besar membuat adaptasi fisiologis paru yang terbentuk relatif seimbang. Kondisi ini menjadikan nilai FEV₁ yang diperoleh cenderung homogen dan tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna. Selain itu, kondisi kesehatan umum partisipan yang baik, homogenitas sampel, serta karakteristik usia dan status gizi yang seragam turut memperkuat kesamaan hasil antara kedua kelompok. Faktor lingkungan yang relatif sama, seperti lokasi latihan dan kondisi udara, juga dapat memberikan pengaruh serupa pada fungsi paru. Kebiasaan hidup partisipan yang tidak menunjukkan variasi ekstrem, misalnya kebiasaan merokok atau riwayat penyakit paru, turut menekan kemungkinan munculnya perbedaan signifikan. Di sisi lain, nilai FEV₁ pada atlet sehat umumnya berada dalam batas normal, sehingga instrumen ini menjadi kurang sensitif dalam membedakan cabang olahraga dengan karakteristik fisik yang mirip (Aschard et al., 2017).

Latihan fisik jangka panjang lebih banyak memengaruhi peningkatan kebugaran kardiovaskular dibandingkan dengan perubahan struktural paru (Fernández-Plata et al., 2016). Hal ini menjelaskan mengapa perbedaan antar cabang olahraga tidak tercermin jelas pada nilai FEV₁. Selain faktor tersebut, ukuran sampel yang terbatas, pengaruh predisposisi genetik yang tidak dikendalikan, serta variasi respon fisiologis individu terhadap latihan juga berpotensi menutupi perbedaan nilai FEV₁ antar kelompok atlet.

KESIMPULAN

Tidak terdapat perbedaan yang bermakna nilai FEV₁ antara atlet sepak bola dan atlet tinju di SKO Flobamora dan NBC Kupang dengan nilai rata-rata FEV₁ pada atlet sepak bola SKO Flobamora adalah 3,49 liter dan nilai rata-rata FEV₁ pada atlet tinju SKO Flobamora dan NBC Kupang adalah 3,48 liter.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini. Terimakasih kepada rekan-rekan sejawat yang telah memberikan saran, dukungan, dan inspirasi selama proses penelitian. Kami juga ingin mengucapkan terimakasih kepada semua yang telah meluangkan waktu untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Tak lupa, kami juga mengucapkan terimakasih kepada lembaga atau institusi yang telah memberikan dukungan dan fasilitas dalam menjalankan penelitian ini. Semua kontribusi dan bantuan yang diberikan sangat berarti bagi kelancaran dan kesuksesan penelitian ini. Terimakasih atas segala kerja keras dan kolaborasi yang telah terjalin.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, R. K. W. A., & Nyoman, G. W. 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/ism.V12i1.914>
- Alsukma, V. R., Setianingrum, K., & Prayoga, A. S. (2023). Survei Kondisi Fisik Atlet Tinju Amatir Putri Kabupaten Ngawi Dalam Rangka Persiapan Porprov Jawa Timur Tahun 2023. *Dharmas Journal Of Sport*, 3(2), 74–82. <https://doi.org/10.56667/Djs.V3i2.1126>
- Arjuna, F. (2019). Gambaran Komponen Fisik Predominan (Komponen Fisik Dasar) Pelatih Sso Real Madrid Fik Uny. *Medikora*, 17(2), 102–112. <https://doi.org/10.21831/Medikora.V17i2.29181>
- Arnold, D. H., Johnson, D. P., Yang, C. L., & Hartert, T. V. (2017). *Forced Expiratory Values In 1 Second Corresponding To Pediatric Respiratory Assessment Measure And Acute Asthma Intensity Research Score Values During Pediatric Acute Asthma Exacerbations. Annals Of Allergy, Asthma & Immunology*, 119(6), 561–562. <https://doi.org/10.1016/j.anai.2017.09.003>
- Aschard, H., Tobin, M. D., Hancock, D. B., Skurnik, D., Sood, A., James, A., Vernon Smith, A., Manichaikul, A. W., Campbell, A., Prins, B. P., Hayward, C., Loth, D. W., Porteous, D. J., Strachan, D. P., Zeggini, E., O'connor, G. T., Brusselle, G. G., Boezen, H. M., Schulz, H., ... Kraft, P. (2017). *Evidence For Large-Scale Gene-By-Smoking Interaction Effects On Pulmonary Function. International Journal Of Epidemiology*, Dyw318. <https://doi.org/10.1093/ije/dyw318>
- Bruzas, V., Venckunas, T., Kamandulis, S., Snieckus, A., Mockus, P., & Stasiulis, A. (2023). *Metabolic And Physiological Demands Of 3×3-Min-Round Boxing Fights In Highly Trained Amateur Boxers. The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*, 63(5). <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.22.13661-3>
- Dolci, F., Hart, N. H., Kilding, A. E., Chivers, P., Piggott, B., & Spiteri, T. (2020). *Physical And Energetic Demand Of Soccer: A Brief Review. Strength & Conditioning Journal*, 42(3), 70–77. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000533>
- Duong, M., Islam, S., Rangarajan, S., Leong, D., Kurmi, O., Teo, K., Killian, K., Dagenais, G., Lear, S., Wielgosz, A., Nair, S., Mohan, V., Mony, P., Gupta, R., Kumar, R., Rahman, O., Yusoff, K., Du Plessis, J. L., Igumbor, E. U., ... Yusuf, S. (2019). *Mortality And Cardiovascular And Respiratory Morbidity In Individuals With Impaired Fev1 (Pure): An International, Community-Based Cohort Study. The Lancet Global Health*, 7(5), E613–E623. [https://doi.org/10.1016/S2214-109x\(19\)30070-1](https://doi.org/10.1016/S2214-109x(19)30070-1)
- Fernández-Plata, R., Rojas-Martínez, R., Martínez-Briseño, D., García-Sancho, C., & Pérez-Padilla, R. (2016). *Effect Of Passive Smoking On The Growth Of Pulmonary Function And Respiratory Symptoms In Schoolchildren. Www.Permanyer.Com*
- Georgakopoulou, V. E., Damaskos, C., Trakas, N., Epameinondas Georgakopoulou, V., Melemini, D., Mantzouranis, K., Garmis, N., Gkoufa, A., Papalexis, P., Chlapoutakis, S., Sklapani, P., Mermigkis, D., Lekakou, A., & Tsiadaki, X. (2022). *Association Between Smoking Cessation And Alterations In Forced Expiratory Volume In One Second (Fev1). A Follow-Up Study From A Greek Tobacco Cessation Clinic. https://doi.org/10.22122/Ahj.2022.196722.1244*
- Gondaliya, P., & Patel, N. (2021). *To Compare Effect Of Upper Extremity And Lower Extremity Exercise Training On Pulmonary Function In Normal Healthy Young Women. International Journal Of Science And Research (Ijsr)*, 10(8), 87–93. <https://doi.org/10.21275/Sr21728142756>

- Huang, C., Izmailova, E. S., Jackson, N., Ellis, R., Bhatia, G., Ruddy, M., & Singh, D. (2021). *Remote Fev1 Monitoring In Asthma Patients: A Pilot Study. Clinical And Translational Science*, 14(2), 529–535. <https://doi.org/10.1111/Cts.12901>
- Latuheru, R. V. (2023). Hubungan Daya Ledak Lengan Dan Koordinasi Mata Tangan Dengan Pukulan Straight Atlet Tinju Sasana Aroepala Kota Makassar.
- Manduli, A., Munandar, W., Sahibu, S., & Ferawati. (2022). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Passing Kaki Bagian Dalam Melalui Gaya Mengajar Resiprokal Dalam Permainan Sepak Bola Pada Siswa Kelas Ix 4 Smp Negeri 40 Makassar. *Indonesian Journal Of Physical Activity*, 2(1), 29–40. <https://doi.org/10.59734/Ijpa.V2i1.26>
- Mazic, S., Lazovic, B., Djelic, M., Suzic-Lazic, J., Djordjevic-Saranovic, S., Durmic, T., Soldatovic, I., Zikic, D., Gluvic, Z., & Zugic, V. (2015). *Respiratory Parameters In Elite Athletes – Does Sport Have An Influence? Revista Portuguesa De Pneumologia (English Edition)*, 21(4), 192–197. <https://doi.org/10.1016/J.Rppnen.2014.12.003>
- Mcneill, J., Chernofsky, A., Naylor, M., Rahaghi, F. N., San Jose Estepar, R., Washko, G., Synn, A., Vasan, R. S., O'connor, G., Larson, M. G., Ho, J. E., & Lewis, G. D. (2022). *The Association Of Lung Function And Pulmonary Vasculature Volume With Cardiorespiratory Fitness In The Community. European Respiratory Journal*, 60(2), 2101821. <https://doi.org/10.1183/13993003.01821-2021>
- Mubarok, W., Kumaidah, E., & Supatmo, Y. (2015). *Media Medika Muda Perbedaan Nilai Vital Capacity, Forced Vital Capacity Dan Forced Expiratory Volume In One Second Antar Cabang Olahraga Pada Atlet Usia 6-12 Tahun (Vol. 4, Issue 4)*.
- Olfert, I. M. (2016). *Exercise And The Lungs: Nature Or Nurture? The Journal Of Physiology*, 594(18), 5037–5038. <https://doi.org/10.1113/Jp272370>
- Park, J., & Han, D. (2017). *Effects Of High Intensity Aerobic Exercise On Treadmill On Maximum-Expiratory Lung Capacity Of Elderly Women. Journal Of Physical Therapy Science*, 29(8), 1454–1457. <https://doi.org/10.1589/Jpts.29.1454>
- Quanjer, P. H., Capderou, A., Mazicioglu, M. M., Aggarwal, A. N., Banik, S. D., Popovic, S., Tayie, F. A. K., Golshan, M., Ip, M. S. M., & Zelter, M. (2014). *All-Age Relationship Between Arm Span And Height In Different Ethnic Groups. European Respiratory Journal*, 44(4), 905–912. <https://doi.org/10.1183/09031936.00054014>
- Rahman, P. A., Kumaidah, E., & Purwoko, Y. (2016). Perbandingan Parameter Fungsi Paru Atlet Putra Cabang Olahraga Tinju Dengan Taekwondo Di Pusat Pendidikan Dan Latihan Pelajar Jawa Tengah. *Yosef Purwoko Jkd*, 5(4), 1500–1506.
- Saad, N. J., Patel, J., Minelli, C., & Burney, P. G. J. (2017). *Explaining Ethnic Disparities In Lung Function Among Young Adults: A Pilot Investigation. Plos One*, 12(6), E0178962. <https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0178962>
- Supit, T., & Syahrudin, E. (2015). *Level Of Physical Activity And Its Associations With Lung Function Of Medical Students. https://doi.org/10.23886/Ejki.3.4805*
- Syamil, I. M., Kumaidah, E., & Purwoko, Y. (2018). Perbandingan Parameter Fungsi Paru Atlet Putra Cabang Olahraga Individu Dan Beregu Di Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Pelajar Jawa Tengah (Studi Pada Cabang Olahraga Tinju Dan Sepak Takraw). *Yosef Purwoko Jkd*, 7(2), 381–387.
- Talaminos Barroso, A., Márquez Martín, E., Roa Romero, L. M., & Ortega Ruiz, F. (2018). *Factors Affecting Lung Function: A Review Of The Literature. Archivos De Bronconeumología (English Edition)*, 54(6), 327–332. <https://doi.org/10.1016/J.Arbr.2018.04.003>
- Zhu, Q., Zhu, J., Wang, X., & Xu, Q. (2022). *A Meta Analysis Of Physical Exercise On Improving Lung Function And Quality Of Life Among Asthma Patients. Journal Of Asthma And Allergy, Volume 15*, 939–955. <https://doi.org/10.2147/Jaa.S369811>