
Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kapasitas Paru Maksimal Pemain Sepak Bola Persija FC

M. Bagus Teguh Tabrani[✉], Rubbi Kurniawan¹, Hari Pamungkas¹, Dedy Irawan¹, Agusti Mardikaningsih¹

¹Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Eksakta dan Keolahragaan, Universitas Insan Budi Utomo, Jawa Timur, Indonesia

Corresponding author*

E-mail: btabrani08@gmail.com

Info Artikel

Kata Kunci:

Hubungan, Indeks Massa Tubuh, Kapasitas Paru Maksimal, Sepak Bola, Persija

Keywords:

Correlation, Body Mass Index, Maximum Lung Capacity, Football, Persija

Abstrak

Pemain sepak bola umumnya memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) yang rendah hingga normal karena kebutuhan untuk menjaga kecepatan dan mobilitas yang optimal. Obesitas diartikan sebagai berat badan berlebih akibat dari penumpukan lemak yang dapat beresiko bagi kesehatan seseorang. Kapasitas paru maksimal atau VO_{2max} adalah volume maksimum oksigen yang dikonsumsi dalam satu menit selama latihan maksimal. Pengukuran VO_{2max} berguna untuk menganalisis status kebugaran seseorang dengan mempertimbangkan resiko kardiovaskular, sehingga subjek dapat mengetahui status VO_{2max} . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi atau hubungan IMT (Indeks Massa Tubuh) dengan kapasitas paru maksimal pemain Persija FC. Penentuan pengambilan sampel yang peneliti gunakan adalah dengan teknik *total sampling*, jadi seluruh 16 pemain Persija menjadi sampel. Prosedur tes yang dilakukan adalah tes antropometri dan *Multistage Fitness Test* (MFT). Hasil analisis data yang diperoleh mempunyai signifikansi $<0,05$, yang artinya data berkorelasi $sig=0,002$. Nilai *Pearson Correlation* menjelaskan bahwa, ada korelasi kuat antara dua variabel indeks massa tubuh dengan VO_{2max} (nilai *Pearson Correlation*= $-,713$). Kesimpulan dari penelitian ini, terdapat korelasi antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kapasitas paru maksimal pada pemain. Semakin besar indeks massa tubuh, berakibat gangguan fungsional kardioresprasi terutama pada kemampuan paru maksimal.

Abstract

*Football players generally have a low to normal Body Mass Index (BMI) due to the need to maintain optimal speed and mobility. Obesity is defined as excess body weight due to fat accumulation that can be risky to a person's health. Maximum lung capacity or VO_{2max} is the maximum volume of oxygen consumed in one minute during maximum exercise. VO_{2max} measurement is useful for analyzing a person's fitness status by considering cardiovascular risk, so that subjects can find out their VO_{2max} status. This study aims to determine the correlation or relationship between BMI (Body Mass Index) and the maximum lung capacity of Persija FC players. The determination of sampling used by the researcher was the total sampling technique, so all 16 Persija players became samples. The test procedures carried out were anthropometric tests and *Multistage Fitness Test* (MFT). The results of the data analysis obtained had a significance of <0.05 , which means that the data correlated $sig = 0.002$. The *Pearson Correlation* value explains that there is a strong correlation between the two body mass index variables with VO_{2max} (*Pearson**

Correlation value = -,713). The conclusion of this study, there is a correlation between Body Mass Index (BMI) and maximum lung capacity in players. The greater the body mass index, the more cardiorespiratory functional disorders, especially in maximum lung capacity.

© 2024 Author

✉ Alamat korespondensi:
Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Eksakta dan
Keolahragaan, Universitas Insan Budi Utomo, Jawa Timur, Indonesia

PENDAHULUAN

Sepak bola merupakan olahraga intermitten dengan kombinasi sistem aerobik dan sistem anaerobik (de Mello et al., 2022). Artinya, dengan kondisi tersebut, tubuh membutuhkan kondisi yang prima saat pertandingan sepak bola dilaksanakan. Berat badan dan tinggi badan juga menentukan performa pemain di dalam lapangan (Jastrzebski et al., 2014).

Pemain sepak bola umumnya memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) yang rendah hingga normal karena kebutuhan untuk menjaga kecepatan dan mobilitas yang optimal (Masel & Maciejczyk, 2024). Indeks massa tubuh yang tinggi dapat mengurangi kemampuan mereka dalam hal kecepatan dan kelincahan. Indeks massa tubuh yang rendah juga dapat berkontribusi terhadap kesehatan tulang dan sendi yang lebih baik, mengingat beban tubuh yang mereka alami selama latihan dan pertandingan (Ahmeti et al., 2020).

Obesitas diartikan sebagai berat badan berlebih akibat dari penumpukan lemak yang dapat beresiko bagi kesehatan seseorang (Li et al., 2022). Obesitas, yang biasanya diukur dalam bentuk Indeks Massa Tubuh (IMT) yang melebihi nilai ambang batas, dianggap sebagai penyebab utama kematian dini di seluruh dunia (Chen, 2017). Hal ini dapat diperoleh dari rumus $IMT = \text{Berat (kg)} / \text{Tinggi (m)}^2$. IMT digunakan untuk mengklasifikasikan status gizi, karena $IMT < 18,5$ merupakan indikasi kekurangan berat badan, $18,5-24,9$ merupakan indikasi gizi normal, dan $IMT > 30$ merupakan indikasi obesitas (Lian et al., 2021).

Kebugaran dapat dikatakan kondisi dimana tubuh dapat melakukan aktivitas fisik tanpa merasa kelelahan (Koral et al., 2021). Kapasitas aerobik, komposisi tubuh, *muscle endurance*, dan fleksibiliti, merupakan

komponen penting dari kebugaran fisik (Tabata, 2019).

Kapasitas paru maksimal atau VO_2 maks adalah volume maksimum oksigen yang dikonsumsi dalam satu menit selama latihan maksimal (Delgado-Floody et al., 2019). Pengukuran VO_2 maks berguna untuk menganalisis status kebugaran seseorang dengan mempertimbangkan resiko kardiovaskular, sehingga subjek dapat mengetahui status VO_2 maks (Hatle et al., 2014).

Latihan kardiovaskular yang intensif dalam sepak bola dapat meningkatkan kapasitas paru-paru pemain. Hal ini karena aktivitas yang melibatkan lari jarak jauh (dalam bentuk sistem aerobik) dan *sprint* (dalam bentuk sistem anaerobik) secara bergantian (Pratama & Kushartanti, 2019). Pemain sepak bola yang memiliki kapasitas paru maksimal yang tinggi cenderung memiliki stamina yang jauh lebih baik, memungkinkan pemain untuk bermain dalam jangka waktu yang lama dengan intensitas tinggi (Hov et al., 2023).

Persija FC adalah klub Liga 1 sepak bola profesional dari Indonesia berasal dari Jakarta. Klub Persija FC ini merupakan klub dengan segudang prestasi yang menghuni di kasta tertinggi persepakbolaan nasional, yaitu Liga 1 Indonesia. Persija FC memiliki pemain-pemain bintang yang membela tim yang mempunyai julukan supporter 'The Jakmania'.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi atau hubungan IMT (Indeks Massa Tubuh) dengan kapasitas paru maksimal pemain Persija FC. Penelitian ini akan melihat efek dari indeks massa tubuh pemain pada VO_2 maks nya. Parameter tes kedua variabel yang diteliti berdasarkan Tes Kebugaran Jasmani Indonesia.

METODE

Metode penelitian yang diterapkan oleh peneliti adalah korelasi dengan pendekatan deskripsi kuantitatif. Penelitian ini menggunakan populasi sebanyak 16 pemain Persija FC dengan jenis kelamin laki-laki. Penentuan pengambilan sampel yang peneliti gunakan adalah dengan teknik sampel total atau *total sampling*, dimana seluruh sampel penelitian adalah dari populasi (Amin et al., 2023). Penelitian ini menggunakan instrumen tes, yaitu *multistage fitness test* untuk mengukur kapasitas paru maksimal (VO₂maks) dan tes antropometri untuk mengukur indeks massa tubuh.

Prosedur pelaksanaan tes antropometri dengan cara pemain ditimbang berat badannya menggunakan timbangan. Tinggi badan diukur menggunakan meteran dalam timbangan. Hasil tes antropometri tersebut kemudian dimasukkan rumus $IMT = \text{Berat (kg)} / \text{Tinggi (m)}^2$. Hasil tes yang telah diperoleh dapat dilihat melalui kriteria nilai pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kriteria IMT (Indeks Massa Tubuh)

Rentang IMT (kg/m ²)	Kriteria
<18,5	Kurang
18,5-24,9	Normal
25-29,9	Belebi
30-34,9	Obesitas I
35-39,9	Obesitas II
>40	Obesitas III

Sumber: (Ahmeti et al., 2020)

Prosedur tes MFT adalah pemain berlari pada lintasan sepanjang 20 meter dengan lari bolak-balik sesuai level. Level semakin tinggi, semakin bagus kapasitas paru maksimalnya. Hasil tes yang telah diperoleh dapat dilihat melalui kriteria nilai pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Norma Kapasitas Paru Maksimal pada Pria

Kriteria	Umur		
	18-25	26-35	36-45
Sempurna	>60	>56	>51
Baik	52-60	49-56	43-51
Atas rata-rata	47-51	43-48	39-42
Cukup	42-46	40-42	35-38
Bawah rata-rata	37-41	35-39	31-34
Kurang	30-36	30-34	26-30
Sangat Kurang	<30	<30	<26

Sumber: (Miranda et al., 2021)

Pengambilan data dilakukan di Laboratorium Fisiologi Olahraga FIK Universitas Negeri Jakarta. Data diambil ada bulan Februari 2024. Pengambilan data diawasi dan didampingi oleh staf dari Persija FC serta staf dari pihak laboratorium. Data yang diperoleh oleh peneliti kemudian dianalisis menggunakan aplikasi IBM SPSS 25.

HASIL

Pada bab hasil, peneliti akan menyampaikan hasil penelitiannya yang telah dianalisis dalam bentuk penjabaran berupa tabel dan diagram.

Tabel 3. Hasil analisis data

Correlations			
Indeks Massa Tubuh	Pearson Correlation	1	-,713**
	Sig. (2-tailed)		,002
	N	16	16
Kapasitas Paru Maksimal	Pearson Correlation	-,713**	1
	Sig. (2-tailed)	,002	
	N	16	16

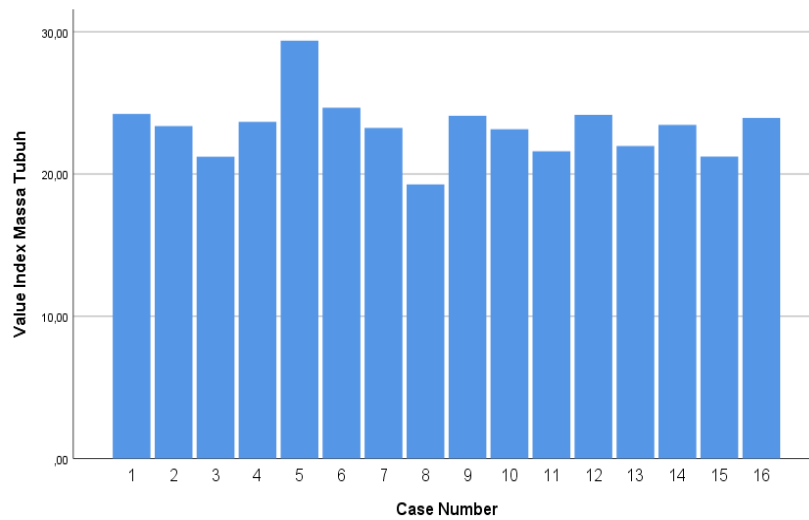
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Hasil analisis data yang diperoleh mempunyai signifikansi <0,05, yang artinya

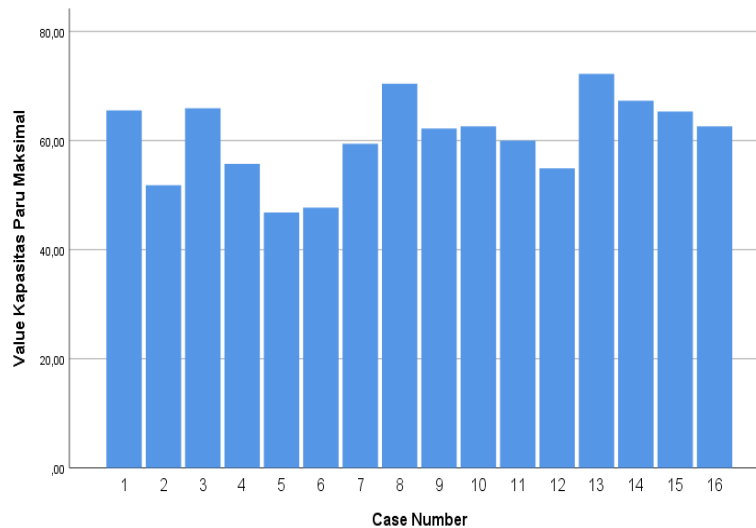
data berkorelasi sig=0,002. Nilai *Pearson Correlation* pada Tabel 3 di atas menjelaskan

bahwa, ada korelasi kuat antara dua variabel indeks massa tubuh dengan VO_2 maks (nilai

Pearson Correlation = -,713).



Gambar 1. Diagram hasil data indeks massa tubuh



Gambar 2. Diagram hasil data kapasitas paru maksimal

Gambar diagram di atas merupakan hasil penelitian 16 pemain Persija FC yang mengikuti tes antropometri dan tes MFT.

Pada Gambar 1 dijelaskan bahwa, kondisi kriteria Berlebih dengan indeks massa tubuh $29,37 \text{ kg/m}^2$ pada pemain nomor 5. Perlu diketahui, pemain nomor 5 berposisi sebagai kiper, sehingga aktivitas dalam permainan sangat terbatas. Ini berpengaruh pada indeks massa tubuhnya, terutama berat badan.

Sedangkan Gambar 2 dijelaskan bahwa, pemain yang paling tinggi nilai

kapasitas parunya sebesar $72,2 \text{ ml/kg/min}$ (pemain nomor 13).

PEMBAHASAN

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui korelasi IMT (Indeks Massa Tubuh) dengan kapasitas paru maksimum. Penilaian tes yang dilakukan menggunakan parameter tes antropometri dan tes MFT.

Penghitungan melalui rumus indeks massa tubuh yang melibatkan berat dan tinggi badan terbukti berhubungan dengan kapasitas paru maksimal (VO_2 max) pada pemain sepak bola, seperti yang diamati dalam tes MFT

(Multi Fitness Stage). Hasil ini korelasi ini tidak hanya signifikan secara statistik saja, namun juga memiliki dampak positif pada fungsi fisiologis tubuh.

Dalam penelitian ini, pemain yang terindikasi obesitas mempunyai VO_2 maks secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan pemain Persija FC yang tidak obesitas. Mungkin, terdapat penurunan serat otot tipe I dan peningkatan serat otot tipe II pada pemain yang terindikasi obesitas. Ini mungkin yang berdampak pada penurunan penyerapan oksigen (Wang & Wang, 2023). Serat otot tipe I biasa disebut otot merah yang banyak mengandung oksigen (dipengaruhi oleh aktivitas fisik aerobik). Serat otot tipe II biasa disebut otot putih yang sedikit mengandung oksigen (dipengaruhi oleh aktivitas fisik anaerobik) (Mahrová et al., 2014). Dalam hubungannya dengan sistem kardiorespirasi, mungkin terdapat perubahan fungsi kardiovaskular pada individu yang mengalami kelebihan berat badan. Semakin besar indeks massa tubuh, berakibat gangguan fungsional kardioresprasi terutama pada kemampuan paru maksimal (Zhu et al., 2017).

Dalam olahraga, massa tubuh individu yang sedikit lebih tinggi membantu menyimpan lebih banyak energi dalam bentuk glikogen/glukosa otot dan lemak tubuh untuk aktivitas yang lebih efektif (Artanayasa et al., 2022). Selain itu, olahraga juga berdampak pada peningkatan indeks massa tubuh, salah satunya peningkatan massa otot yang penting untuk kekuatan dan daya tahan.

Latihan rutin dan pola makan yang disiplin diperlukan untuk menjaga indeks massa tubuh yang sehat dan meningkatkan kapasitas paru-paru. Pola makan yang tepat membantu pemain mempertahankan massa otot yang diperlukan untuk kekuatan dan daya tahan, sambil mengontrol lemak tubuh (Ahmeti et al., 2020).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini, terdapat korelasi antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kapasitas paru maksimal pada

pemain. Semakin besar indeks massa tubuh, berakibat gangguan fungsional kardioresprasi terutama pada kemampuan paru maksimal.

Peneliti dapat merekomendasikan pada pihak klub Persija FC untuk sering melakukan pemantauan kesehatan secara rutin, termasuk pengukuran BMI dan tes kapasitas paru, untuk memastikan para pemain berada dalam kondisi optimal untuk bermain.

Dengan memahami hubungan ini, klub sepak bola dapat mengembangkan program latihan dan pemantauan yang lebih efektif untuk meningkatkan performa fisik dan kesehatan pemain mereka.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih banyak kepada pihak yang membantu dan ikut terlibat penelitian, mulai dari manajemen Persija FC, pelatih dan staf Persija FC. Tak lupa kami ucapkan kepada staf Laboratorium Fisiologi Olahraga FIK Universitas Negeri Jakarta yang memperbolehkan kami untuk mengambil data.

Kami ucapkan terima kasih untuk dosen, teman sejawat Universitas Insan Budi Utomo yang telah bersedia membimbing dan memberi saran dalam penelitian. Harapan peneliti, penelitian yang telah dilakukan dapat memberikan manfaat di dunia olahraga maupun akademisi.

REFERENSI

- Ahmeti, G. B., Idrizovic, K., Elezi, A., Zenic, N., & Ostojic, L. (2020). Endurance training vs. Circuit resistance training: Effects on lipid profile and anthropometric/body composition status in healthy young adult women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041222>
- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep Umum Populasi dan Sampel dalam Penelitian. *Jurnal Pilar*, 14(1), 15–31.
- Artanayasa, I. W., Kusuma, K. C. A., & Ariawan, K. U. (2022). Need analysis

- of digital technology-based push up test: Instrument of arm muscle strength. *Journal Sport Area*, 7(3), 361–368.
[https://doi.org/10.25299/sportarea.2022.vol7\(3\).10641](https://doi.org/10.25299/sportarea.2022.vol7(3).10641)
- Chen, P. (2017). Physical activity , physical fitness , and body mass index in the Chinese child and adolescent populations : An update from the 2016 Physical Activity and Fitness in China — The Youth Study. *Journal of Sport and Health Science*, 6(4), 381–383.
<https://doi.org/10.1016/j.jshs.2017.09.011>
- de Mello, M. B., Righi, N. C., Schuch, F. B., Signori, L. U., & da Silva, A. M. V. (2022). Effect of high-intensity interval training protocols on VO2max and HbA1c level in people with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 65(5).
<https://doi.org/10.1016/j.rehab.2021.101586>
- Delgado-Floody, P., Latorre-Román, P., Jerez-Mayorga, D., Caamaño-Navarrete, F., & García-Pinillos, F. (2019). Feasibility of incorporating high-intensity interval training into physical education programs to improve body composition and cardiorespiratory capacity of overweight and obese children: A systematic review. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 17(2), 35–40.
<https://doi.org/10.1016/j.jesf.2018.11.003>
- Hatle, H., Støbakk, P. K., Mølmen, H. E., Brønstad, E., Tjønn, A. E., Steinshamn, S., Skogvoll, E., Wisløff, U., Ingul, C. B., & Rognmo, Ø. (2014). Effect of 24 sessions of high-intensity aerobic interval training carried out at either high or moderate frequency, a randomized trial. *PLoS ONE*, 9(2), 1–7.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088375>
- Hov, H., Wang, E., Lim, Y. R., Trane, G., Hemmingsen, M., Hoff, J., & Helgerud, J. (2023). Aerobic high-intensity intervals are superior to improve VO2max compared with sprint intervals in well-trained men. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 33(2), 146–159.
<https://doi.org/10.1111/sms.14251>
- Jastrzebski, Z., Barnat, W., Dargiewicz, R., Jaskulska, E., Szwarc, A., & Radzimiński, L. (2014). Effect of in-season generic and soccer-specific high-intensity interval training in young soccer players. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 9(5), 1169–1179.
<https://doi.org/10.1260/1747-9541.9.5.1169>
- Koral, J., Lloria Varella, J., Lazaro Romero, F., & Foschia, C. (2021). Effects of Three Preseason Training Programs on Speed, Change-of-Direction, and Endurance in Recreationally Trained Soccer Players. *Frontiers in Physiology*, 12.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2021.719580>
- Li, F., Yang, C. P., Wu, C. Y., Ho, C. A., Yeh, H. C., Chan, Y. S., Changchien, W. S., & Ho, C. S. (2022). Contribution of Body Mass Index Stratification for the Prediction of Maximal Oxygen Uptake. *International Journal of Medical Sciences*, 19(13), 1929–1941.
<https://doi.org/10.7150/ijms.77818>
- Lian, Y., Peijie, C., Kun, W., Tingran, Z., Hengxu, L., Jinxin, Y., & Silva, A. F. (2021). *The Influence of Family Sports Attitude on Children ' s Sports Participation , Screen Time , and Body Mass Index*. 12(December), 1–12.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.697358>
- Mahrová, A., Hráský, P., Zahálka, F., & Požárek, P. (2014). The effect of two types of stretching on flexibility in selected joints in youth soccer players. *Acta Gymnica*, 44(1), 23–32.
<https://doi.org/10.5507/ag.2014.003>

- Masel, S., & Maciejczyk, M. (2024). Accommodating resistance is more effective than free weight resistance to induce post-activation performance enhancement in squat jump performance after a short rest interval. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 22(1), 59–65. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2023.12.001>
- Miranda, G., Aliberti, S., & Invernizzi, P. L. (2021). Effects of an 8-week intermittent aerobic training program on aerobic power in a professional soccer team. *Journal of Human Sport and Exercise*, 16(Proc3), S1031–S1038. <https://doi.org/10.14198/jhse.2021.16.Proc3.20>
- Pratama, L., & Kushartanti, W. (2019). *The Effects of Circuit and Fartlek Exercise Method and Peak Expiratory Flow on Vo2max*. 278(YISHPESS), 310–315. <https://doi.org/10.2991/yishpess-cois-18.2018.77>
- Tabata, I. (2019). Tabata training: one of the most energetically effective high-intensity intermittent training methods. *Journal of Physiological Sciences*, 69(4), 559–572. <https://doi.org/10.1007/s12576-019-00676-7>
- Wang, K., & Wang, Y. (2023). Strength Training in the Lower Limbs of Soccer Players. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 29, 11–14. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0631
- Zhu, Z., Yang, Y., Kong, Z., Zhang, Y., & Zhuang, J. (2017). Prevalence of physical fitness in Chinese school-aged children: Findings from the 2016 Physical Activity and Fitness in China — The Youth Study. *Journal of Sport and Health Science*, 6(4), 395–403. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2017.09.003>