PERBEDAAN NILAI FEV_1 DAN FVC ANTARA MAHASISWA TERLATIH FUTSAL DAN BASKET DI PSKPS FKIK ULM

Marcellino Febryan[1], Asnawati[2], Huldani[2], Fakhrurrazy[3], Dona Marisa[2]

[1]Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
[2]Divisi Fisiologi, Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
[3]Departemen Ilmu Penyakit Saraf, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

Email korespondensi: marcellinofebryan@gmail.com

Abstract: Sport is a physical activity that significantly improves physical fitness including respiratory system, such as futsal and basketball. *Futsal and basketball have differences in the use of body extremities that affect lung ventilation capacity. Assessment of lung ventilation capacity can be measured using a spirometer. This study aims to determine the difference in the value of forced expiratory volume in one second (FEV_1) and forced vital capacity (FVC) between futsal and basketball trained students at Lambung Mangkurat University. This analytical observational study with a cross sectional approach used purposive sampling technique on 19 futsal trained students and 20 basketball trained students. The results of the independent t test showed a value of p = 0.883 for FEV_1 and p = 0.167 for FVC. The conclusion of this study is that there is no significant difference in FEV_1 and FVC values between futsal and basketball trained students at Lambung Mangkurat University.*

Keywords: *futsal; basketball; FEV_1; FVC; spirometer.*

Abstrak: Olahraga merupakan aktivitas fisik yang memberikan dampak yang signifikan untuk meningkatkan kebugaran fisik termasuk sistem pernapasan, seperti olahraga futsal dan basket. Olahraga futsal dan basket memiliki perbedaan dalam penggunaan ekstremitas tubuh yang kemudian memengaruhi kapasitas ventilasi paru. Penilaian kapasitas ventilasi paru dapat diukur menggunakan spirometer. Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan nilai *forced expiratory volume in one second* (FEV_1) dan *forced vital capacity* (FVC) antara mahasiswa terlatih futsal dan basket di PSKPS FKIK ULM. Penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* ini menggunakan teknik *purposive sampling* pada 19 mahasiswa terlatih futsal dan 20 mahasiswa terlatih basket. Hasil uji t tidak berpasangan menunjukkan nilai p = 0,883 untuk nilai FEV_1 dan p = 0,167 untuk nilai FVC. Kesimpulan dari penelitian ini adalah tidak terdapat perbedaan bermakna pada nilai FEV_1 dan FVC antara mahasiswa terlatih futsal dan basket di PSKPS FKIK ULM.

Kata-kata kunci: futsal; basket; FEV_1; FVC; spirometer.

PENDAHULUAN

Olahraga adalah latihan fisik yang dilakukan secara terencana, terstruktur, dan dilakukan secara berulang dengan tujuan untuk meningkatkan kebugaran tubuh.[1] Olahraga yang dilakukan secara rutin akan mendorong terjadinya perkembangan pada sistem respirasi dengan meningkatkan fungsi

paru melalui peningkatan kapasitas paru dan kekuatan otot pernapasan.[2,3]

Olahraga yang bertujuan untuk meningkatkan kebugaran jasmani dibagi menjadi dua komponen utama, yaitu *health-related fitness* dan *skill-related fitness*.[1] *Health-related fitness* terdiri dari daya tahan kardiovaskuler, daya tahan otot, kekuatan otot, kelenturan, dan komposisi tubuh.[1] *Skill-related fitness* terdiri dari kelincahan, keseimbangan, koordinasi, kekuatan, kecepatan, dan waktu reaksi.[1] Untuk melakukan aktivitas fisik berupa olahraga, tubuh memerlukan energi. Proses metabolisme energi dibagi menjadi dua, yaitu sistem energi aerobik dan sistem energi anaerobik yang dibedakan berdasarkan penggunaan oksigen dalam pembentukan energi.[4]

Olahraga futsal dan basket merupakan olahraga yang mengutamakan daya tahan dan memerlukan pasokan oksigen yang cukup banyak untuk menghasilkan energi dalam jumlah yang banyak pula, sehingga secara dominan menggunakan sistem energi aerobik dibandingkan sistem energi anaerobik.[4,5] Olahraga yang dominan menggunakan sistem energi aerobik akan merangsang denyut jantung dan laju pernapasan untuk mengirimkan oksigen pada bagian otot yang bekerja, sehingga akan diperoleh ketahanan jantung, pembuluh darah, dan paru-paru.[6,7]

Struktur anatomi sistem respirasi yang berperan dalam ventilasi adalah zona konduksi yang terdiri dari hidung, nasofaring, laring, trakea, bronkus, bronkiolus, dan bronkiolus terminal.[27] Selain itu, terdapat pula struktur anatomi lain yang membantu untuk proses pengembangan rongga dada yaitu otot-otot inspirasi (otot *intercostalis interna*, *serratus anterior*, *sternocleidomastoideus*, dan *scalenus*), otot-otot ekspirasi (otot *rectus abdominis*, *diaphragma*, dan *intercostalis eksterna*).[8]

Tubuh memerlukan oksigen dalam jumlah yang banyak dalam melakukan metabolisme aerobik dan pada saat yang bersamaan sel-sel tubuh akan menghasilkan karbon dioksida dalam jumlah yang banyak pula sebagai produk hasil metabolisme. Adapun bentuk kompensasi yang dilakukan tubuh adalah dengan peningkatan frekuensi dan kedalaman pernapasan. Hal ini juga ditunjang dengan adanya pelebaran pada bronkiolus, sehingga lebih banyak oksigen yang dapat diinspirasi dan lebih banyak pula karbon dioksida yang dapat diekspirasi.[9]

Perbedaan mendasar antara olahraga futsal dan basket terletak pada teknik permainan dan penggunaan ekstremitas tubuh. Olahraga futsal melibatkan pergerakan aktif hanya dari ekstremitas bawah saja, sedangkan olahraga basket melibatkan pergerakan aktif dari ekstremitas atas dan bawah pada saat yang bersamaan.[10,11] Perbedaan penggunaan ekstremitas tubuh ini dapat berujung pada perbedaan hasil uji fungsi paru, yaitu olahraga yang secara aktif menggunakan ekstremitas atas dan bawah memiliki nilai uji fungsi paru yang lebih baik dibandingkan olahraga yang dominan menggunakan ekstremitas bawah saja.[2]

Fungsi paru seseorang dapat ditentukan dengan mengukur volume paru statis dan dinamis melalui alat yang disebut sebagai spirometer.[12] Beberapa hasil pengukuran uji fungsi paru yang bisa didapatkan diantaranya berupa nilai *forced expiratory volume in one second* (FEV1) yaitu volume udara yang dapat diekspirasikan sebanyak-banyaknya dalam 1 detik setelah melakukan inspirasi maksimal dan *forced vital capacity* (FVC) yaitu volume udara yang dapat diekspirasikan dengan sekuat-kuatnya dan secepat-cepatnya setelah melakukan inspirasi maksimal. Nilai FEV1 dan FVC dijadikan sebagai parameter untuk menilai luas saluran napas dan kapasitas paru.[13]

Penelitian sebelumnya menunjukkan perbedaan hasil penelitian terkait dengan hasil uji fungsi paru antara olahraga yang

secara aktif menggunakan ekstremitas atas dan bawah dengan olahraga yang secara aktif hanya menggunakan ekstremitas bawah saja. Penelitian Syaiful Dwi Jatmiko tahun 2017 pada siswa yang mengikuti ekstrakurikuler futsal dan basket sebanyak 164 orang di kabupaten Purbalingga tidak mendapatkan perbedaan bermakna antara kapasitas vital paru siswa yang mengikuti ekstrakurikuler futsal dan basket.[14] Penelitian oleh Raden Ayu Tanzila tahun 2018 pada 18 orang atlet cabang olahraga renang dan 22 orang atlet cabang olahraga voli di Sekolah Olahraga Negeri Semarang mendapatkan perbedaan bermakna pada nilai VC dan FVC antar cabang olahraga.[2]

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasional analitik dengan desain penelitian *cross sectional.* Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa PSKPS FKIK ULM angkatan 2021, 2022, 2023, dan 2024 yang terlatih futsal atau basket. Subjek penelitian dipilih menggunakan metode *purposive sampling* dengan kriteria inklusi yaitu berjenis kelamin laki-laki, memiliki indeks massa tubuh normal, terlatih futsal atau basket, tidak memiliki kebiasaan merokok, dan memiliki kondisi tubuh yang sehat dengan pemeriksaan fisik sederhana (tampak sehat dan tanda vital dalam batas normal). Adapun kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu mahasiswa yang memiliki riwayat penyakit paru, seperti asma, tuberkulosis, penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), dan penyakit paru lainnya, memiliki riwayat penyakit kardiovaskular, seperti infark miokard, gagal jantung, dan aritmia, serta sedang menderita penyakit rongga mulut. Penelitian dilakukan menggunakan spirometer BTL-08 spiro pro. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah olahraga futsal dan basket dan variabel terikat berupa nilai FEV_1 dan FVC.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai perbedaan nilai FEV_1 dan FVC antara mahasiswa terlatih futsal dan basket di PSKPS FKIK ULM telah dilakukan pada bulan Oktober 2024. Subjek pada penelitian ini berjumlah 39 orang mahasiswa laki-laki yang terdiri dari 19 orang mahasiswa terlatih futsal dan 20 orang mahasiswa terlatih basket yang dipilih menggunakan metode *purposive sampling*. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengukur fungsi paru melalui parameter nilai FEV_1 dan FVC menggunakan spirometer. Karakteristik subjek penelitian dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian Mahasiswa Terlatih Futsal di PSKPS FKIK ULM

No	Variabel	Terendah	Tertinggi	Rerata±SD
1	Usia (tahun)	18	22	19,37±1,257
2	Berat badan (kg)	49	77	59,42±7,596
3	Tinggi badan (cm)	157	176	166,79±4,492
4	IMT (kg/m^2)	18,645	25,039	21,336±2,368

Tabel 2. Karakteristik Subjek Penelitian Mahasiswa Terlatih Basket di PSKPS FKIK ULM

No	Variabel	Terendah	Tertinggi	Rerata±SD
1	Usia (tahun)	18	23	19,60±1,501
2	Berat badan (kg)	57	85	68,95±8,268
3	Tinggi badan (cm)	161	185	172,90±6,052
4	IMT (kg/m^2)	19,230	25,059	23,025±2,138

Berdasarkan tabel 1 dan 2 diketahui bahwa subjek penelitian yaitu mahasiswa terlatih futsal dan basket di PSKPS FKIK ULM memiliki karakteristik yang hampir sama dengan rentang usia subjek dimulai dari 18 sampai 23 tahun, berat badan 49 sampai 85 kg, tinggi badan 157 sampai 185 cm, dan Indeks Massa Tubuh (IMT) 18,645 sampai 25,059 kg/m2 yang berada pada rentang normal. Subjek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk dalam kriteria eksklusi kemudian dilakukan pengukuran uji fungsi paru menggunakan spirometer.

Tabel 3. Rerata±SD Nilai FEV1 (%) dan FVC (%) antara Mahasiswa Terlatih Futsal dan Basket di PSKPS FKIK ULM

No	Variabel	Terendah	Tertinggi	Rerata±SD
1	FEV_1 mahasiswa terlatih futsal	96,48	196,42	146,8142±26,18775
2	FEV_1 mahasiswa terlatih basket	105,95	186,19	147,8880±18,30352
3	FVC mahasiswa terlatih futsal	86,18	178,14	135,0837±24,19032
4	FVC mahasiswa terlatih basket	115,61	165,25	144,4075±15,91803

Berdasarkan hasil pengukuran nilai FEV_1 dan FVC dari dua kelompok subjek penelitian, didapatkan nilai FEV_1 yang bervariasi pada mahasiswa terlatih futsal mulai dari 96,48 sampai 196,42 dan nilai FEV_1 pada mahasiswa terlatih basket mulai dari 105,95 sampai 186,19. Nilai FVC yang didapatkan juga bervariasi pada mahasiswa terlatih futsal mulai dari 86,18 sampai 178,14 dan nilai FVC pada mahasiswa terlatih basket mulai dari 115,61 sampai 165,25. Nilai FEV_1 dan FVC pada semua subjek penelitian mendapatkan hasil yang baik dengan interpretasi *normal spirometry*. Dari nilai rerata FEV_1 dan FVC antara dua kelompok subjek penelitian didapatkan perbedaan nilai, yaitu pada mahasiswa terlatih basket memiliki nilai FEV_1 dan FVC yang lebih tinggi dibandingkan mahasiswa yang terlatih futsal. Hasil pengukuran nilai FEV_1 dan FVC pada subjek penelitian kemudian dianalisis menggunakan program SPSS versi 26 dengan uji normalitas Shapiro-Wilk.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Perbedaan Nilai FEV_1 dan FVC antara Mahasiswa Terlatih Futsal dan PSKPS FKIK ULM

No	Variabel	Rerata±SD	Nilai p
1	FEV_1 mahasiswa terlatih futsal	146,8142±26,18775	0,887
2	FEV_1 mahasiswa terlatih basket	147,8880±18,30352	0,909
3	FVC mahasiswa terlatih futsal	135,0837±24,19032	0,778
4	FVC mahasiswa terlatih basket	144,4075±15,91803	0,089

Hasil dari uji normalitas Shapiro-Wilk pada tabel di atas menunjukkan bahwa nilai p masing-masing variabel lebih dari 0,05 yang berarti bahwa keempat data dari masing-

masing parameter terdistribusi normal sehingga bisa dilanjutkan dengan uji t tidak berpasangan dengan tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 5. Hasil Uji T Tidak Berpasangan Perbedaan Nilai FEV_1 dan FVC antara Mahasiswa Terlatih Futsal dan PSKPS FKIK ULM

No	Variabel	Rerata±SD	Nilai p
1	FEV_1 mahasiswa terlatih futsal	146,8142±26,18775	0,883
2	FEV_1 mahasiswa terlatih basket	147,8880±18,30352	
3	FVC mahasiswa terlatih futsal	135,0837±24,19032	0,167
4	FVC mahasiswa terlatih basket	144,4075±15,91803	

Berdasarkan hasil uji t tidak berpasangan pada tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa nilai FEV_1 antara mahasiswa terlatih futsal dan basket tidak memiliki perbedaan bermakna secara statistik dengan nilai p = 0,883. Nilai FVC antara mahasiswa terlatih futsal dan basket juga tidak memiliki perbedaan bermakna secara statistik dengan nilai p = 0,167.

Nilai FEV_1 dan FVC antara mahasiswa terlatih futsal dan basket pada penelitian ini memiliki perbedaan dimana nilai FEV_1 dan FVC mahasiswa terlatih basket lebih tinggi dibandingkan mahasiswa terlatih futsal, tetapi tidak memiliki perbedaan bermakna secara statistik. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jatmiko pada tahun 2017 yang menyebutkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara kapasitas vital paru siswa yang mengikuti ekstrakurikuler futsal dan ekstrakurikuler basket di SMA Negeri se-Kabupaten Purbalingga dengan nilai p = 0,534.[14] Penelitian lain oleh Putri Asyifa Rahman tahun 2016 yang menyebutkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara nilai FEV_1 dan FVC antara atlet putra cabang olahraga taekwondo dan tinju yang mana memiliki perbedaan dominasi penggunaan ekstremitas dalam pelaksanaannya, penelitian ini memiliki nilai p = 0,930 untuk nilai FEV_1 dan p = 0,840 untuk nilai FVC.[7]

Namun, penelitian lain yang dilakukan oleh Tanzila pada tahun 2018 menyebutkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara nilai FVC antara atlet renang dan voli di Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya Palembang yang memiliki perbedaan dominasi penggunaan ekstremitas dalam pelaksanaannya, penelitian ini memiliki nilai p = 0,030 untuk nilai FVC. Penelitian oleh Tanzila memiliki hasil yang bermakna salah satunya disebabkan oleh subjek penelitian yang dipilih merupakan atlet sehingga memiliki frekuensi dan durasi latihan yang rutin, teratur, dan hampir sama antarsubjek.[2]

Frekuensi dan durasi berolahraga memiliki pengaruh pada nilai kapasitas fungsi paru. Semakin tinggi frekuensi dan durasi berolahraga maka semakin baik pula fungsi paru seseorang.[15] Aktivitas fisik secara rutin seperti berolahraga dapat meningkatkan aliran darah melalui paru-paru sehingga oksigen dapat berdifusi ke dalam kapiler paru dalam volume yang lebih besar. Dalam jangka waktu panjang sebagai bentuk adaptasi dari aktivitas fisik yang berulang, struktur saluran pernapasan dan otot-otot pernapasan akan mengalami perubahan dalam hal distribusi dan konsumsi oksigen yang mengakibatkan terjadinya peningkatan kapasitas paru.[2]

Faktor genetik yang berhubungan dengan mutasi pada gen pembawa protein surfaktan tipe C paru juga dapat mempengaruhi kapasitas ventilasi paru karena dapat meningkatkan proses inflamasi pada paru-paru. Oleh karena itu faktor genetik dapat mempengaruhi hasil pengukuran nilai FEV_1 dan FVC yang belum dapat dikendalikan dalam penelitian ini.[16]

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi nilai FEV_1 dan FVC yang sudah dikendalikan oleh peneliti untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat serta meminimalisasi terjadinya bias dalam penelitian diantaranya adalah memilih partisipan dengan karakteristik yang hampir sama, ditinjau dari jenis kelamin laki-laki, memiliki rentang indeks massa tubuh normal, serta frekuensi latihan minimal 4 kali dalam sebulan. Peneliti juga mengeksklusikan partisipan yang memiliki penyakit pada sistem kardiovaskular dan pernapasan, serta kebiasaan merokok. Seluruh partisipan melakukan uji spirometri dengan posisi berdiri untuk memaksimalkan manuver ekspirasi paksa agar pengukuran lebih optimal.

Penelitian ini memiliki keterbatasan yang disadari oleh peneliti, yaitu terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi nilai FEV_1 dan FVC yang tidak hanya dipengaruhi oleh aktivitas fisik berupa olahraga, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lain diantaranya frekuensi dan durasi olahraga yang berbeda, aktivitas fisik yang berbeda antarsubjek penelitian, serta faktor genetik yang tidak dikendalikan. Selain itu, terdapat pula subjek penelitian yang terlatih lebih dari satu olahraga yang kemudian dapat mempengaruhi hasil pengukuran nilai FEV_1 dan FVC.

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna pada nilai FEV_1 dan FVC antara mahasiswa terlatih futsal dan basket di PSKPS FKIK ULM dengan nilai $p = 0,883$ untuk nilai FEV_1 dan $p = 0,167$ untuk nilai FVC.

Saran yang dapat disampaikan peneliti berdasarkan hasil penelitian ini adalah peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian dengan sampel di lokasi berbeda dan dengan jumlah sampel yang lebih banyak untuk memperluas jangkauan penelitian dan dapat melakukan penelitian pada subjek yang memiliki frekuensi dan durasi latihan yang rutin, teratur, dan hampir sama seperti atlet cabang olahraga yang berbeda untuk melihat apakah terdapat perbedaan nilai yang bermakna pada parameter FEV_1 dan FVC**.**

DAFTAR PUSTAKA

1. Nugraheni H, Marijo, Indraswari D. Perbedaan nilai VO2 max antara atlet cabang olahraga permainan dan bela diri. Jurnal Kedokteran Diponegoro. 2017;6(2):622–31.
2. Tanzila RA. Perbedaan kapasitas vital paru dan kapasitas vital paksa pada atlet renang dan voli di Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya Palembang. Syifa' MEDIKA Jurnal Kedokteran dan Kesehatan. 2018;8(2):95–101
3. Wiraputri A, Wardana I, Yuliana, Muliani. Perbandingan kapasitas vital paru dan FEV1 antara atlet olahraga aerobik dan nonatlet: sebuah tinjauan sistematik. Intisari Sains Medis. 2021;12(1):152–7.
4. Hall J, Hall M. Guyton and Hall textbook of medical physiology. 14th ed. Elseiver. Philadelphia; 2021.
5. Mahendra WRD, Hidayat T. Perbandingan tingkat kebugaran jasmani antara siswa yang mengikuti ekstrakurikuler futsal dengan ekstrakurikuler bola basket di SMP Negeri 1 Gresik. Jurnal Pendidikan Olahraga dan Kesehatan. 2020;8(2):1–5.
6. Widodo LY, Hanani ES. Profil VO2Max peserta ekstrakurikuler olahraga bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal. Indonesian Journal Physical Education Sport. 2021;2(2):650–61.
7. Rahman PA, Kumaidah E, Purwoko Y. Perbandingan parameter fungsi paru atlet putra cabang olahraga tinju dengan taekwondo di pusat pendidikan dan latihan pelajar Jawa Tengah. Jurnal

Kedokteran Diponegoro. 2016;5(4):1500–6.
8. Costanzo L. Physiology. 6th ed. Philadelphia: Elseiver Ltd; 2018.
9. Sherwood L, Ward C. Human physiology: from cells to system. 4th ed. Nelson. Toronto, Ontario: Nelson; 2021.
10. Wibowo A. Keterampilan dasar permainan futsal. 1st ed. Yogyakarta: MBridge Press; 2019.
11. Saichudin, Munawar SARM. Buku ajar bola basket. Malang: Wineka Media; 2019.
12. Bakhtiar A, Amran WS. Faal paru statis. Jurnal Respirasi. 2019;2(3):91–8.
13. Bakhtiar A, Tantri RIE. Faal paru dinamis. Jurnal Respirasi. 2019;3(3):89–96.
14. Jatmiko S. Perbedaan kapasitas vital paru siswa yang mengikuti ekstrakurikuler futsal dan ekstrakurikuler bola basket di SMA negeri se-Kabupaten Purbalingga. Journal Student UNY. 2017;6(8).
15. Lontoh SO, Rini R. Hubungan kebiasaan olahraga dengan fungsi paru mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanegara angkatan 2019/2020. Jurnal Muara Medika dan Psikologi Klinis. 2022;1(2):147.
16. Shaw M, Collins BF, Ho LA, Raghu G. Rheumatoid arthritis associated lung disease. 2015;24(135):1-16