

**PROGRAM PEMERIKSAAN FUNGSI PARU PADA ATLET INDOOR HOCKEY JAWA
BARAT DENGAN PEAK FLOW METER DI KAMPUS UPI JAWA BARAT**

Muhammad Naufal Laksita¹, Theo Elbert Wijaya², Birgita Natalia Siringoringo³, Diva Inzani Talenta⁴, Tiara Ane Navela⁵, Naufal Izzuddin Wahyu Ramadhan⁶, Yehezkiel Austincamry Simangunsong⁷, Nayla Hanifa Kamal⁸, Kusuma Azzahra Antonia Isoedibyo⁹, Joyce Stefany Tambun¹⁰, Ajril Widyadhana¹¹, Raden Diva Adelia Nur Hendriaaffalya¹², Irwan Hermawan¹³, Salman¹⁴, Dian Indriansah¹⁵, Yuda Kusmayadi Ramdhani¹⁶, Toni Muharam¹⁷, Indra Agung Juliawan¹⁸, Dini Andriani¹⁹, Ayu Juliawan²⁰, Raden Ayu Hardianti Saputri²¹, Budi Sujatmiko^{22*}

¹⁻¹²Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran

¹³Universitas Garut

¹⁴⁻¹⁸Universitas Pendidikan Indonesia

¹⁹Dinas Pendidikan Kota Bandung

²¹Departemen Ilmu Kesehatan THT - KL, Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran

²²Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran

Email Korespondensi: Sujatmiko@unpad.ac.id

Disubmit: 03 Juni 2024

Diterima: 08 November 2024

Diterbitkan: 01 Desember 2024

Doi: <https://doi.org/10.33024/jkpm.v7i12.15456>

ABSTRAK

Olahraga sering dikaitkan dengan peningkatan derajat dan fungsi kesehatan. Hoki merupakan olahraga dengan intensitas tinggi yang dipercaya dapat meningkatkan fungsi paru. Selama ini belum ada data terkait gambaran fungsiparu pada Atlet Hoki di Jawa Barat. Pengukuran *Peak Expiratory Flow Rate* (PEFR) menggunakan *Peak Flow Meter* (PFM) bisa dijadikan metode penilaian kualitas dan fungsi paru. Pengabdian ini bertujuan untuk mendeskripsikan fungsi paru Atlet Hoki Universitas Pendidikan Indonesia. Pengabdian ini dilakukan dengan metode pemeriksaan langsung menggunakan alat antropometri seperti timbangan berat badan digital, pita ukur, tensi meter, termometer, dan *Peak Flow Meter* (PFM). Hasil dari pemeriksaan menunjukkan bahwa PEFR dari 31 atlet hoki dari Universitas Pendidikan Indonesia, Kampus Bandung, adalah $477,09 \pm 114,22$ dengan nilai PEFR laki - laki yang berjumlah $538,67 \pm 123,01$ dan nilai PEFR perempuan yang berjumlah $419,38 \pm 203,04$. Kesimpulan yang didapatkan dari pemeriksaan ini adalah nilai PEFR atlet hoki berada di atas rata-rata orang normal. PEFR laki - laki lebih tinggi dari nilai PEFR perempuan. Saran pemeriksaan fungsi paru rutin diperlukan untuk memantau dan mendeteksi kesehatan paru sedini mungkin.

Kata Kunci : PEFR, Atlet Hoki, Fungsi Paru , Antropometri

ABSTRACT

Respiratory diseases continue to be a burden on Indonesian society, including adolescents and adults. Related diseases include asthma, COPD, and ARI. To prevent diseases from becoming more lethal, quality monitoring of the lungs should be done. The Peak Expiratory Flow Rate (PEFR) can be used to measure the quality of the lungs. With regular monitoring, lung disease can be detected early so that treatment can be carried out as quickly as possible. This dedication is intended to describe the lung function of 31 Hockey Athletes of Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. The dedication was held by applying Anthropometry measurement using anthropometric instruments such as digital weight scales, measuring tapes, voltage metres, thermometers, and peak flow metres. (PFM). The results of the examination showed that the PEFR of 31 hockey athletes from the Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, was $477,09 \pm 114,22$ with a male score of $538,67 \pm 123,01$ and a female score of $419,38 \pm 203,04$. This is due to the difference in lung volume and lung physiological function. In addition, differences in the Body Mass Index (BMI), physical activity, race, place of residence, and age also affect a person's PEFR. Routine examination is required to monitor lung health in athletes - Sports Athletes Indonesia

Keywords: PEFR, Hockey Athletes , Lung Function , Anthropometry

1. PENDAHULUAN

Penyakit paru merupakan salah satu penyebab kematian terbesar di Indonesia. Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) adalah satu contoh penyakitnya. Penyakit ini dapat menyebabkan gejala seperti sesak napas, batuk kronis, dan penurunan fungsi paru secara bertahap. Kondisi ini memengaruhi kualitas hidup penderita dan memerlukan penanganan medis yang tepat dan berkelanjutan. Menurut Pedoman Nasional Praktis Klinis (PNPK., 2019), sebanyak 5,6% atau sekitar 8,4 juta masyarakat Indonesia menderita penyakit PPOK dan angka tersebut diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan peningkatan faktor risiko yang ada.

Salah satu upaya untuk menjaga kesehatan paru adalah dengan melakukan pemeriksaan fungsi paru dengan pemeriksaan Peak Expiratory Flow Rate (PEFR). Sebuah studi yang dilakukan oleh (Mehta, 2016) dengan metode analisis nilai PEFR dan riwayat keluarga menunjukkan bahwa pemeriksaan fungsi paru dapat menjadi alat untuk skrining awal penyakit obstruktif pada masyarakat. Pemeriksaan anamnesis dan pemeriksaan fisik dapat menjadi pemeriksaan untuk mendeteksi penyakit yang menyebabkan berubahnya nilai PEFR.

Peak Expiratory Flow (PEF) atau Peak Expiratory Flow Rate (PEFR), merupakan tes cepat yang digunakan untuk mengukur laju aliran udara keluar dari paru-paru. Tes ini menggunakan alat yang bernama Peak Flow Meter (PFM), yang dapat menilai seberapa banyak dan seberapa cepat udara yang dikeluarkan dari paru-paru orang tersebut (Mann et Al., 2021). Peak Expiratory Flow ini juga dapat digunakan pada pasien yang terkena asma maupun penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) untuk memantau dampak polutan udara terhadap fungsi pernapasan (So et Al., 2015). Pengukuran peak expiratory flow juga biasa digunakan untuk mendeteksi dan mengevaluasi penyakit paru dikarenakan teknik penggunaannya yang cepat, harga yang terjangkau dan memiliki ketersediaan yang luas.

Pasien yang mengalami penyempitan saluran pernapasan, seperti yang terjadi pada pasien asma disarankan untuk melakukan kegiatan fisik atau berolahraga untuk meningkatkan kesehatan dan kekuatan otot pernapasan secara keseluruhan. Melakukan kegiatan olahraga secara teratur dapat membantu dalam membantu meningkatkan fungsi paru dan juga peningkatan Peak Expiratory Flow Rate (PEFR). Hal tersebut sudah terbukti melalui penelitian yang dilakukan pada atlet renang (Sato et Al., 2013). Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa berlatih renang secara rutin dapat meningkatkan nilai Peak Expiratory Flow Rate (PEFR) dan juga membantu dalam menjaga kesehatan paru pada pasien asma.

Atlet adalah sekelompok orang yang mahir dalam melakukan olahraga karena latihan secara rutin. Gerakan atau kegiatan pada olahraga ini dapat meningkatkan fungsi paru dan kapasitas paru. Studi yang dilakukan dengan berlari di atas treadmill selama 10 menit dilanjutkan dengan pemeriksaan PEFR membuktikan bahwa olahraga dapat memengaruhi nilai PEFR (Ghosh, 2016). Selama ini belum ada data terkait gambaran fungsi paru pada atlet hoki. Pemilihan atlet hoki sebagai sumber penelitian kami dilakukan untuk menilai apakah jenis olahraga lain selain berenang juga dapat berpengaruh dalam peningkatan nilai Peak Expiratory Flow Rate (PEFR). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan fungsi paru Atlet Hoki Universitas Pendidikan Indonesia beserta karakteristik yang mempengaruhinya.

2. MASALAH DAN RUMUSAN PERTANYAAN

1) Masalah

Kegiatan yang kami lakukan merupakan penilaian fungsi paru para atlet hoki di Jawa Barat melalui hasil Peak Expiratory Flow Rate (PEFR). Pemilihan atlet hoki sebagai sumber penelitian kami dilakukan untuk menilai apakah jenis olahraga lain selain berenang juga dapat berpengaruh dalam peningkatan nilai Peak Expiratory Flow Rate (PEFR). Selain itu, penelitian ini juga akan lebih berfokus pada karakteristik dari para peserta yang dipengaruhi oleh faktor jenis kelamin, lingkungan, tinggi badan, dan berat badan, dan bukan keterkaitan dari hasil terhadap asma.

2) Tujuan

Mendeskripsikan Gambaran fungsi paru pada atlet hoki di Universitas Pendidikan Indonesia

3) Rumusan Pertanyaan

Bagaimana gambaran fungsi paru pada atlet hoki di Universitas Pendidikan Indonesia.

4) Peta dan Lokasi Kegiatan

Kegiatan pemeriksaan atlet hoki dilaksanakan secara langsung di Dormitory Universitas Pendidikan Indonesia yang terletak di Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154.



Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan Pemeriksaan

3. KAJIAN PUSTAKA

1) Fungsi Paru

Fungsi paru merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan seberapa baik paru-paru bekerja dalam membantu seseorang bernapas. Oksigen merupakan komponen utama yang dibutuhkan oleh sel-sel dalam tubuh untuk dapat bertahan hidup. Ketika sel-sel dalam tubuh melakukan tugas dan menjalankan fungsinya, akan terjadi proses pembuatan karbon dioksida sebagai produk limbah yang dibuat oleh jaringan tubuh. Sistem pernapasan, termasuk paru-paru, memungkinkan tubuh untuk dapat melakukan proses pernapasan. Paru-paru berperan dalam memfasilitasi pertukaran gas dari lingkungan ke aliran darah. Dalam proses pernapasan, paru-paru dan sistem pernapasan memungkinkan oksigen dari udara masuk ke dalam tubuh, sekaligus memungkinkan tubuh mengeluarkan karbon dioksida melalui udara yang dihembuskan. Proses masuknya oksigen ke dalam tubuh disebut dengan inspirasi dan proses pengeluaran karbon dioksida dari dalam tubuh disebut dengan ekspirasi.

2) Gangguan Pernafasan

a) Asma

Asma yang dikenal sebagai peradangan atau inflamasi kronik saluran napas menyebabkan gejala episodik berulang seperti mengi, batuk, sesak napas, dan rasa berat di dada, terutama pada malam hari dan atau dini hari. Gejala ini biasanya dapat diobati dengan atau tanpa pengobatan. Asma adalah penyakit yang heterogen dengan berbagai fenotip. Kecenderungan genetik, terutama riwayat atopi pribadi atau keluarga (kecenderungan terhadap alergi, biasanya terlihat sebagai eksim, demam, dan asma) merupakan faktor yang diketahui berhubungan dengan asma (Kemenkes, 2013). Selain itu, asma juga dapat disebabkan karena paparan asap tembakau dan gas atau partikel yang menyebabkan inflamasi.

Asma bersifat fluktuatif atau hilang timbul yang artinya gejalanya dapat berkurang dan tidak mengganggu aktivitas, tetapi mereka dapat muncul kembali dengan gejala ringan hingga berat, yang bahkan dapat menyebabkan kematian. Sejumlah faktor dapat menyebabkan serangan asma, antara lain allergen, virus, dan iritan dapat menyebabkan reaksi inflamasi akut yang terdiri dari reaksi asma dini (*early asthma reaction*)

dan reaksi asma lambat (*late asthma reaction*). Setelah reaksi asma awal dan lambat, reaksi inflamasi dapat berkembang menjadi subakut atau kronik. Pada kondisi ini, bronkus dan sekitarnya mengalami inflamasi yang terdiri dari banyak sel inflamasi, terutama eosinofil dan monosit yang masuk ke dinding dan lumen bronkus. Asma menyebabkan penyempitan saluran napas. Hal ini disebabkan oleh lepasnya mediator dari sel *mast*, yang banyak ditemukan di permukaan mukosa bronkus, lumen jalan napas, dan dibawah membran basal. Ada banyak faktor pencetus yang dapat mengaktifkan sel *mast*. Selain sel *mast*, sel lain yang juga dapat melepaskan mediator adalah sel makrofag alveolar, eosinofil, sel epitel jalan napas, neutrofil, *platelet*, limfosit, dan monosit. Jika allergen dihirup, sel *mast* intralumen, makrofag alveolar, dan nervus vagus akan mengaktifkan refleksi bronkus. Sementara itu, mediator inflamasi yang dilepaskan oleh sel *mast* dan makrofag mengakibatkan epitel jalan napas lebih permeabel dan memudahkan alergen. Mediator inflamasi menyebabkan serangan asma baik secara langsung maupun tidak langsung melalui sel efektor sekunder seperti *platelet*, limfosit, eosinofil, dan neutrofil. Sel-sel inflamasi ini juga mengeluarkan mediator yang kuat seperti leukotrienes, tromboksan, PAF, dan protein sitotoksik yang meningkatkan reaksi asma. Keadaan ini menyebabkan peradangan yang pada akhirnya mengakibatkan hipereaktivitas bronkus sebagai ciri khas asma.

Hubungan Asma dengan Pengukuran Peak Flow Meter

Pengukuran *Peak Expiratory Flow* (PEF) adalah alat penting untuk mengelola gejala asma dan mengukur beratnya penyakit. Nilai PEF pada pasien asma episodik dikategorikan sebagai ringan (25% hingga 50% dari perkiraan normal), moderat (12% hingga 25%), dan sangat berat (kurang dari 12% dari perkiraan kasar). Jenis kelamin, umur, dan tinggi badan pasien harus dimasukkan ke dalam pengukuran PEF.

Penurunan volume pernapasan paksa dalam satu detik (FEV1) menjadi kapasitas vital paksa (FVC) menunjukkan obstruksi aliran udara, di mana penurunan FEV1 yang relatif lebih besar daripada FVC.

Peningkatan FEV1 sebesar 12%, atau 200 mL menentukan reversibilitas obstruksi aliran udara pada asma. Peningkatan FEV1/FVC biasanya lebih besar dikarenakan perubahan FVC yang lebih kecil daripada FEV1.

b) Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK)

Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) atau *Chronic Obstructive Pulmonary Disease* (COPD) ialah sebuah penyakit yang memiliki ciri gejala penyakit pernapasan yang persisten dan terbatasnya aliran udara yang tidak reversibel atau tidak bisa kembali normal dengan sempurna. Pada pasien PPOK, terdapat penyakit-penyakit pernapasan lainnya, seperti emfisema, kerusakan alveolus sehingga membesarnya ruang udara dalam paru-paru, bronkitis kronik, penyakit klinis yang ditandai dengan batuk kronik berdahak, dan *small airway disease*, penyempitan dan pengurangan jumlah bronkiolus. Terbatasnya aliran udara yang tidak reversibel disebabkan oleh kombinasi antara obstruksi saluran napas kecil dan kerusakan parenkim.

Proses terjadinya PPOK diawali dengan inflamasi kronik saluran pernapasan sebagai respons dari iritasi kronik, seperti dari asap rokok. Utamanya, asap rokok lah yang menjadi faktor resiko dari PPOK. Faktor risiko lainnya adalah polusi udara, pajanan zat di tempat kerja, dan infeksi paru berulang. Respons inflamasi kronik yang abnormal ini menyebabkan rusaknya jaringan parenkim paru sehingga menyebabkan fibrosis. Ini juga menyebabkan udara terperangkap di dalam paru sehingga penderita PPOK tidak dapat bernapas dengan normal. Sel inflamasi PPOK yang meningkat adalah sel CD8+ (sitotoksik) limfosit, neutrofil, makrofag, dan mediator inflamasi lainnya.

Saluran udara kecil pada pasien PPOK mengalami peningkatan peradangan, fibrosis, dan eksudat lumina. Ketiga peningkatan ini menyebabkan keterbatasan aliran udara dan terperangkapnya udara sehingga menyebabkan hiperinflasi jaringan paru. Selain itu, kerusakan alveolus menyebabkan ketidakseimbangan pertukaran gas sehingga menyebabkan hipoksemia, kurangnya kandungan oksigen di dalam darah, dan hiperkapnia, lebihnya kandungan karbon dioksidan di dalam darah.

c) Hubungan PPOK dengan Pengukuran *Peak Flow Meter*

Keterbatasan aliran udara pada pasien PPOK menyebabkan penurunan variabel pengukuran *Peak Flow Meter*. Penyakit obstruksi paru ditandai dengan penurunan FEV1 dan rasio FEV1/FVC, tetapi normalnya FVC. Pada pengukuran *Peak Flow Meter* pasien PPOK, terdapat penurunan PEFR dari normal karena PPOK termasuk ke dalam penyakit obstruksi. Walaupun pasien PPOK diberikan obat bronkodilator, peningkatan PEFR tidak lebih dari 60 lpm sehingga PPOK tetap dikategorikan sebagai penyakit obstruksi yang tidak reversibel.

d) Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)

ISPA adalah iritasi dan pembengkakan saluran napas yang dapat mengganggu pernapasan normal. Infeksi ini mempengaruhi pada bagian atas pernapasan seperti dimulai dari hidung, laring (kotak suara), sinus, faring, laring dan trakea. ISPA dapat disebabkan oleh berbagai jenis virus, bakteri, bahkan jamur. Rhinovirus adalah virus yang paling umum menyebabkan ISPA. Gejala ISPA biasanya berlangsung 7-10 hari namun dapat bertahan hingga tiga minggu. Batuk, bersin, pilek, hidung tersumbat, demam, kelelahan, sakit kepala, dan sakit tenggorokan adalah beberapa gejala umum pada ISPA.

ISPA dapat menular melalui kontak langsung dengan droplet dari bersin atau batuk. Penularan juga dapat terjadi ketika seseorang menyentuh hidung atau mulut dengan tangan yang terkena virus atau bakteri. ISPA dapat terjadi pada bayi di bawah 6 bulan atau anak di bawah 1 tahun, kontak fisik atau dekat dengan seseorang dengan ISPA, anak-anak atau orang dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah, kontak anak-anak yang tinggal di tempat ramai, perokok aktif atau pasif, orang yang sering terpapar polusi udara, dan tempat yang tertutup.

Mengurangi risiko terkena ISPA adalah dengan mencegah ISPA, seperti imunisasi, mengurangi kebiasaan merokok, mencuci tangan setelah beraktivitas, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mengurangi kepadatan tempat tinggal, makan lebih banyak makanan

yang kaya vitamin, terutama vitamin C, dan berolahraga secara teratur (Mardiah, 2017).

ISPA melibatkan masuknya organisme langsung ke mukosa saluran napas bagian atas. Secara umum, organisme ini menyebar melalui inhalasi droplet. Faktor-faktor berikut melindungi mukosa dari makhluk menempel: lapisan rambut serta lendir yang memerangkap patogen, sudut antara hidung dan faring yang mencegah partikel jatuh ke saluran napas, dan sel bersilia di saluran udara bagian bawah.

ISPA terjadi ketika bakteri masuk langsung ke mukosa saluran pernapasan. Patogen dapat menyebar melalui udara, terutama ketika seseorang batuk atau bersin. Patogen dapat memasuki sistem pertahanan saluran napas dengan berbagai cara, seperti membuat toksin, protease, faktor penempelan bakteri, dan membuat kapsul untuk mencegah fagositosis. Hal ini membuat patogen menyerang sel-sel saluran napas hingga menyebabkan inflamasi. Masa inkubasi influenza adalah satu hingga empat hari, dan waktu antara timbulnya gejala adalah tiga hingga empat hari. Berbeda dengan influenza, pada flu biasa, gejala akan muncul dalam waktu 10 hingga 12 jam setelah inokulasi dan biasanya berlangsung selama tujuh hingga sepuluh hari. Pembengkakan lokal, eritema, edema, sekresi mukosa berlebih, dan demam sebagai reaksi sistemik adalah beberapa dampak reaksi yang dapat terjadi.

Hubungan ISPA dengan Pengukuran *Peak Flow Meter*

ISPA adalah penyakit yang menyebabkan peradangan, penyempitan, dan pembengkakan saluran pernapasan dan udara, yang membuat bernapas lebih sulit. Penurunan aliran udara ekspirasi akibat gangguan pernapasan dapat dilihat dari hasil *peak flow meter*. Hal ini dapat menyebabkan hasil pengukuran *peak flow meter* (PFM) menurun.

e) Pemeriksaan Paru Dewasa

Pemeriksaan Paru Dewasa dapat dilakukan dengan empat tahap yaitu inspeksi, palpasi, perkusi, dan auskultasi. Pemeriksaan tersebut biasanya disebut dengan *Physical Examination*. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut mengenai pemeriksaan paru dewasa.

1) Inspeksi

Inspeksi merupakan pengamatan terhadap perubahan secara umum terhadap area yang sedang diperiksa dengan cara membandingkan dengan area pada sisi yang berbeda atau area pada normalnya. Contoh dari inspeksi adalah inspeksi leher dengan melihat kelenjar getah bening apakah ada pembesaran atau tidak, menilai ada atau tidaknya penggunaan otot bantu napas. Lalu terdapat juga inspeksi permukaan dinding thorax untuk mencari adanya kelainan seperti benjolan, bekas luka operasi, bendungan vena, tato, deformitas, dan lainnya.

2) Palpasi

Palpasi merupakan pemeriksaan yang melibatkan penggunaan telapak tangan atau jari-jari tangan. Tindakan palpasi ini penting untuk menilai dan mengukur perubahan pada bentuk, ukuran, dan tepi. Selain itu, palpasi juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi kelainan yang tidak bisa dilihat oleh mata. Berikut adalah cara melakukan palpasi. Terdapat palpasi kelenjar getah

bening yang dilakukan menggunakan ujung jari telunjuk dan jari tengah dan terdapat juga palpasi thorax anterior dengan meletakan permukaan palmar pangkal jari dan meminta pasien menyebutkan angka 77 berulang-ulang, dari situ dokter dapat membedakan getaran napas yang ditimbulkan.

3) Perkusi

Perkusi merupakan pemeriksaan yang dilakukan dengan mengetukkan jari dengan jari di beberapa lokasi di dada atau di bagian punggung. Pemeriksaan palpasi ini nantinya akan menghasilkan suara yang dapat menggambarkan kondisi organ yang ada di bagian tersebut. Berikut adalah contoh perkusi thorax. Perkusi thorax dapat dimulai dari apeks paru secara berurutan dari thorax kiri ke kanan dan ke bawah sampai ke batas thorax dengan perut, serta dibandingkan setiap langkah perkusi dari tiap sisi paru. Bunyi yang dihasilkan nanti dibagi menjadi empat yaitu sonor, hipersonor, redup, dan timpani.

4) Auskultasi

Auskultasi merupakan pemeriksaan yang dilakukan menggunakan stetoskop untuk mendengar suara pernapasan. Auskultasi ini dilakukan untuk mendengar apakah terdapat suara yang tidak normal. Berikut adalah cara melakukan auskultasi. Auskultasi sistematis dapat dimulai dari apeks paru ke bawah, kiri dan kanan, dibandingkan setiap langkah, serta meminta pasien untuk menarik napas dalam. Tentukan suara napas utama dan ada tidaknya suara napas tambahan seperti *wheezing*. Lakukanlah hal yang serupa dengan meminta pasien mengucapkan angka 77. Jika terdengar adanya kelainan, maka dapat melakukan pemeriksaan egofoni dengan meminta pasien mengucapkan "iii" atau dengan menyebutkan angka 77 secara berbisik.

f) Peak Flow Meter

Peak flow meter merupakan cara sederhana untuk mengukur laju maksimal yang dapat dicapai selama ekspirasi paksa setelah inspirasi penuh yaitu kecepatan aliran udara ekspirasi puncak atau yang dikenal *peak expiratory flow rate* atau PEF (Mann, 2021). PEF dapat menjadi indikator ventilasi paru.

Langkah penggunaan *peak flow meter*:

- 1) Atur ulang *peak flow meter* dengan menggeser penanda hingga skala mencapai angka nol.
- 2) Posisikan tubuh dengan duduk atau berdiri tegak.
- 3) Masukkan *mouthpiece* ke mulut, rapatkan bibir di sekitar *mouthpiece* untuk mencegah kebocoran, dan pegang *peak flow meter* secara horizontal.
- 4) Ambil napas dalam-dalam kemudian hembusan napas dengan kuat dan cepat.
- 5) Lepaskan *peak flow meter*.
- 6) Penanda pada skala akan bergerak dan catat hasil angka pada skala.
- 7) Ulangi langkah tersebut dua kali lagi dengan total tiga kali pengukuran.
- 8) Catat angka tertinggi dari tiga kali pengukuran tersebut.
- 9) Perhatikan dan pastikan teknik penggunaan *peak flow meter* sudah

benar. Angka yang rendah biasanya menunjukkan teknik yang tidak tepat atau usaha yang kurang maksimal.

Peak flow meter umumnya dilengkapi dengan penanda yang menunjukkan tiga zona, yaitu zona hijau, zona kuning, dan zona merah. Zona hijau menunjukkan 80%-100% dari aliran udara ekspirasi puncak terbaik atau normal. Selama tidak ada gejala, pasien dianggap dalam keadaan stabil. Zona kuning terjadi ketika aliran udara ekspirasi puncak mencapai 50%-80% terbaik. Pasien perlu menghindari pemicu berbahaya seperti asap dan perokok pasif. Zona merah terjadi ketika aliran udara ekspirasi puncak mencapai 50% atau kurang yang menunjukkan kemungkinan adanya obstruksi jalan napas yang serius.

4. METODE

- a. Metode yang digunakan berupa pemeriksaan fungsi paru atlet hoki Jawa Barat dengan mengukur Peak Expiratory Flow Rate (PEFR) menggunakan Peak Flow Meter (PFM). Pengukuran dari hasil peak flow meter dibagi menjadi 3 zona atau kategori, yaitu hijau, kuning dan merah. Angka normal pada peak flow adalah 450-550 L /min pada pria dewasa dan 320-470 L/min pada perempuan dewasa, yang berarti nilai tersebut dikategorikan pada zona hijau (Gulla et Al., 2017). Hasil peak expiratory flow pada pasien asma yang semakin parah dan tidak terkontrol akan masuk pada zona kuning, yang pada umumnya menunjukkan penyempitan pada saluran pernapasan. Pemeriksaan ini dilaksanakan di Universitas Pendidikan Indonesia yang berada di Jalan Dr. Setiabudi No. 299, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat, 40154. Lokasi pelaksanaan kegiatan berada di Dormitory UPI dengan sasaran sebanyak 16 perempuan dan 15 laki-laki atlet hoki Jawa Barat.
- b. Rangkaian kegiatan persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi program pemeriksaan dilaksanakan selama sekitar dua minggu sejak tanggal 17 hingga 31 Maret 2024 dengan beberapa tahapan:

- 1) *Pre-Event*

Pre event kami lakukan dengan kegiatan survey yang kami lakukan dengan tujuan untuk mengetahui keadaan lingkungan untuk menyesuaikan dengan konsep acara yang telah kami rencanakan. Kami juga membuat susunan kepanitiaan untuk membagi tugas agar satu sama lain bisa mengerjakan dengan sesuai tugasnya.

- 2) *Pelaksanaan*

Pelaksanaan *pemeriksaan* dilaksanakan selama satu hari pada tanggal 19 Maret 2024 dimulai dari pukul 13.50 WIB. Kegiatan dimulai dengan pembukaan dan pemaparan ulang tujuan dan mekanisme pemeriksaan kepada para atlet. Selanjutnya, para atlet diarahkan untuk berbaris menuju meja registrasi lalu selanjutnya melakukan kegiatan pemeriksaan yang dibagi atas empat pos pemeriksaan, yaitu pemeriksaan tinggi dan berat badan pada pos 1, pemeriksaan tekanan darah suhu di pos 2, pemeriksaan respiratory rate dan heart rate di pos 3, dan yang terakhir yaitu pemeriksaan kapasitas paru-paru atlet hoki dengan metode PFM (Peak Flow Meter). Pemeriksaan dilakukan selama dua jam.

- 3) *Post-Event*

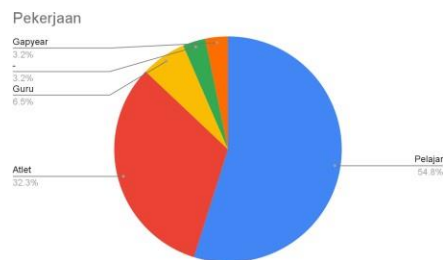
Post event kami lakukan dengan membuat after movie atau dokumentasi via video yang nantinya akan ditayangkan ketika festival

gagasan yang akan dilakukan saat assessment week. Selain dari dokumentasi, kami juga membuat jurnal terkait dengan penelitian yang telah dilakukan. Jurnal yang dibuat nantinya akan dipublikasikan.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Kami berhasil melakukan pemeriksaan antropometri, tekanan darah, suhu tubuh, denyut nadi, laju pernapasan, dan pengukuran fungsi paru menggunakan *Peak Flow Meter* pada 31 atlet hoki Jawa Barat dengan rincian perempuan sebanyak 16 orang sementara laki-laki sebanyak 15 orang.



Gambar 2. Grafik Hasil Anamnesis

Tabel 1. List pertanyaan kondisi peserta berdasarkan wawancara

Karakteristik	Responden Menjawab (Ya)	Responden Menjawab (Tidak)
Dalam 1 bulan terakhir Anda mengalami gejala sebagai berikut: [Demam]	7	24
Dalam 1 bulan terakhir Anda mengalami gejala sebagai berikut: [Batuk kurang dari 2 minggu]	3	28
Dalam 1 bulan terakhir Anda mengalami gejala sebagai berikut: [Pilek / hidung tersumbat]	13	18
Dalam 1 bulan terakhir Anda mengalami gejala sebagai berikut: [Sakit tenggorokan]	8	23
Dalam 1 tahun terakhir, apakah Anda pernah didiagnosis menderita radang paru (Pneumonia) dengan atau tanpa dilakukan foto dada (foto rontgen) oleh tenaga kesehatan	2	29

(dokter/ perawat/ bidan)?	
Dalam 1 tahun terakhir,12 apakah Anda mengalami gejala penyakit sebagai berikut: [Batuk]	19
Dalam 1 tahun terakhir,2 apakah Anda mengalami gejala penyakit sebagai berikut: [Kesulitan bernapas dengan atau tanpa nyeri dada]	29
Dalam 1 tahun terakhir,1 apakah Anda pernah didiagnosis TB Paru oleh dokter/ perawat/ bidan? [Tuberkulosis]	30
Apakah Anda pernah3 didiagnosis asma olehdokter?	28
Apakah asma Anda pernah4 kambuh dalam 12 bulan terakhir?	27
Apakah Anda pernah0 didiagnosis menderita hipertensi/ penyakit tekanan darah tinggi oleh dokter?	31
Apakah Anda pernahmerokok? 10	21
Apakah Anda mengonsumsi2 minuman beralkohol dalam 1 bulan terakhir?	29

Hasil anamnesis dipaparkan pada tabel 1. Dari 31 atlet yang dilakukan pemeriksaan, lebih dari 15 % atlet memiliki gejala - gejala yang menunjukkan penyakit pada pernapasan. 6 % atlet pernah didiagnosis penyakit pernapasan seperti Pneumonia. 3 % atlet pernah mengalami penyakit Tuberkulosis yang dapat mengganggu fungsi paru. 12 % atlet memiliki penyakit Asma yang kambuh dalam satu tahun terakhir. 32 % atlet pernah merokok. 3 % atlet mengonsumsi minuman beralkohol dalam satu bulan terakhir. Hal - hal ini dapat memengaruhi nilai PEFr Atlet Hoki Universitas Pendidikan Indonesia.

Tabel 2. Karakteristik sasaran pemeriksaan dan hasil pemeriksaan keseluruhan

Karakteristik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Perempuan	16	51,6
Laki-laki	15	48,4

Tabel 3. Karakteristik responden

Variabel Penelitian	Mean \pm SD	Min	Max
Antropometri			
Tinggi Badan	162,24 \pm 7,58	149,80	177,00
Berat Badan	60,63 \pm 8,46	45,20	78,95
Indeks Massa Tubuh (IMT)	23,01 \pm 2,55	19,12	28,15
Heart Rate (HR)	71,42 \pm 8,56	58	90
Respiratory Rate (RR)	15,77 \pm 2,84	10	22
Fungsi Paru			
PEFR Tertinggi	477,09 \pm 114,22	280	690

Berdasarkan pada Tabel 2, 51,6 % atlet yang diperiksa adalah perempuan. Adapun laki - laki yang diperiksa hanya 48,4 % dari total atlet yang tergabung dalam Atlet Hoki Universitas Pendidikan Indonesia. Adapun pada tabel 3, didapatkan hasil pemeriksaan karakteristik responden dalam bentuk rata - rata dan simpangan bakunya. Keseluruhan tinggi atlet berkisar 162,24 \pm 7,58 cm dengan tinggi badan terendah adalah 149,80 cm dan tinggi badan tertinggi adalah 177,00 cm. Berat badan atlet yang diukur menghasilkan rata - rata berkisar 60,63 \pm 8,46 kg dengan berat terkecil 45,20 kg dan berat terbesar berjumlah 78,95 kg. Adapun apabila kedua pengukuran sebelumnya dianalisis maka akan menghasilkan Indeks Massa

Tubuh (IMT) berkisar 23,01 \pm 2,55 kg/m² dengan Indeks terkecil adalah 19,12 kg/m² dan indeks terbesar adalah 28,15 kg/m². denyut nadi responden berkisar 71,42 \pm 8,56 x/menit dengan nilai terkecil adalah 58x/menit dan nilai terbesar adalah 90x/menit. Adapun nilai laju respirasi dari responden berkisar 15,77 \pm 2,84 x/menit dengan nilai laju respirasi terkecil 10x/menit dan nilai tertinggi 22 x/menit.

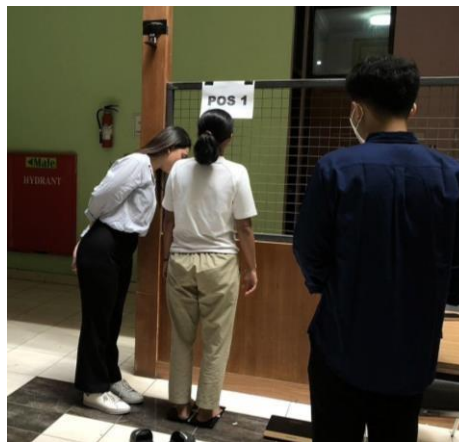
Tabel 4. Rincian Hasil Pemeriksaan Antropometri dan Fungsi Paru Berdasarkan Jenis Kelamin

Variabel Penelitian	Jenis Kelamin	
	Perempuan	Laki-laki
Tinggi Badan (cm)	156,42 \pm 3,79	168,45 \pm 5,36
Berat Badan (kg)	58,20 \pm 6,10	63,22 \pm 9,75
Indeks Massa Tubuh (kg/m ²)	23,78 \pm 2,27	22,18 \pm 2,60
Heart Rate (bpm)	76,40 \pm 8,23	66,26 \pm 5,74
Respiratory Rate (x/mnt)	15,27 \pm 2,37	16,27 \pm 3,25
PEFR Tertinggi	538,67 \pm 123,01	419,38 \pm 203,04

Data hasil pemeriksaan dibagi berdasarkan jenis kelamin. Tabel 4 mendeskripsikan hasil pemeriksaan tanda - tanda vital dan PEFR pada atlet

hoki pria dan wanita. Berdasarkan tabel 4, tinggi badan atlet hoki perempuan berkisar $156,42 \pm 3,79$ sedangkan laki - laki berkisar $168,45 \pm 5,36$. Adapun berat badan dari perempuan berkisar $58,20 \pm 6,10$ sedangkan berat badan laki - laki berkisar $63,22 \pm 9,75$. Untuk Indeks Massa Tubuh (IMT) perempuan berkisar $23,78 \pm 2,27$ sedangkan laki - laki memiliki IMT berkisar $22,18 \pm 2,60$. Denyut nadi atlet hoki perempuan lebih tinggi daripada laki - laki. Denyut nadi atlet perempuan berkisar $76,40 \pm 8,23$ sedangkan laki - laki berjumlah $66,26 \pm 5,74$. Adapun laju respirasi atlet hoki laki - laki lebih tinggi daripada perempuan dengan nilai $16,27 \pm 3,25$ sedangkan pada perempuan berjumlah $15,27 \pm 2,37$. Akan tetapi, nilai PEFR tertinggi lebih besar pada perempuan dengan kisaran $538,67 \pm 123,01$ sedangkan laki - laki memiliki nilai PEFR tertinggi berkisar $419,38 \pm 203,04$

Pemeriksaan dilakukan dengan alur yang runtut dan sistematis. Atlet diminta untuk menunggu antrian pada ruangan antrian. Selanjutnya, atlet melakukan presensi sebagai langkah awal pemeriksaan. Atlet yang sudah melakukan presensi akan diarahkan untuk pemeriksaan tinggi dan berat badan di pos pertama seperti pada gambar 3. Setelah melakukan pemeriksaan tinggi badan, atlet akan diarahkan untuk melakukan pemeriksaan tekanan darah dan suhu badan pada pos kedua seperti gambar 4. Setelah itu, atlet akan diarahkan menuju pos ketiga untuk melakukan pengukuran denyut nadi dan laju pernapasan yang ada pada gambar 5. Pos keempat yang menjadi pos terakhir berisi pemeriksaan PEFR setelah atlet selesai pada pos - pos sebelumnya seperti pada gambar 6. Setelah itu, atlet dipersilahkan kembali menjalani latihan.



Gambar 3. Dokumentasi Pemeriksaan Antropometri



Gambar 4. Dokumentasi Pemeriksaan Tekanan Darah dan Suhu Tubuh



Gambar 5. Dokumentasi Pemeriksaan *Heart Rate* dan *Respiratory Rate*



Gambar 6. Dokumentasi Pemeriksaan Fungsi Paru dengan *PeakFlow Meter*

b. Pembahasan

Total responden dari atlet memiliki profil atau pekerjaan yang berbeda-beda. Berdasarkan gambar 2, Sebanyak 3,2% subjek memiliki status mahasiswa *gap year*, 6,5% bekerja sebagai guru, 32,3% bekerja sebagai mahasiswa atlet, 54,8% bekerja sebagai pelajar, dan 3,2% lainnya. PEFr dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang mempengaruhi kondisi tubuh, salah satunya adalah pekerjaan karena dapat mempengaruhi kuantitas aktivitas fisik seseorang. Mahasiswa yang memiliki aktivitas fisik lebih tinggi seperti menjadi atlet hoki memiliki hasil PEFr yang lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang tidak berperan dalam olahraga. Selain itu, dari hasil anamnesis sebelumnya riwayat penyakit yang diderita dan juga kebiasaan yang dapat menurunkan fungsi paru seperti merokok dan konsumsi alkohol menjadi faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran PEFr. Pada penelitian kali ini, ada banyak atlet yang memiliki riwayat penyakit saluran pernapasan seperti asma dan Tuberkulosis. Kebiasaan merokok berpengaruh terhadap kesehatan pernapasan (Salsabila et Al., 2022).

Setelah dilakukan anamnesis dalam bentuk kuesioner dengan menggunakan Google Forms dan pertanyaan-pertanyaan dari Riset Kesehatan Dasar 2018, kami mendapatkan beberapa data mengenai peserta pemeriksaan. Berdasarkan Tabel 1, Sebanyak 7 dari 31 peserta menderita gejala demam dalam satu bulan terakhir. 3 dari 31 peserta pemeriksaan mengalami gejala batuk kurang dari dua pekan. 13 dari 31 peserta mengalami gejala hidung tersumbat. 8 dari 31 peserta mengalami gejala sakit tenggorokan. 2 dari 31 peserta didiagnosa pneumonia oleh

tenaga kesehatan, dokter atau perawat, selama satu bulan terakhir. seorang atlet didiagnosis penyakit Tuberkulosis oleh tenaga kesehatan selama satu bulan terakhir. 3 atlet didiagnosis penyakit Asma oleh dokter. 4 atlet mengalami eksaserbasi Asma selama satu tahun terakhir. Tidak ada atlet yang didiagnosis hipertensi oleh dokter atau tenaga medis lainnya. Terdapat 10 atlet mengaku pernah merokok. Pada anamnesis ini, terdapat dua orang yang meminum minuman beralkohol dalam satu bulan terakhir. Berdasarkan data tersebut masih terdapat atlet yang memiliki masalah riwayat kesehatan. Kondisi ini tentunya dapat mempengaruhi performa atlet dalam sebuah kompetisi. Oleh karena itu penting sekali untuk memastikan setiap atlet bebas dari masalah kesehatan serta gaya hidup yang tidak sehat agar mendapat hasil yang optimal dalam perlombaan olahraga.

Berdasarkan hasil pengukuran indeks massa tubuh didapatkan hasil rata-rata 23,01 dengan standar deviasi 2,55 yang menandakan IMT atlet hoki Jawa Barat dalam batas normal jika mengikuti standar Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (Batas Normal = 18,5-25,0) (Kemenkes, 2022). Hasil pengukuran ini dilakukan pada laki-laki maupun pada perempuan dengan hasil semua dalam batas normal. Pengukuran antropometri lain yang dilakukan adalah denyut nadi dan laju pernapasan dalam satu menit. Didapatkan data hasil pengukuran rata-rata denyut nadi dalam satu menit adalah 71,42 dengan standar deviasi 8,56 yang menandakan denyut nadi atlet hoki Jawa Barat dalam batas normal mengacu pada standar American Heart Association. Selain itu, detak jantung normal pada masyarakat adalah detak jantung di bawah angka 100 bpm (Avram et Al., 2019). Hasil pengukuran laju pernapasan juga dilakukan dan didapatkan hasil rata-rata adalah 15,77 dengan standar deviasi 2,84 yang juga menunjukkan hasil pengukuran dalam batas normal jika mengikuti standar British Journal Of Nursing (Batas normal = 12-28 kali per menit). Alasan mendasar penggunaan PFM dalam menghitung fungsi paru pada atlet hoki Jawa Barat ialah dikarenakan perhitungan PEFr adalah metode yang mudah dan praktis dilakukan untuk mendapatkan gambaran keparahan kondisi paru baik yang disebabkan oleh obstruksi maupun restriksi, sehingga dapat mewakili keadaan fungsi paru (Challa et Al., 2014)

Berdasarkan hasil pemeriksaan menggunakan PFM pada 31 atlet hoki Jawa Barat baik laki-laki maupun perempuan didapatkan hasil 477,09 dengan standar deviasi 114,22. Standar deviasi yang cukup besar ini disebabkan karena hasil pengukuran antara laki-laki dan perempuan dilakukan secara bersamaan. Hal ini dapat disebabkan oleh peningkatan otot dan ukuran paru-paru yang lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan perempuan yang disebabkan adanya penumpukan lemak. Jika dilihat dari rata-rata hasil pengukuran PEFr, atlet hoki Jawa Barat mengalami sedikit kenaikan dibandingkan nilai minimal batas normal (batas normal laki-laki 450-550 L/min, perempuan 320-470 L/min) (Sitalakshmi et Al., 2013) Hal ini dapat disebabkan berbagai faktor morfologis dan anatomis. Terdapat perbedaan antara nilai PEFr dari atlet laki-laki dengan perempuan. Hal ini disebabkan adanya perbedaan anatomi toraks dan paru-paru atlet dan masyarakat biasa. Perubahan PEFr dapat terjadi karena berbagai faktor, termasuk riwayat merokok, penggunaan alkohol. Penelitian yang dilakukan oleh Buktar dkk. (2016) dengan melakukan pengukuran PEFr pada 120 subjek penelitian dengan 60 pecandu alkohol.

Hasil yang didapatkan berupaperbedaan signifikan yang menunjukkan bahwa pecandu alkohol memiliki nilaiPEFR yang lebih rendah. Selain itu, rokok menyebabkan banyak sekali efek burukpada saluran pernapasan. Apabila seseorang yang kecanduan merokok sudah terbebas dari rokok, nilai PEFR akan tetap lebih rendah dibandingkan orang yangtidak pernah merokok (Nighute et Al., 2019) . berdasarkan penelitian A. Lebih dari Masyarakat Indonesia terdampak oleh rokok (Sujatmiko, 2019). Oleh karenanya, pemeriksaan rutin PEFR perlu dilakukan pada individu yang memiliki riwayatmerokok dan penggunaan alkohol.

Penyakit infeksi seperti TBC dan pneumonia dapat menjadi penyebab penurunan PEFR. Penyakit infeksi seperti Tuberkulosis dan Pneumonia merupakan penyakit yang perlu ditangani dan diketahui segera. Sebanyak lebih dari 47% penderita Penyakit Tuberkulosis tidak mengetahui dirinya terkena penyakit tuberkulosis (Sujatmiko, 2020). Selain itu, penyakit Tuberkulosis dan Pneumonia dapat mengurangi fungsi paru baik diukur menggunakan PEFR maupunFVC/FEV1 (Gupte et Al., 2019). Oleh karena itu, penting untuk melakukan pemeriksaan rutin PEFR dan melakukan upaya preventif untuk mencegah penurunan PEFR.

Pada Penelitian ini, ditemukan nilai PEFR atlet hoki lebih tinggi dibandingkan non Atlet. Berdasarkan studi Singh dkk. (2015) dari Negara India, hasil dari pengukuran PEFR berkisar $560,50 \pm 77,69$. Adapun Studi dari Mahotra dkk. (2017) yang menggunakan atlet dari Negara Nepal dengan nilai pengukuranPEFR nya yaitu $102,50 \pm 16,06$ pada atlet, dan $103,49 \pm 13,47$ pada non atlet. Studi Buist dkk. (2006) di Nigeria yang mengukur nilai PEFR non atlet menghasilkan nilai PEFR nya yaitu bernilai 431.00 ± 103.5 . Studi dari penelitian kelompok ini, yaitu di Indonesia, didapatkan nilai dari pengukuran PEFR pada atlet hoki berupa $477,09 \pm 114,22$. Studi lain dari Negara Indonesia yang dilakukan oleh Chandra dkk. (2023) memperoleh nilai pengukuran PEFR pada siswa SD non atlet yaitu $205,83 \pm 71,74$. Dari kedua tabel yang menjelaskan dariberbagai macam penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan antara volume paru - paru atlet dan non atlet. Faktor lain yang menyebabkan perbedaan hasil dari pengukuran PEFR yaitu seperti jenis kelamin, usia, ras, hobi dan jenis olahraga menjadi mempengaruhi fisiologi dan anatomi pernapasan sehingga nilai PEFR yang keluar tentunya berbeda - beda (Mazic, 2015). Hal ini dapat menjadi alasan perlunya aktivitas olahraga untuk menjaga fungsi paru dan pencegahan penyakit paru obstruktif.

Beberapa limitasi dalam penelitian ini adalah pertanyaan terkait tanda dan gejala dilakukan secara mandiri melalui *Google Form* yang memungkinkan adanya perbedaan penafsiran antara responden. Selain itu, pemeriksaan ini dilakukan pada saat Bulan Ramadhan sehingga peserta pemeriksaan sedang melaksanakan Puasa Ramadhan. Meskipun demikian, para atlet tetap melakukanlatihan rutin HOKI karena akan mengikuti Pekan Olahraga Nasional (PON).

6. KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan ini, tanda vital dan fungsi paru Atlet Hoki Jawa Barat lebih tinggi dari rata - rata non Atlet. Para Atlet cenderung memiliki kapasitas yang baik apabila dibandingkan dengan nilai normal. Hal ini mungkin disebabkan karena rutinitas olahraga dan kedisiplinan dalam

menjalankan program latihan sehingga membuat kondisi paru menjadi optimal. Oleh karena itu, olahraga rutin sangat dianjurkan untuk menjaga fungsi paru agar tetap optimal.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, A.K., Raja, A., Brown, B.D., (2024). Chronic Obstructive Pulmonary Disease, In: Statpearls. Statpearls Publishing, Treasure Island (FL).
- Arti Kata Hoki - Kamus Besar Bahasa Indonesia (Kbbi) Online , (2024). Url <https://kbbi.web.id/hoki> (Accessed 4.28.24).
- Avram, R., Tison, G.H., Aschbacher, K., Kuhar, P., Vittinghoff, E., Butzner, M., Runge, R., Wu, N., Pletcher, M.J., Marcus, G.M., Olgin, J., (2019). Real- World Heart Rate Norms In The Health Eheart Study. *Npj Digit Med* 2, 58. <https://doi.org/10.1038/s41746-019-0134-9>
- Bickley, L.S., (2003). *Bates' Guide To Physical Examination And History Taking*. Eighth Edition / Lynn S. Bickley, Peter G. Szilagyi. Philadelphia : LippincottWilliams & Wilkins, [2003] ©2003.
- Buist, A.S., Vollmer, W.M., Wilson, S.R., Frazier, E.A., Hayward, A.D., (2006). A Randomized Clinical Trial Of Peak Flow Versus Symptom Monitoring In Older Adults With Asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 174, 1077-1087. <https://doi.org/10.1164/rccm.200510-1606oc>
- Buktar, L., Jagtap, A., (2016). Assessment Of Peak Expiratory Flow Rate In Chronic Alcoholics. *Indian Journal Of Basic And Applied Medical Research* 5, 258- 261.
- Challa, N., (2014). A Study Of Peak Expiratory Flow Rate In Children. *Ijrtst* 10, 259-262.
- Chandra, P., Gustifante, B.N., Ciptady, A.J., Mayangsari, M.P.A., Mulki, S.M., Fatma, R., Haratua, M.P., Nezzar, M., Iffada, N.I., Fachrina, F.F., Amin, K.A., Arifin, R.Y., Andriani, D., Martini, L., Sujatmiko, B., (2024). Program Pemeriksaan Fungsi Paru Dengan Peak Flow Meter Di Sd Taruna Karya 153, Kecamatan Cibiru. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (Pkm)* 7, 1264-1283.
- Daily Peak Expiratory Flow Rate And Disease Instability In Chronic Obstructive Pulmonary Disease - *Pmc* , (2024). Url <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc5559121/> (Accessed 4.22.24).
- Definition Of Pulmonary Function - *Nci Dictionary Of Cancer Terms - Nci* , (2011). Url <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/pulmonary-function> (Accessed 4.23.24).
- Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan , (2024). Url https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/124/uji-fungsi-paru (Accessed 4.23.24).
- Dugral, E., Balkanci, D., (2019). Effects Of Smoking And Physical Exercise On Respiratory Function Test Results In Students Of University. *Medicine (Baltimore)* 98, E16596. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000016596>
- Effects Of Continuous Aerobic Exercise On Lung Function And Quality Of Life With Asthma: A Systematic Review And Meta-Analysis - *Pmc* , (2024). Url <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc7578506/> (Accessed 4.28.24).
- Gupte, A.N., Paradkar, M., Selvaraju, S., Thiruvengadam, K., Shivakumar,

- S.V.B.Y., Sekar, K., Marinaik, S., Momin, A., Gaikwad, A., Natrajan, P., Prithivi, M., Shivaramakrishnan, G., Pradhan, N., Kohli, R., Raskar, S., Jain, D., Velu, R., Karthavarayan, B., Lokhande, R., Suryavanshi, N., Gupte, N., Murali, L., Salvi, S., Checkley, W., Golub, J., Bollinger, R., Mave, V., Padmapriyadarasini, C., Gupta, A., (2019). Assessment Of Lung Function In Successfully Treated Tuberculosis Reveals High Burden Of Ventilatory Defects And Copd. *Plos One* 14, E0217289. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217289>
- Hashmi, M.F., Tariq, M., Cataletto, M.E., (2024). *Asthma*, In: Statpearls. StatpearlsPublishing, Treasure Island (FL).
- Mahotra, N.B., Amatya, T.M., Rana, B.S., Banstola, D., (2016). Effects Of Exercise On Pulmonary Function Tests: A Comparative Study Between Athletes And Non-Athletes In Nepalese Settings. *Journal Of Chitwan Medical College* 6, 21-23.
- 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? *RevPort Pneumol* (2006)21, 192-197. <https://doi.org/10.1016/j.rppnen.2014.12.003>
- Mehta, B., Garg, K., Ambwani, S., Bhandari, B., Bhagat, O.L., (2016). Peak Expiratory Flow Rate: A Useful Tool For Early Detection Of Airway Obstruction In School Children. *Open Medicine Journal* 3. <https://doi.org/10.2174/1874220301603010159>
- Nighute, S., Buge, K., Kumar, S., (2017). Effect Of Cigarette Smoking On Peak Expiratory Flow Rate: A Short Review. *International Journal Of Current Research In Physiology And Pharmacology* 3-5.
- Okwute, P., Asafa, O., Eze, U., Oluwatunase, G., Mofolorunso, A., Oghenetega, O., (2022). Postural Alterations: Determinant Of Peak Expiratory Flow Rate Variation Among Young Adults. *Nigerian Journal Of Biochemistry And Molecular Biology* 37, 133-137.
- Peak Expiratory Flow Rate As A Monitoring Tool In Asthma | *Indian Journal Of Pediatrics*, (2024). [url https://link.springer.com/article/10.1007/s12098-017-2398-x](https://link.springer.com/article/10.1007/s12098-017-2398-x) (Accessed 4.22.24).
- Putra, K.P., Kinasih, A., Nugraha, A.P., (2019). Analisis Perbedaan Peak Expiratory Flow (Pef) Pada Atlet Olahraga Renang Dan Lari. *Joh* 6, 31-36. <https://doi.org/10.30590/vol6-no1-p31-36>
- R, S., K N, P., N, K., (2013). The Peak Expiratory Flow Rate (Pefr): The Effect Of Stress In A Geriatric Population Of Chennai- A Pilot Study. *J Clin Diagn Res* 7, 409-410. <https://doi.org/10.7860/jcdr/2013/5356.2728>
- Robbins Basic Pathology - 10th Edition | Elsevier Shop , (2024). [url https://shop.elsevier.com/books/robbins-basic-pathology/kumar/978-0-323-35317-5](https://shop.elsevier.com/books/robbins-basic-pathology/kumar/978-0-323-35317-5) (Accessed 4.24.24).
- Salsabila, N.N., Indraswari, N., Sujatmiko, B., (2022). Gambaran Kebiasaan Merokok Di Indonesia Berdasarkan Indonesia Family Life Survey 5 (Ifs 5). *Jurnal Ekonomi Kesehatan Indonesia* 7, 13-22. <https://doi.org/10.7454/eki.v7i1.5394>
- Sato, K., Konishi, Y., Nakada, M., Sakurai, T., N.D. Swimming Exercises Increase Peak Expiratory Flow Rate In Elderly Men. *American Journal Of Sports Science And Medicine*.
- Sawant, G., Kubde, S., Kokiwar, P., (2016). Effect Of Smoking On Pefr: A Comparative Study Among Smokers And Non Smokers In An Urban Slum

- Community Of Hyderabad, India. *Int J Community Med Public Health* 246- 250. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20151571>
- Singh, T., Kaur, H., (2015). Peak Expiratory Flow Rate (Pefr) Among Selected Non-Contact Games 189-191.
- Sujatmiko, B., (2020). "Characteristics Of Lost To Follow Up Tuberculosis Patients From Four Hospitals In Bandung" (Bahasa); Karakteristik Pasien Tuberculosis Lost To Follow Up Dari Empat Rs Di Kota Bandung.
- Sujatmiko, B., Anggaeni, T.K., Wismandanu, O., Indraswari, N., (2024). Smoking Behavior In Indonesian Society Based On The 5th Indonesian Family Life Survey Data. *The International Conference On Public Health Proceeding* 4,110-110. <https://doi.org/10.26911/the6thicph.02.17>
- The Finalists Guide To Passing The Osce | Clinical Examinations And Pr , 2024.
Url:<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9780429091414/Finalists-Guide-Passing-Osce-Ian-Mann-Alastair-Noyce> (Accessed 4.23.24).
- Thomas, M., Bomar, P.A., (2023). Upper Respiratory Tract Infection, In: *Statpearls*[Internet]. Statpearls Publishing.
- Yorganci, A., Levy, M.L., Decker, R., Rurey, K., N.D. *Pocket Guide For Asthma Management And Prevention For Adults, Adolescents And Children 6-11 Years.*