

PROGRAM PEMERIKSAAN FUNGSI PARU DENGAN PEAK FLOW METER PADA
KOMUNITAS OLAHRAGA PERNAPASAN ABHINAYA DI KELURAHAN ANTAPANI
KIDUL, BANDUNG

Latifa Nurul Huda¹, Najla Rafifah Zahrah², Khusnul Fatkhiyah³, Syifa Fauziah⁴, Tabina Alaika Nuraya⁵, Keisha Shafira AR⁶, Hafizh Al-Gazhali Reizaputra⁷, Vanessa Angelica Grace Mangnga⁸, Najla Aulia Shafa' Nurfauzi⁹, Adila Jihan Zakira¹⁰, Aishwarya Zahra Raissa Rismansyah¹¹, Novia Vina Maran¹², Budi Sujatmiko^{13*}

¹⁻¹³Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran

Email Korespondensi: sujatmiko@unpad.ac.id

Disubmit: 15 September 2024

Diterima: 14 November 2024

Diterbitkan: 01 Desember 2024

Doi: <https://doi.org/10.33024/jkpm.v7i12.17601>

ABSTRAK

Seiring bertambahnya usia, fungsi paru dapat menurun akibat penurunan imunitas serta perubahan dalam struktur dan elastisitas jaringan. Faktor risiko seperti riwayat penyakit, kebiasaan merokok, dan paparan polusi udara dapat memperburuk kesehatan paru pada lansia, sementara aktivitas fisik berperan penting dalam pemeliharaan fungsi paru. Oleh karena itu, pemeriksaan fungsi paru pada lansia sangat penting untuk mengevaluasi kesehatan pernapasan sehingga intervensi yang tepat dapat dilakukan lebih awal guna meningkatkan kualitas hidup. Program pemeriksaan fungsi paru pada komunitas olahraga pernapasan Abhinaya ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak olahraga pernapasan terhadap fungsi paru anggota komunitas, serta mengidentifikasi hubungan antara usia, riwayat kesehatan, kebiasaan merokok, aktivitas fisik, dan paparan polusi dengan nilai *peak expiratory flow rate* (PEFR) sebelum dan setelah pelaksanaan olahraga pernapasan. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi penilaian PEFR menggunakan *peak flow meter* (PFM), serta pengukuran tekanan darah, saturasi oksigen, dan antropometri, disertai dengan pendataan riwayat kesehatan subjek melalui kuesioner. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk menggambarkan hubungan antara faktor risiko dan nilai PEFR. Hasil menunjukkan bahwa olahraga pernapasan memberikan dampak positif terhadap fungsi paru, dengan peningkatan rata-rata PEFR dari 309,15 L/menit (SD=73,65) sebelum olahraga menjadi 321,89 L/menit (SD=70,36) setelah olahraga. Selain itu, frekuensi aktivitas fisik yang lebih tinggi dan durasi aktivitas di luar rumah menunjukkan korelasi positif dengan hasil PEFR, sementara usia berpengaruh negatif terhadap nilai PEFR. Oleh karena itu, program pemeriksaan fungsi paru disarankan untuk dilakukan secara rutin guna memantau kesehatan paru dan mendeteksi potensi gangguan pernapasan pada lansia.

Kata Kunci: Lansia, Pemeriksaan Fungsi Paru, *Peak Flow Meter*, Olahraga Pernapasan

ABSTRACT

As age increases, lung function may decline due to decreased immunity and changes in the structure and elasticity of lung tissue. Risk factors such as

medical history, smoking habits, and exposure to air pollution can worsen lung health in the elderly, while physical activity plays a crucial role in maintaining lung function. Therefore, lung function assessments in older adults are essential for evaluating respiratory health, allowing for timely interventions to enhance quality of life. This lung function assessment program within the Abhinaya respiratory exercise community aims to evaluate the impact of respiratory exercise on the lung function of community members and to identify the relationship between age, health history, smoking habits, physical activity, and pollution exposure with peak expiratory flow rate (PEFR) values before and after respiratory exercises. The assessments included measuring PEFR using a peak flow meter (PFM), as well as evaluating blood pressure, oxygen saturation, and anthropometry, alongside gathering health history data from subjects through questionnaires. Data were analyzed using descriptive statistics to illustrate the relationship between risk factors and PEFR values. Results showed that respiratory exercises positively affected lung function, evidenced by an increase in average PEFR from 309.15 L/min (SD=73.65) before exercise to 321.89 L/min (SD=70.36) after exercise. Furthermore, higher frequencies of physical activity and longer durations of outdoor activity were positively correlated with PEFR results, while age negatively impacted PEFR values. Therefore, it is recommended that lung function assessment programs be conducted routinely to monitor lung health and detect potential respiratory disorders in older adults.

Keywords: *Elderly, Lung Function Examination, Peak Flow Meter, Respiratory Exercise*

1. PENDAHULUAN

Masalah respirasi pada lansia merupakan isu kesehatan global yang signifikan seiring dengan peningkatan populasi lansia di seluruh dunia. Masalah kesehatan respirasi pada kelompok usia ini mencakup penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), asma, pneumonia, dan fibrosis paru. PPOK merupakan salah satu kondisi paling umum yang memengaruhi lansia, dengan prevalensi yang meningkat seiring bertambahnya usia. Laporan dari Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) mengindikasikan bahwa sekitar 10% dari populasi di atas 40 tahun mengalami PPOK, dan angka ini semakin tinggi pada lansia (GOLD, 2022).

Lansia sangat rentan terhadap masalah respirasi karena beberapa faktor, termasuk penurunan fungsi sistem imun, perubahan struktural pada jaringan paru, serta meningkatnya paparan terhadap risiko lingkungan seperti merokok dan polusi udara (Brandenberger & Mühlfeld, 2017). Penelitian oleh Salsabila dkk. (2022) menunjukkan bahwa 46% perokok lansia merokok lebih dari 60 menit setelah bangun tidur, dan 68% mengalami kesulitan menahan diri untuk merokok di tempat terlarang. Data ini menegaskan adanya risiko tinggi paparan asap rokok di kalangan lansia. Proses penuaan juga membawa perubahan fisiologis yang mempengaruhi fungsi respirasi, termasuk penurunan elastisitas jaringan paru dan perubahan dalam struktur saluran napas (Agustí & Hogg, 2019). Oleh karena itu, pemeriksaan fungsi paru sangat penting untuk mendiagnosis dan memantau kondisi paru-paru pada lansia. Tes fungsi paru yang umum digunakan mencakup spirometri, pengukuran kapasitas difusi paru (DLCO), dan *plethysmography* tubuh. Spirometri, khususnya, mengukur volume dan

kecepatan aliran udara, serta membantu dalam evaluasi tingkat keparahan obstruksi jalan napas dan restriksi paru (Liu dkk., 2023).

Peak flow meter juga merupakan alat penting dalam penilaian fungsi paru, yang mengukur *peak expiratory flow rate* (PEFR) (DeVrieze dkk., 2023). Pengukuran ini dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti komorbiditas (penyakit jantung dan diabetes) dan paparan polusi udara (Barnes, 2015). Olahraga diperkirakan memiliki peran dalam peningkatan PEFR pada wanita lansia (Okon dkk., 2023), begitu pula pada pria dan wanita dewasa muda (Ishida dkk., 2020). Variabilitas dalam hasil pengukuran ini menyoroti perlunya pemantauan berkelanjutan dan pengelolaan yang tepat bagi lansia dengan masalah respirasi (DeVrieze dkk., 2023).

Pemeriksaan fungsi paru pada lansia sangat penting untuk deteksi dini gangguan respirasi, memungkinkan intervensi yang lebih cepat dan efektif, serta mengurangi morbiditas dan mortalitas terkait. Program kesehatan yang berfokus pada pemeriksaan fungsi paru pada lansia dapat meningkatkan kualitas hidup dan memperpanjang usia harapan hidup mereka. Oleh karena itu, program pengabdian ini ditujukan untuk menggambarkan dampak olahraga pernapasan terhadap fungsi paru pada lansia di Komunitas Abhinaya dengan mengkaji hubungan antara faktor-faktor risiko seperti usia, riwayat kesehatan, kebiasaan merokok, aktivitas fisik, dan paparan polusi terhadap perubahan nilai *Peak Expiratory Flow Rate* (PEFR) sebelum dan setelah olahraga. Program ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran lansia tentang kesehatan paru-paru dan mendorong langkah-langkah preventif yang bermanfaat untuk menjaga kesehatan mereka secara optimal.

2. MASALAH DAN RUMUSAN PERTANYAAN

a. Identifikasi masalah

Kesehatan pernapasan merupakan aspek penting yang perlu diperhatikan, terutama bagi kelompok lanjut usia (lansia) yang cenderung mengalami penurunan fungsi paru seiring bertambahnya usia. Di Kelurahan Antapani Kidul, Bandung, terdapat Komunitas Abhinaya, komunitas olahraga lansia yang aktif dalam aktivitas fisik untuk kesehatan pernapasan. Namun, komunitas ini belum memiliki program khusus untuk mengevaluasi fungsi paru anggotanya, terutama efektivitas olahraga pernapasan yang dilakukan. Penggunaan alat sederhana seperti *peak flow meter* dapat membantu mendeteksi penurunan fungsi paru sejak dini sehingga intervensi tepat dapat dilakukan untuk mencegah komplikasi lebih lanjut. Oleh karena itu, perlu adanya evaluasi dan pemantauan fungsi paru pada anggota Komunitas Abhinaya untuk memastikan kesehatan pernapasan mereka tetap terjaga.

b. Rumusan pertanyaan

Bagaimana gambaran fungsi paru lansia pada Komunitas Abhinaya sebelum dan sesudah olahraga pernapasan serta hubungannya dengan faktor-faktor risiko gangguan pernapasan, seperti usia, riwayat kesehatan, kebiasaan merokok, aktivitas fisik, dan paparan polusi?

c. Lokasi kegiatan

Kegiatan pemeriksaan fungsi paru-paru akan dilaksanakan di Kelurahan Antapani Kidul, Bandung. Lokasi ini merupakan tempat berkumpulnya komunitas olahraga pernapasan Abhinaya untuk melakukan kegiatan rutin.



Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan

3. KAJIAN PUSTAKA

a. Gangguan sistem pernapasan pada lansia

1) Asma

Asma adalah penyakit peradangan saluran napas yang menyebabkan penyempitan, sehingga menimbulkan gejala seperti batuk, mengi, dan sesak dada yang sering berulang, terutama pada malam atau pagi hari (P2PTM Kemenkes RI, 2018). Penyakit ini dapat menyerang siapa saja, termasuk lansia, dan dalam beberapa kasus, dapat menjadi sangat mematikan. Asma juga dapat mengganggu aktivitas sosial dan pola tidur pada lansia. Faktor lingkungan, psikis atau emosi, dan aktivitas sehari-hari mempengaruhi kualitas hidup pasien asma, dengan gejala utama, keterbatasan aktivitas, fungsi emosi, dan rangsangan lingkungan menjadi faktor-faktor yang signifikan (Kementerian Kesehatan RI, 2022)

Pada asma, terjadi tiga proses utama yaitu peradangan (inflamasi) pada saluran napas, penyempitan saluran napas (bronkokonstriksi), dan produksi berlebihan cairan mukus atau lendir pekat. Akibat dari ketiga proses ini, pasien asma sering mengalami kesulitan bernapas atau sesak, disertai batuk dan mengi (Hedayat dkk., 2020). Menurut laporan WHO pada Desember 2016, pada tahun 2015 terdapat sekitar 383.000 kasus kematian akibat asma. Di Indonesia, jumlah pasien asma mencapai 2,4% dari populasi berdasarkan Riset Kesehatan Dasar Nasional 2018 (Silitonga & Kurniawan, 2020). Pencegahan asma melibatkan penghindaran pemicu seperti bulu binatang, debu, asap rokok, polusi udara, dan alergen lainnya, serta menjaga pola hidup sehat dengan rutin berolahraga dan mempertahankan berat badan ideal (P2PTM Kemenkes RI, 2018).

2) PPOK

PPOK atau Penyakit Paru Obstruksi Kronik memiliki pengertian sebagai suatu penyakit paru-paru yang ditandai oleh suatu hambatan persisten aliran udara di saluran pernapasan, yang mengakibatkan gangguan pernapasan yang tidak sepenuhnya reversibel (Agarwal dkk., 2023). PPOK sering tidak terdiagnosis dan dapat mengancam jiwa. PPOK mencakup kondisi yang sebelumnya dikenal sebagai bronkitis kronis dan emfisema. Hambatan aliran udara pada PPOK umumnya

bersifat progresif dan dapat disertai hiperaktivitas jalan napas, meskipun dalam beberapa kasus mungkin parsial reversibel. Pasien PPOK sering menunjukkan gejala dan tanda dari kedua kondisi tersebut, sehingga keduanya perlu didiagnosis dan ditangani secara spesifik (World Health Organization, 2023).

PPOK diprediksi akan menjadi penyebab kematian ketiga pada tahun 2030, sedangkan sekarang PPOK penyebab kematian keempat di dunia, dengan jumlah kematian mencapai 3 juta orang atau 6% kematian dari seluruh dunia di tahun 2012 (Antariksa dkk., 2023). Pada kalangan lansia (≥ 65 tahun), prevalensi PPOK diperkirakan mencapai 14,2%, lebih tinggi dibandingkan dengan 9,9% di usia ≥ 40 tahun. Setiap kenaikan 10 tahun prevalensi ini meningkat berlipat ganda. Sedangkan di Indonesia, berdasarkan data riset kesehatan dasar 2013, prevalensi PPOK mencapai 3,7% atau sekitar 9,2 juta jiwa. Faktor risiko PPOK itu sendiri meliputi paparan asap rokok, polusi udara, paparan zat berbahaya di tempat kerja, perkembangan paru-paru, faktor genetik kondisi sosial ekonomi, usia, jenis kelamin, serta infeksi paru berulang (Antariksa dkk., 2023).

3) Pneumonia

Pneumonia COVID-19 adalah komplikasi signifikan dari penyakit coronavirus 2019 yang disebabkan oleh SARS-CoV-2. Penyakit ini pertama kali diidentifikasi di Wuhan, China pada Desember 2019, dan telah menyebar secara global, menginfeksi lebih dari 160 juta orang dan menyebabkan hampir 3,5 juta kematian (Gattinoni dkk., 2021). Pada orang berusia di atas 60 tahun lebih tinggi risiko terpapar dibanding usia lain (Setiadi dkk., 2022). Gejala umum meliputi demam, batuk, sesak napas, dan kelelahan, dengan gejala tambahan seperti mual dan diare.

COVID-19 ditandai dengan hipoksemia parah meski dengan citra paru yang hampir normal, dan dapat berkembang menjadi fibrosis paru yang mengganggu mekanik pernapasan. Perawatan awal mencakup dukungan non-invasif di departemen darurat, dan ventilasi mekanis sering diperlukan di unit perawatan intensif. Setelah keluar dari rumah sakit, pasien dipantau untuk komplikasi pasca-COVID-19 seperti fibrosis paru (Gattinoni dkk., 2021). Berbagai strategi pencegahan seperti vaksinasi serta kebijakan menjaga jarak dan memakai masker sangat penting untuk pengendalian COVID-19 (Setiadi dkk., 2022). Strategi kebijakan yang merestriksi mobilitas publik dinilai mampu mengontrol transmisi virus ini (Sujatmiko dkk., 2024). Di samping itu, meskipun kasus COVID-19 menurun, vaksinasi sebagai faktor penting dalam pencegahan tetap harus diratakan di seluruh wilayah. Faktor terkait dengan jenis hari harus diperhatikan sebagai faktor penting dalam pengembangan dan percepatan program vaksinasi (Ilhami dkk., 2023).

4) Kanker Paru

Kanker paru-paru adalah penyebab utama kematian akibat kanker di seluruh dunia, dengan sekitar 1,8 juta kasus baru dan 1,6 juta kematian setiap tahun. Faktor risiko utama adalah merokok tembakau, yang menyumbang hingga 90% dari kasus (Thandra dkk., 2021). Gejala umum termasuk batuk, nyeri dada, sesak napas, dan batuk darah, dengan manifestasi klinis bervariasi tergantung pada

tahap kanker. Pengobatan untuk kanker paru-paru tahap awal biasanya melibatkan operasi, sementara kemoterapi, terapi radiasi, terapi bertarget, dan imunoterapi digunakan untuk kasus lanjut (American Cancer Society, 2024).

Pencegahan utama kanker paru-paru adalah berhenti merokok, dan skrining tahunan dengan CT dosis rendah direkomendasikan untuk individu berisiko tinggi. Deteksi dini secara signifikan meningkatkan peluang bertahan hidup (Johns Hopkins Medicine, t.t.). Penelitian terus dilakukan untuk mengidentifikasi faktor genetik yang mempengaruhi kerentanan dan untuk mengembangkan pengobatan yang lebih dipersonalisasi. Upaya dalam meningkatkan strategi skrining dan pencegahan sangat penting untuk mengurangi dampak global penyakit ini.

5) Tuberkulosis

Tuberkulosis merupakan penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dan dapat menyerang berbagai organ tubuh, termasuk paru-paru. Berdasarkan Global TB Report 2023 yang dirilis oleh WHO, Indonesia menduduki peringkat kedua dalam kasus TB di dunia, yaitu 10% dari total thirty high burden countries (Adam dkk., 2023). Gejala umum yang ditimbulkan akibat infeksi TB adalah batuk yang berkepanjangan lebih dari 2 minggu, demam, keringat malam, dan turunnya berat badan.

Dari hasil laporan TB Indonesia yang dirilis pada tahun 2023, umur 55-65 tahun memiliki hasil 11,1%-14,7% dan umur >65 tahun menduduki 4,5%-10,3% dari total kasus TB di Indonesia (Sulistyo dkk., 2023). Faktor resiko lansia dengan TB salah satunya adalah imun, karena seiring berjalannya waktu dan bertambahnya umur, semakin tinggi terkena Imunosenesens atau penurunan sistem imun akibat usia. Selain itu, adanya penyakit penyerta atau komorbid juga akan meningkatkan faktor resiko lansia terhadap penyakit TB (Caraux-Paz dkk., 2021).

Meskipun berbagai upaya pencegahan telah dilakukan, infeksi tuberkulosis tetap tinggi, dengan faktor lingkungan dan pola kontak sosial berperan besar dalam penyebarannya. Sebuah studi menunjukkan bahwa kurangnya ventilasi silang di rumah, riwayat keluarga dengan tuberkulosis paru, jumlah anggota rumah tangga, dan waktu yang dihabiskan di dalam rumah adalah faktor-faktor yang mempengaruhi penularan tuberkulosis paru, yang pada gilirannya berdampak langsung pada kesehatan paru dan kualitas hidup (Sujatmiko dkk., 2021).

6) Rinitis Alergi

Rinitis alergi merupakan peradangan pada mukosa hidung akibat adanya reaksi alergi pada pasien alergi yang sebelumnya telah tersensitisasi terhadap alergen yang sama dan diperantarai oleh IgE. Alergen yang dapat memicu munculnya rinitis alergi bermacam-macam tergantung sensitivitas pasien dengan alergen, beberapa diantaranya adalah debu, bahan makanan tertentu, dan lain-lain. Terjadinya rinitis alergi terbagi menjadi tahunan dan musiman. Pemicu tahunan adalah alergen yang terdapat sepanjang tahun di dalam rumah atau tempat pasien beraktivitas sehari-hari, sedangkan pemicu musiman adalah karena perubahan musim. ARIA-WHO juga mengklasifikasikan rinitis

alergi dalam dua tipe yaitu Intermiten dan Persisten (Waruwu dkk., 2023).

Prevalensi rinitis alergi di Indonesia sendiri diperkirakan mencapai 10% hingga 20% dan secara konsisten meningkat setiap tahunnya dengan onset umur 8-11 tahun (Kairavini dkk., 2020).

b. Volume dan kapasitas paru

Volume paru-paru terdiri dari empat jenis: volume tidal (udara yang dihirup atau dihembuskan pada napas normal, sekitar 500 ml pada pria sehat), volume cadangan inspirasi (udara maksimum yang bisa dihirup di atas volume tidal, sekitar 3000 ml), volume cadangan ekspirasi (udara maksimum yang bisa dihembuskan setelah ekspirasi normal, sekitar 1100 ml), dan volume residu (udara yang tersisa setelah ekspirasi paling kuat, sekitar 1200 ml) (Hall & Guyton, 2021). Kombinasi dari volume ini membentuk kapasitas paru-paru, seperti kapasitas inspirasi (3500 ml), kapasitas residu fungsional (2300 ml), kapasitas vital (4600 ml), dan kapasitas total paru-paru (5800 ml). Volume dan kapasitas paru-paru bervariasi menurut jenis kelamin, postur tubuh, dan aktivitas fisik, dengan wanita umumnya memiliki volume 20%-30% lebih rendah daripada pria.

Berbagai penelitian menunjukkan penurunan fungsi paru seiring bertambahnya usia, terutama pada FEV1 (*Forced Expiratory Volume in one second*), dengan tingkat penurunan berkisar antara 9,9 hingga 56,0 mL/tahun (median 29,2 mL/tahun). Pria mengalami penurunan FEV1 yang lebih besar (median 43,5 mL/tahun) dibandingkan wanita (median 30,5 mL/tahun). Penurunan FVC (*Forced Vital Capacity*) juga diamati, berkisar antara 14,1 mL/tahun pada kohort termuda (median usia 36,2 tahun) hingga 65,6 mL/tahun pada kohort yang lebih tua (usia rata-rata 73,0 tahun). PEFr (*Peak Expiratory Flow Rate*) juga menurun dengan tingkat berkisar antara -6,6 L/menit/tahun pada wanita hingga -11,5 L/menit/tahun pada pria (Thomas dkk., 2019).

c. Pemeriksaan *peak flow meter*

Peak flow meter (PFM) adalah alat sederhana untuk mengukur laju aliran udara maksimal saat seseorang menghembuskan napas sekuat mungkin setelah menarik napas dalam-dalam. Alat ini mudah dipelajari penggunaannya, terjangkau, dan tersedia luas. PFM yang umum berbentuk silinder plastik dengan corong di salah satu ujung serta indikator dan skala pengukuran di sepanjang badan alat. Cara kerjanya dimulai dengan mengatur ulang skala ke nol. Pengguna kemudian duduk atau berdiri tegak, menarik napas dalam-dalam, lalu meniup kuat-kuat ke dalam corong. Indikator akan bergerak pada skala, menunjukkan laju aliran ekspirasi puncak. Pengukuran diulang tiga kali dan nilai terbaik diambil. PFM memiliki tiga zona untuk membantu interpretasi hasil. Zona hijau (80-100% dari nilai terbaik) menunjukkan kondisi stabil tanpa gejala, zona kuning (50-80%) menandakan perlunya tindakan sesuai rencana perawatan di rumah, dan zona merah ($\leq 50\%$) menunjukkan obstruksi serius yang memerlukan penanganan darurat. Jika laju aliran tetap rendah ($\leq 50\%$) meski sudah mendapatkan terapi intensif, pasien harus dirawat di rumah sakit untuk pemantauan ketat (DeVrieze dkk., 2023).

d. Signifikansi dan kontribusi program pemeriksaan fungsi paru

Tes fungsi paru, seperti spirometri, pengukuran dengan *peak flow meter*, dan tes oksimetri nadi memiliki beragam aplikasi klinis dalam diagnosis dan pemantauan penyakit pernapasan (Liang dkk., 2012). Dengan mengukur berbagai aspek kapasitas paru-paru dan aliran udara, tes ini dapat mendiagnosis penyakit seperti asma, penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), kanker paru-paru, dan bronkitis kronis. Selain diagnosis, tes fungsi paru juga penting untuk memantau perkembangan penyakit pernapasan dan mengevaluasi efektivitas pengobatan untuk pasien dengan kondisi kronis. Selain itu, tes fungsi paru sangat penting untuk mendeteksi penyakit paru-paru yang berhubungan dengan pekerjaan. Paparan debu, asap, gas, dan bahan kimia yang terhirup di tempat kerja sering kali menyebabkan penurunan fungsi paru-paru dan penyakit paru akibat kerja, terutama pneumokoniosis, fibrosis paru idiopatik, dan asma (Vlahovich & Sood, 2021). Pengujian rutin dapat mengidentifikasi tanda-tanda awal kondisi yang disebabkan oleh paparan di tempat kerja, sehingga memungkinkan dilakukannya intervensi untuk mencegah kerusakan lebih lanjut. Secara keseluruhan, tes-tes ini berkontribusi pada diagnosis yang lebih baik, pemantauan yang efektif, manajemen yang tepat, dan deteksi dini kondisi pernapasan.

Populasi lansia khususnya dapat memperoleh manfaat dari tes fungsi paru karena mereka rentan terhadap penyakit pernapasan dan banyak lansia yang hidup dengan kondisi kronis. Proses biologis penuaan ditandai dengan perubahan fungsional dan anatomi tubuh yang tidak dapat diubah, dan dalam kaitannya dengan sistem pernapasan, hal ini mencakup saluran hidung yang menjadi berkurang tulang rawannya, pembesaran saluran alveolar, penurunan efisiensi pertukaran gas, dan penurunan kontraktilitas otot. Perubahan signifikan ini menimbulkan gejala batuk, rinitis, dan dispnea (Arif & Pisani, 2020). Penurunan sistem kekebalan tubuh dan munculnya penyakit penyerta membuat lansia rentan terhadap infeksi dan penyakit paru-paru.

Program pemeriksaan fungsi paru yang kami laksanakan memiliki signifikansi tinggi dalam upaya memahami dan meningkatkan kesehatan paru-paru pada populasi lanjut usia di Komunitas Abhinaya. Program ini memberikan penilaian kesehatan yang komprehensif melalui pengukuran tekanan darah, saturasi oksigen, antropometri, serta nilai *peak expiratory flow rate* (PEFR) menggunakan *peak flow meter*. Evaluasi ini berperan penting dalam mendeteksi dini potensi gangguan pernapasan pada lansia, populasi yang rentan terhadap penurunan fungsi organ akibat penuaan. Pengukuran PEFR tidak hanya memfasilitasi identifikasi gangguan pernapasan, tetapi juga memungkinkan penerapan intervensi tepat yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan kualitas hidup para peserta.

Lebih lanjut, program ini menggarisbawahi hubungan antara aktivitas fisik, khususnya olahraga pernapasan, dengan fungsi paru pada lansia. Temuan dari program ini nantinya dapat memberikan wawasan mendalam mengenai manfaat olahraga terhadap kapasitas pernapasan pada lansia. Edukasi yang disertakan dalam program ini juga berperan dalam meningkatkan kesadaran peserta akan pentingnya pemantauan fungsi paru secara berkala serta penerapan langkah-

langkah preventif untuk menjaga kesehatan pernapasan. Secara keseluruhan, kontribusi program ini tidak hanya terbatas pada peningkatan kesehatan individu peserta, tetapi juga menawarkan implikasi yang lebih luas bagi penelitian ilmiah, kebijakan kesehatan publik, dan program promotif di masyarakat. Hasil dari program ini diharapkan dapat mendukung pengembangan kebijakan kesehatan yang lebih efektif serta menjadi dasar bagi kampanye edukasi yang bertujuan memperbaiki kesehatan pernapasan pada populasi lanjut usia.

4. METODE

a. Metode pelaksanaan

Metode yang digunakan adalah pemeriksaan fungsi paru serta pengambilan kuesioner riwayat kesehatan pada anggota Komunitas Abhinaya di Jl. Purwakarta No.204A, Antapani Kidul, Kec. Antapani, Kota Bandung, Jawa Barat. Kegiatan dilaksanakan pada Sabtu, 8 Juni 2024, yang dimulai pukul 06.30 WIB hingga 10.15 WIB. Kegiatan ini memiliki beberapa susunan acara, yaitu registrasi peserta, pemeriksaan sebelum olahraga (tekanan darah, saturasi oksigen, dan *peak flow meter*), senam pernapasan, pemeriksaan setelah olahraga (antropometri dan *peak flow meter*), dan edukasi kesehatan pernapasan. Kegiatan ditutup dengan pemberian kesan pesan oleh peserta dan dokumentasi.

b. Target kegiatan

Kegiatan ini menargetkan anggota komunitas olahraga pernapasan lansia Abhinaya di Kelurahan Antapani Kidul, Bandung, sebanyak 60 orang. Komunitas ini terdiri dari lansia yang rutin berpartisipasi dalam kegiatan olahraga pernapasan yang difokuskan pada latihan peningkatan kapasitas paru dan kesehatan pernapasan secara keseluruhan. Adapun alasan pengambilan target ini adalah:

1) Sasaran merupakan lansia

Lansia merupakan kelompok usia yang rentan terhadap penurunan fungsi paru dan berbagai penyakit pernapasan. Dengan memfokuskan penelitian pada komunitas lansia, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas tentang kondisi kesehatan paru pada populasi ini dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

2) Sasaran merupakan anggota olahraga pernapasan

Komunitas Abhinaya yang berfokus pada olahraga pernapasan dipilih karena kegiatan fisik terstruktur ini berpotensi memberikan manfaat terhadap kesehatan paru dan sistem kardiovaskular. Sebab itu, pemeriksaan dapat dilakukan untuk mengkaji fungsi paru sebelum dan sesudah kegiatan olahraga sehingga dapat memberikan gambaran tentang efektivitas program tersebut.

Kegiatan senam olah pernapasan yang dilakukan oleh Komunitas Abhinaya disebut "DONG," yang merupakan singkatan dari Doa, Olah Napas, dan Gerak. Kegiatan ini dilakukan dua kali setiap minggu. Pertama, peserta memulai dengan berdoa dalam posisi duduk bersila, dengan kaki kiri di atas kaki kanan dan tangan bebas. Setelah itu, peserta melakukan Olah Napas 3, juga dalam posisi duduk bersila dengan kaki kiri di atas kaki kanan dan telapak tangan dijalin. Pada langkah ini, peserta menarik napas dan mengembungkan perut, menahan napas sambil mengembungkan perut, kemudian membuang

napas dan mengempiskan perut, serta berhenti sejenak untuk menormalkan pernapasan. Setiap gerakan dilakukan selama empat detik.

Langkah berikutnya adalah peregangan, yang melibatkan 23 gerakan dengan berbagai posisi tubuh. Gerakan ini termasuk Gerakan Peralihan yang diulang beberapa kali dan melibatkan berbagai macam peregangan tubuh. Selanjutnya, peserta melakukan Tepuk Badan, yang terdiri dari 16 gerakan tepukan pada bagian tubuh seperti tangan, kepala, tengkuk, bahu, dada, perut, dan lutut. Tepukan dilakukan dengan keras sesuai kemampuan untuk merangsang sirkulasi darah dan mengaktifkan titik-titik refleksi pada tubuh.

Langkah berikutnya adalah Ayun Tangan, yang dilakukan dalam posisi berdiri dan *half-squat*. Peserta mengayunkan tangan ke depan dan belakang dengan ritme rileks minimal selama lima menit untuk melancarkan aliran darah dan melemaskan otot. Setelah itu, peserta melakukan Olah Napas 2, yang serupa dengan Olah Napas 3 tetapi dilakukan setelah peregangan. Pada langkah ini, peserta kembali menarik napas dan mengembungkan perut, membuang napas dan mengempiskan perut, serta berhenti sejenak untuk menormalkan pernapasan, dengan setiap gerakan berlangsung selama empat detik. Program diakhiri dengan berdoa dalam posisi duduk bersila dengan kaki kiri di atas kaki kanan dan tangan bebas sebagai penutup (Suhendro, 2019).

c. Rangkaian kegiatan

Program pemeriksaan dilakukan selama lima minggu, dari 6 Mei 2024 hingga 16 Juni 2024 (rincian pada Tabel 1), dengan tahapan sebagai berikut:

1) Persiapan

Tahap ini meliputi perancangan ide melalui diskusi daring dan luring, penyusunan proposal dan surat izin, serta survei lokasi untuk menyesuaikan logistik dan waktu kegiatan. Persiapan menjelang pelaksanaan memastikan kesiapan logistik, SDM, dan simulasi pemeriksaan.

2) Pelaksanaan

Dilaksanakan pada 8 Juni 2024, meliputi registrasi peserta, pemeriksaan SpO2 dan *Peak Flow Meter* (PFM) awal, senam kesehatan, pemeriksaan SpO2 dan PFM kedua, antropometri, dan edukasi. Kegiatan ditutup dengan konsumsi dan dokumentasi. Hasil pelaksanaan disusun dalam laporan akhir dan artikel penelitian.

3) Evaluasi

Dilakukan melalui pertemuan daring dengan anggota kelompok tutorial dan dokter pembimbing, untuk mengevaluasi persiapan dan pelaksanaan kegiatan. Evaluasi mencakup masukan terkait kekurangan dan kendala, serta kesan dan pelajaran dari kegiatan.

Tabel 1. *Timeline Kegiatan*

No.	Agenda	Spesifikasi	Waktu
1.	Penentuan topik masalah	Diskusi topik permasalahan yang ada di Sistem Respiratori dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya	Senin, 6 Mei 2024
2.		Diskusi latar belakang, tujuan dan sasaran kegiatan	Rabu, 8 Mei 2024
3.	Perancangan kegiatan	Pembentukan kelompok dan pembagian tugas, penyusunan konsep kegiatan	Kamis, 9 Mei 2024 s.d Selasa, 28 Mei 2024
4.		Diskusi konsep kegiatan	Rabu, 29 Mei 2024
5.	Persiapan kegiatan 1	Penyusunan proposal dan TOR kegiatan	Kamis, 30 Mei 2024 s.d
6.	Survei	Survei ke lokasi Kelompok Senam Abhinaya	Sabtu, 1 Juni 2024
7.	Persiapan kegiatan 2	Penyusunan TOR kegiatan dan pengajuan surat izin kegiatan	Minggu, 2 Juni 2024 s.d Rabu, 5 Juni 2024
8.	Persiapan kegiatan 3	Diskusi perlengkapan logistik dan TOR	Senin, 3 Juni 2024
9.	Persiapan akhir kegiatan	Pematangan ilmu dan latihan simulasi pemeriksaan PFM	Rabu, 5 Juni 2024
10.	Pelaksanaan kegiatan	Pelaksanaan pemeriksaan PFM sebelum dan sesudah olahraga kepada anggota Kelompok Senam Abhinaya	Sabtu, 8 Juni 2024
11.	Evaluasi	Diskusi evaluasi pelaksanaan kegiatan oleh anggota kelompok bersama dokter pembimbing	Selasa, 11 Juni 2024
12.	Pembuatan laporan akhir	Pengolahan dan analisis data, dan penyusunan hasil dalam bentuk laporan	Rabu, 12 Juni 2024 s.d Minggu, 16 Juni 2024

13. Pembuatan artikel publikasi	Penyusunan artikel berdasarkan laporan akhir yang telah dibuat	Senin, 17 Juni 2024 s.d Rabu, 26 Juni 2024
---------------------------------	--	---

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Program ini pada awalnya menargetkan 60 orang anggota Komunitas Abhinaya sebagai subjek, namun terdapat 2 responden menolak untuk melengkapi data dan 58 responden lainnya berhasil melengkapi data serta melakukan pemeriksaan dari awal hingga akhir. Sebanyak 5 responden tereksklusi karena tidak termasuk kategori usia lansia (>60 tahun). Total sebanyak 53 responden memenuhi keseluruhan kriteria inklusi sebagai sampel untuk pengolahan data dengan *response rate* sebesar 96,67%.

Tabel 2. Karakteristik sasaran pemeriksaan

Karakteristik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Jenis kelamin		
Perempuan	48	90,57
Laki-laki	5	9,43
Status Pekerjaan		
Tidak bekerja	22	41,51
Pensiun	29	54,72
Bekerja	2	3,77
Jumlah gejala pernapasan		
Tidak ada gejala	34	64,15
Ada gejala	19	35,85
• Memiliki 1 gejala	13	68,42
• Memiliki 2 gejala	5	26,32
• Memiliki 3 gejala	0	0
• Memiliki 4 gejala	1	5,26
• Memiliki 5 gejala	0	0
Jenis gejala pernapasan		
Batuk	9	47,37

Pilek	3	15,79
Sesak	7	36,84
Nyeri dada	1	5,26
Dahak	7	36,84
Riwayat penyakit dan/atau penggunaan obat		
Dengan riwayat individu dan/atau keluarga	41	77,36
Tanpa riwayat individu dan/atau keluarga	12	22,64
Klasifikasi riwayat kesehatan		
Asma	9	21,95
PPOK	2	4,88
Pneumonia	4	9,76
Diabetes Melitus	11	26,83
Tuberkulosis	1	2,44
Alergi	8	19,51
Penyakit jantung	26	63,41
Kanker	2	4,88
Penggunaan obat-obatan	22	53,66
Intensitas mengikuti kegiatan olahraga Komunitas Abhinaya		
Kategori selalu	30	56,60
Kategori sering	20	37,74
Kategori jarang	3	5,66
Kategori tidak pernah	0	0
Mengikuti kegiatan olahraga di luar Komunitas Abhinaya		
Ya	36	67,92
Tidak	17	32,08

Tabel 2 menyajikan jumlah dan persentase karakteristik 53 orang anggota Komunitas Abhinaya sebagai sampel. Pemeriksaan dilakukan pada 48 subjek perempuan dan 5 subjek laki-laki. Rata-rata umur partisipan

adalah 66,96 tahun pada rentang usia 60-78 tahun. Lama bergabung ke komunitas terhitung rata-rata sudah 32,47 bulan. Partisipan yang menunjukkan gejala pernapasan selama periode pengambilan data adalah 35,85% dengan jumlah gejala dominan sebanyak satu gejala (68,42%). Jenis gejala yang paling banyak dirasakan adalah batuk (47,37%), kemudian diikuti sesak dan dahak dengan persentase sama (36,84%), pilek (15,79%), lalu nyeri dada (5,26%). Sejumlah 41 partisipan memiliki riwayat kesehatan dengan jumlah terbanyak memiliki riwayat penyakit jantung (hipertensi dan kolesterol) (63,41%) dan riwayat penggunaan obat-obatan (53,66%). Riwayat aktivitas fisik partisipan menunjukkan nilai yang dominan baik, yaitu 56,6% partisipan selalu mengikuti kegiatan olahraga komunitas dan 67,92% partisipan berolahraga di luar kegiatan komunitas (rata-rata frekuensi olahraga adalah 0,4 jam/hari). Jenis olahraga lain yang dilakukan adalah jalan kaki (66,67%), senam (16,67%), jogging (8,33%), latihan pernapasan (5,56%), bersepeda (1%), renang (1%), prolans (1%), bulu tangkis (1%), aerobik (1%), LTK (1%), dan hiking (1%).

Tabel 3. Resiko paparan iritan

Kategori	Jumlah (n)	Persentase (%)
Riwayat merokok		
Perokok aktif	4	7,54
Perokok pasif	15	28,3
Tidak ada paparan rokok	34	64,15
Jenis rokok		
Rokok tembakau	4	100
Rokok elektrik	0	0
Intensitas melakukan aktivitas di luar rumah		
Kategori selalu	4	7,54
Kategori sering	21	39,62
Kategori jarang	28	52,83
Kategori tidak pernah	0	0

Tabel 3 menunjukkan resiko paparan iritan, yaitu rokok dan polusi, pada 53 partisipan. Diketahui sebesar 7,54% partisipan adalah perokok aktif, 28,3% perokok pasif, dan 64,15% tidak ada paparan rokok. Rata-rata lama merokok pada partisipan perokok aktif adalah 46,5 tahun dengan rata-rata frekuensi merokok 6,25 batang/hari. Partisipan dominan memilih kategori jarang melakukan aktivitas di luar rumah (52,83%), diikuti dengan kategori sering (39,62%). Rata-rata partisipan beraktivitas di luar rumah adalah 2,24 jam/hari dengan rentang 0,5-6 jam/hari.

Tabel 4. Hasil pemeriksaan

Variabel pemeriksaan	Mean \pm SD	Min	Max	Median
Saturasi oksigen (%)	97,74 \pm 1,93	87	100	98
Tekanan darah (mmHg)				
• Sistolik	138,34 \pm 20,09	100	196	135
• Diastolik	85,04 \pm 13,44	60	138	82
Pemeriksaan antropometri				
• Berat badan (kg)	57,75 \pm 10,03	39,9	80	54,3
• Tinggi badan (cm)	153,6 \pm 6,52	143	169	153,75
PEFR (L/menit)				
• Sebelum olahraga	309,15 \pm 73,65	160	520	310
• Setelah olahraga	321,89 \pm 70,36	170	520	320

Tabel 4 menunjukkan hasil pemeriksaan tanda vital (saturasi oksigen dan tekanan darah), antropometri (berat badan dan tinggi badan), serta peak expiratory flow rate (PEFR) sebelum dan setelah olahraga. Rata rata saturasi oksigen partisipan adalah 97,74%, sedangkan rata rata tekanan darah partisipan adalah 138,34 mmHg untuk sistolik dan 85,04 mmHg untuk diastolik. Pada pemeriksaan antropometri, rata-rata berat badan dan tinggi badan partisipan adalah 57,75 kg dan 153,6 cm. PEFR sebelum dan setelah olahraga mengalami kenaikan dari rata-rata 309,15 L/menit menjadi 321,89 L/menit.

Gambar 2. Dokumentasi Pemeriksaan Fungsi Paru dengan *Peak Flow Meter*



Gambar 3. Dokumentasi Pemeriksaan Tekanan Darah

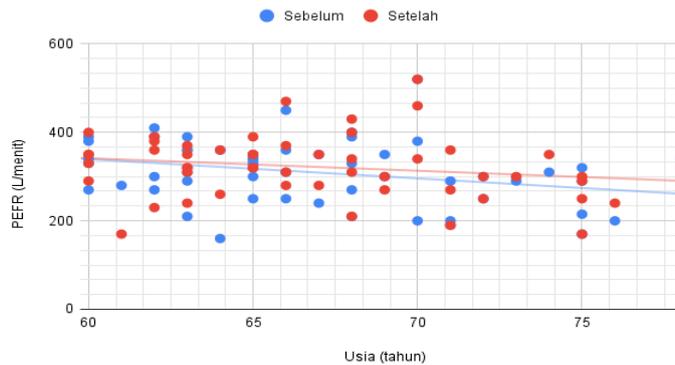


Gambar 4. Dokumentasi Pemeriksaan Antropometri

b. Pembahasan

1) Perbedaan nilai PEFR berdasarkan usia

Hasil pemeriksaan PEFR sebelum dan sesudah olahraga relatif menunjukkan penurunan terhadap meningkatnya usia (Grafik 1). Penelitian yang dilakukan di India terhadap perempuan berusia di atas 65 tahun juga menyimpulkan bahwa PEFR berkorelasi negatif terhadap usia dengan signifikansi yang tinggi (Kaur Sandhu dkk., 2022). Akan tetapi, PEFR tertinggi yang dicapai oleh subjek adalah 520 L/menit oleh partisipan usia 70 tahun. Hal tersebut menunjukkan bahwa meskipun usia lanjut memiliki pengaruh terhadap penurunan fungsi paru yang terukur dengan PEFR, masih ada individu yang dapat mempertahankan nilai PEFR tinggi. Secara fisiologis, nilai PEFR seseorang mencapai puncaknya pada usia 30-35 tahun dan menurun setelahnya. Mulai pada usia 50 tahun, PEFR berkurang sebanyak 4L/menit/tahun pada pria dan 2.5 L/menit/tahun pada wanita (Hasan dkk., 2017).

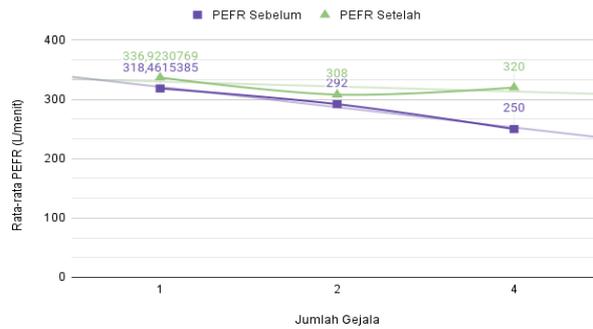


Grafik 1. Hubungan usia terhadap nilai PEFR sebelum dan setelah olahraga komunitas

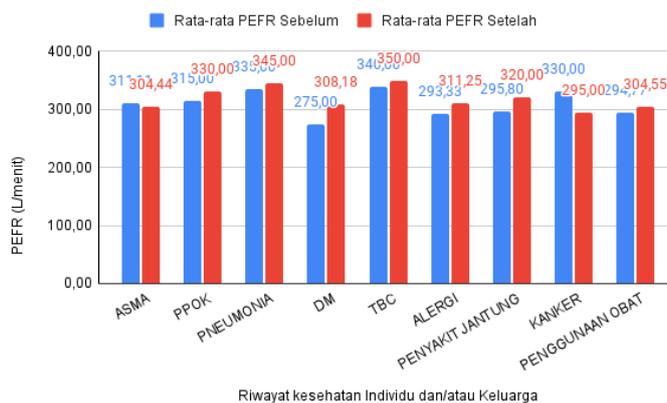
Nilai rata-rata PEFR sebelum olahraga adalah 309,15 L/menit dengan standar deviasi (SD) sebesar 73,65, sedangkan nilai rata-rata PEFR setelah olahraga meningkat menjadi 321,89 L/menit dengan SD sebesar 70,36. Peningkatan nilai rata-rata PEFR menunjukkan bahwa olahraga memiliki manfaat bagi fungsi paru meskipun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ditinjau dari masing-masing subjek. Di sisi lain, standar deviasi yang hampir sama pada nilai rata-rata PEFR sebelum dan setelah olahraga menunjukkan bahwa variasi dalam hasil PEFR di antara individu tetap konsisten.

2) Perbedaan nilai PEFR terhadap gejala pernapasan yang sedang dialami

Gejala pernapasan (batuk, pilek, sesak, nyeri dada, dan produksi dahak) yang dimiliki oleh 19 subjek tampak memiliki pengaruh terhadap PEFR sebelum dan setelah olahraga (Grafik 2). Rata-rata PEFR pada subjek yang memiliki hanya satu gejala mengalami kenaikan sebesar 18,46 L/menit setelah olahraga, sedangkan pada partisipan dengan dua gejala, rata-rata PEFR hanya naik sebesar 16 L/menit. Peningkatan lebih rendah tersebut menunjukkan bahwa memiliki lebih dari satu gejala pernapasan dapat sedikit menghambat peningkatan PEFR setelah olahraga. Namun, kenaikan rata-rata PEFR justru terlihat signifikan pada partisipan yang memiliki 4 gejala, yaitu 70 L/menit. Hal ini mungkin terjadi apabila subjek dengan lebih banyak gejala memiliki kapasitas pernapasan yang lebih rendah saat istirahat sehingga efek olahraga lebih terlihat dalam peningkatan PEFR mereka. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Xiong dkk. (2023), latihan fisik dapat membantu mengurangi gejala pernapasan, memperbaiki pertukaran gas, meningkatkan fungsi otot rangka, serta memperkuat respons imun dan mengontrol peradangan pada pasien dengan penyakit pernapasan kronis. Hal ini juga dapat berarti bahwa olahraga dapat memberikan manfaat yang lebih besar dalam peningkatan kapasitas pernapasan pada kasus yang lebih parah. Dengan demikian, individu yang memiliki gejala pernapasan masih dapat memperbaiki fungsi parunya yang ditunjukkan oleh peningkatan PEFR tersebut.



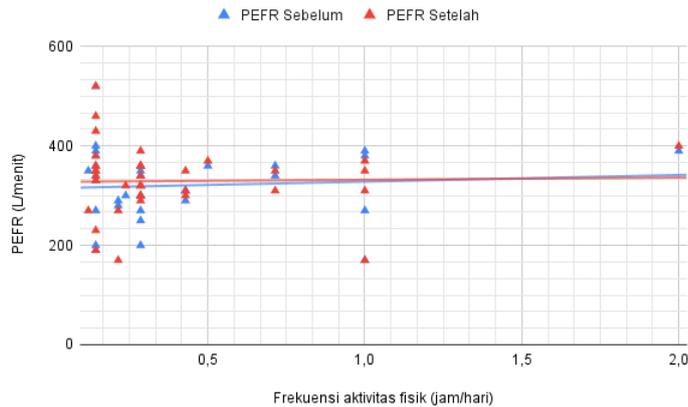
Grafik 2. Hubungan jumlah gejala terhadap nilai PEFR sebelum dan setelah olahraga komunitas



Grafik 3. Hubungan jenis riwayat kesehatan individu dan/atau keluarga terhadap nilai PEFR sebelum dan setelah olahraga komunitas

Sebanyak 41 dari 53 subjek (77,36%) memiliki riwayat penyakit atau penggunaan obat baik individu dan/atau keluarga. Data yang disajikan pada Grafik 3 menunjukkan bahwa terdapat beberapa riwayat kesehatan yang dapat berpengaruh terhadap PEFR sebelum dan setelah olahraga. Kenaikan rata-rata PEFR setelah olahraga terhadap rata-rata PEFR sebelum olahraga terlihat pada beberapa riwayat kesehatan yaitu PPOK, pneumonia, diabetes melitus (DM), tuberkulosis (TBC), alergi, penyakit jantung, dan penggunaan obat-obatan. Sebaliknya, PEFR terlihat mengalami penurunan pada subjek dengan riwayat asma dan kanker. Meskipun beberapa olahraga rutin justru dinilai dapat memberikan pengaruh baik pada pasien dengan asma dan kanker, faktor-faktor lain perlu ditinjau lebih lanjut untuk mengevaluasi perbedaan hasil ini, salah satunya dalam pemilihan olahraga (Avancini dkk., 2020; Eka & Utama, 2020). Dengan demikian, pemantauan dan pemeliharaan fungsi paru yang lebih lanjut diperlukan pada individu dengan komorbiditas tertentu atau memformulasikan olahraga baru yang dapat memberi manfaat bagi pernapasan mereka.

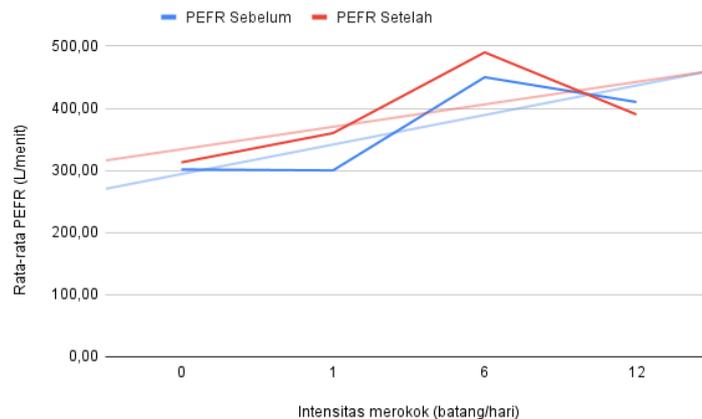
3) Perbedaan nilai PEFR terhadap aktivitas fisik sasaran



Grafik 4. Hubungan frekuensi aktivitas fisik lain terhadap nilai PEFR sebelum dan setelah olahraga komunitas

Frekuensi dan intensitas aktivitas fisik subjek di luar kegiatan senam komunitas diamati pengaruhnya terhadap nilai PEFR. Sebanyak 36 subjek (67,92%) melakukan aktivitas fisik lain di luar kegiatan komunitas. Terdapat variasi intensitas aktivitas fisik mulai dari yang ringan (jalan kaki), sedang (bulu tangkis), hingga berat (mendaki). Rata-rata frekuensi aktivitas fisik di luar komunitas adalah 0,4 jam/hari (rentang 0,12-2 jam/hari) dengan variasi terbanyak pada jalan kaki (66,67%), diikuti dengan senam (16,67%). PEFR mengalami sedikit kenaikan sejalan dengan meningkatnya frekuensi aktivitas fisik (Grafik 4). PEFR tertinggi justru didapat oleh partisipan dengan frekuensi aktivitas yang rendah, yaitu 0,14 jam/hari. Hal ini menunjukkan bahwa faktor-faktor lain seperti jenis aktivitas, intensitas, kondisi fisik individu juga berperan dalam hasil pengukuran PEFR selain dari frekuensi aktivitas fisik. Meskipun mayoritas subjek melakukan aktivitas fisik di luar kegiatan komunitas, nilai PEFR tidak selalu meningkat seiring bertambahnya frekuensi aktivitas fisik. Selain itu, terdapat faktor lain bahwa lansia juga rentan mengalami penyakit degeneratif muskuloskeletal seperti sarkopenia. Sehubungan fungsi paru, PEFR memiliki hubungan terhadap kenaikan sarkopenia tersebut (Ridwan dkk., 2021). Sarkopenia dapat terjadi akibat istirahat dan nutrisi yang tidak terpenuhi. Hasil penelitian tersebut menguatkan adanya kompleksitas dalam hubungan antara aktivitas fisik dan kapasitas pernapasan.

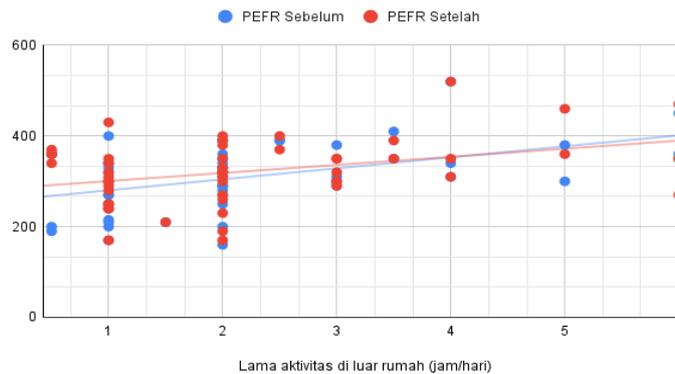
4) Perbedaan nilai PEFR terhadap kebiasaan merokok dan resiko paparan polutan



Grafik 5. Hubungan intensitas merokok aktif terhadap nilai PEFR sebelum dan setelah olahraga komunitas

Paparan iritan seperti asap rokok dan polusi saat beraktivitas di luar ruangan dapat memengaruhi nilai PEFR, baik sebelum maupun setelah olahraga. Dari 53 subjek, 7,58% merupakan perokok aktif, 28,3% perokok pasif, dan 64,15% tidak terpapar rokok. Grafik 5 menunjukkan bahwa PEFR justru meningkat seiring dengan meningkatnya intensitas merokok, bertolak belakang dengan studi di Cina yang menyatakan bahwa usia lanjut dan merokok aktif secara signifikan berkorelasi negatif terhadap PEFR pada laki-laki dan perempuan (Ji dkk., 2021). Namun, hasil ini juga menggambarkan dampak positif intervensi olahraga pada fungsi paru perokok, sejalan dengan penelitian oleh Koubaa dkk. (2015) yang melaporkan bahwa program latihan fisik selama 12 minggu meningkatkan nilai FEV1 dan PEF secara signifikan pada perokok, sedangkan tidak ada peningkatan signifikan pada kelompok non-perokok.

Peningkatan PEFR pada perokok dibandingkan perokok pasif dan non-perokok mungkin disebabkan oleh faktor lain yang tidak terukur, seperti kebiasaan olahraga atau kondisi fisik lain yang memengaruhi hasil. Respons fisiologis terhadap nikotin atau iritan dalam rokok juga dapat bervariasi antar individu, memengaruhi hasil pengukuran PEFR. Meskipun olahraga terbukti memberikan dampak positif pada fungsi paru perokok, perbedaan jumlah subjek antara perokok aktif, perokok pasif, dan non-perokok membuat sampel kurang representatif dalam menggambarkan pengaruh asap rokok terhadap PEFR.



Grafik 6. Hubungan durasi aktivitas di luar rumah terhadap nilai PEFR sebelum dan setelah olahraga komunitas

Paparan polusi juga dinilai melalui lamanya aktivitas di luar ruangan (Grafik 6). Secara umum, PEFR meningkat seiring dengan bertambahnya waktu aktivitas di luar ruangan, meskipun peningkatan PEFR setelah olahraga hanya signifikan pada subjek yang beraktivitas di luar kurang dari 4 jam. Aktivitas di luar ruangan memang memberikan keleluasaan bernapas, namun perlu diperhatikan risiko paparan polusi dari kendaraan, rokok, atau sumber lainnya. Penelitian di Amerika Serikat juga menunjukkan bahwa interaksi sosial berhubungan positif dengan peningkatan PEFR (Crittenden dkk., 2014). Akan tetapi, faktor lain seperti kualitas udara selama aktivitas di luar ruangan perlu diperhitungkan untuk menjaga fungsi paru yang optimal.

Program ini memberikan pemahaman mengenai perubahan fungsi paru lansia di Komunitas Abhinaya sebelum dan sesudah olahraga pernapasan, serta kaitannya dengan berbagai faktor risiko gangguan pernapasan. Peningkatan PEFR setelah olahraga, terutama pada subjek dengan gejala pernapasan dan riwayat kesehatan tertentu, menunjukkan bahwa secara keseluruhan program olahraga pernapasan yang dilakukan efektif dalam memperbaiki fungsi paru. Akan tetapi, penyesuaian lebih lanjut pada formulasi olahraga diperlukan pada beberapa subjek dengan kondisi tertentu, seperti subjek dengan riwayat asma dan kanker. Selain itu, analisis hubungan antara kebiasaan merokok, paparan polusi, dan aktivitas fisik terhadap hasil PEFR secara garis besar memperlihatkan variasi yang konsisten dengan literatur sebelumnya mengenai manfaat olahraga pada fungsi pernapasan. Dengan demikian, program ini telah mengevaluasi dampak olahraga pernapasan oleh Komunitas Abhinaya terhadap fungsi paru anggotanya serta peran faktor risiko yang berpengaruh.

Kegiatan ini mendapatkan umpan balik yang positif dari subjek kegiatan. Dari asesmen kepuasan (kategori: sangat puas, puas, tidak puas, dan sangat tidak puas) terhadap keseluruhan rangkaian kegiatan, sebanyak 69,8% peserta sangat puas, 30,2% peserta puas, dan tidak ada peserta memilih kategori tidak puas maupun sangat tidak puas. Limitasi dari penelitian ini adalah jumlah sampel yang sedikit dan proporsi antara subjek perempuan dan laki-laki yang tidak sebanding. Hal ini berpengaruh dalam membandingkan setiap faktor risiko terhadap nilai PEFR, salah satunya pada analisis faktor kebiasaan

merokok terhadap nilai PEFR. Meskipun sudah dilakukan demonstrasi penggunaan PFM, beberapa subjek tidak melakukannya sesuai prosedur yang tepat. Selain itu, pemeriksaan sebaiknya dilakukan di tempat yang lebih kondusif, tidak di lapangan. Pemilihan tempat dapat berpengaruh terhadap hasil pengukuran antropometri dikarenakan gangguan kontur lapangan.

Kami mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak/Ibu pengurus serta anggota Komunitas Olahraga Pernapasan Abhinaya di Kelurahan Antapani Kidul, Bandung, atas partisipasi dan dukungan penuh dalam pelaksanaan program ini. Keikutsertaan dan kerjasama yang luar biasa dari Komunitas Abhinaya sangat berarti dalam kelancaran program dan keberhasilan penelitian yang dilakukan. Kami berharap program ini memberikan manfaat yang signifikan dan berkelanjutan bagi kesehatan paru-paru serta meningkatkan kualitas hidup para lansia, khususnya bagi Komunitas Abhinaya.

6. KESIMPULAN

Program pemeriksaan fungsi paru pada Komunitas Abhinaya memberikan gambaran yang penting terkait kondisi kesehatan paru lansia dan kaitannya terhadap rutinitas olahraga pernapasan yang dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa olahraga pernapasan memiliki dampak positif yang signifikan terhadap fungsi paru dengan peningkatan rata-rata PEFR setelah olahraga, bahkan pada subjek dengan gejala pernapasan atau riwayat penyakit terkait. Peningkatan ini juga didukung oleh aktivitas fisik yang lebih tinggi dan durasi aktivitas di luar ruangan yang berkontribusi pada hasil PEFR yang lebih baik. Meskipun faktor usia ditemukan berperan dalam penurunan PEFR, temuan ini menggarisbawahi bahwa olahraga pernapasan yang dilakukan mampu memberikan manfaat terhadap fungsi paru meskipun terdapat faktor risiko gangguan pernapasan lainnya. Sementara itu, kebiasaan merokok tidak menunjukkan dampak negatif signifikan terhadap PEFR sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut dengan sampel lebih besar untuk memperjelas hubungan ini. Rutin dilakukan, program pemeriksaan ini dapat menjadi alat pemantauan efektif dalam menjaga kesehatan paru lansia serta sebagai dasar edukasi dalam langkah-langkah promotif dan preventif bagi anggotanya

7. DAFTAR PUSTAKA

- Adam, T., Baddeley, A., Bastard, M., Boon, S. Den, Dean, A., Falzon, D., Floyd, K., Gebreselassie, N., Lalli, M., Law, I., Nguhiu, P., Timimi, H., & Yamanaka, T. (2023). *Global Tuberculosis Report 2023*. World Health Organization.
- Agarwal, A. K., Raja, A., & Brown, B. D. (2023). Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Statpearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/Nbk559281/>
- Agustí, A., & Hogg, J. C. (2019). Update On The Pathogenesis Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *New England Journal Of Medicine*, 381(13), 1248-1256. https://doi.org/10.1056/nejmra1900475/Suppl_File/nejmra1900475_Disclosures.Pdf

- American Cancer Society. (2024). *Lung Cancer Risk Factors*. American Cancer Society.
- Antariksa, B., Bakhtiar, A., Wiyono, W. H., Djajalaksana, S., Yunus, F., Amin, M., Syafiuddin, T., Ks, D., Damayanti, T., Suprihatini, R. A., Tarigan, A. P., Ilyas, M., Ngurah Rai, I. B., Assagaf, A., Ratnawati, Pandia, P., Herman Deddy, Irfandi, D., Rosyid, A., ... Simanjuntak, D. A. (2023). *Ppok: Pedoman Diagnosis Dan Tatalaksana Di Indonesia* (B. Antariksa, A. Bahtiar, & W. H. Wiyono, Ed.). Perhimpunan Dokter Paru Indonesia.
- Arif, S., & Pisani, M. A. (2020). Aging And Respiratory Diseases. *Us Respiratory & Pulmonary Diseases*, 5(1), 33. <https://doi.org/10.17925/Usprd.2020.5.1.33>
- Avancini, A., Sartori, G., Gkoutakos, A., Casali, M., Trestini, I., Tregnago, D., Bria, E., Jones, L. W., Milella, M., Lanza, M., & Pilotto, S. (2020). Physical Activity And Exercise In Lung Cancer Care: Will Promises Be Fulfilled? *The Oncologist*, 25(3), E555. <https://doi.org/10.1634/Theoncologist.2019-0463>
- Barnes, P. J. (2015). Mechanisms Of Development Of Multimorbidity In The Elderly. *The European Respiratory Journal*, 45(3), 790-806. <https://doi.org/10.1183/09031936.00229714>
- Brandenberger, C., & Mühlfeld, C. (2017). Mechanisms Of Lung Aging. *Cell And Tissue Research*, 367(3), 469-480. <https://doi.org/10.1007/S00441-016-2511-X>
- Caraux-Paz, P., Diamantis, S., De Wazières, B., & Gallien, S. (2021). Tuberculosis In The Elderly. *Journal Of Clinical Medicine*, 10(24). <https://doi.org/10.3390/Jcm10245888>
- Crittenden, C. N., Pressman, S. D., Cohen, S., Janicki-Deverts, D., Smith, B. W., & Seeman, T. E. (2014). Social Integration And Pulmonary Function In The Elderly. *Health Psychology*, 33(6), 535-543. <https://doi.org/10.1037/Hea0000029>
- Devrieze, B. W., Modi, P., & Giwa, A. O. (2023). Peak Flow Rate Measurement. *Statpearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/Nbk459325/>
- Eka, J., & Utama, P. (2020). Effectiveness Of The Active Cycle Breathing Technique On The Peak Expiratory Flow Rate (Pefr) In Asthma Patient. *Babali Nursing Research*, 1(1), 1-6. <https://doi.org/10.37363/Bnr.2020.111>
- Gattinoni, L., Gattarello, S., Steinberg, I., Busana, M., Palermo, P., Lazzari, S., Romitti, F., Quintel, M., Meissner, K., Marini, J. J., Chiumello, D., & Camporota, L. (2021). Covid-19 Pneumonia: Pathophysiology And Management. *European Respiratory Review: An Official Journal Of The European Respiratory Society*, 30(162). <https://doi.org/10.1183/16000617.0138-2021>
- Gold. (2022). *Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease Global Strategy For The Diagnosis, Management, And Prevention Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2023 Report)*. www.goldcopd.org
- Hall, J. E., & Guyton, A. C. (2021). *Guyton And Hall Textbook Of Medical Physiology* (14 Ed.). Elsevier Inc.
- Hasan, H., Arusita Departemen Pulmonologi Dan Ilmu Kedokteran Respirasi, R. M., Kedokteran Universitas Airlangga, F., & Soetomo, R. (2017). Perubahan Fungsi Paru Pada Usia Tua. *Jurnal Respirasi*, 3(2), 52-57. <https://doi.org/10.20473/Jr.V3-I.2.2017.52-57>

- Hedayat, K. M., Lapraz, J.-C., & Schuff, B. (2020). Chapter 16 - Asthma, Allergic Type. Dalam K. M. Hedayat, J.-C. Lapraz, & B. Schuff (Ed.), *The Theory Of Endobiogeny* (Hlm. 127-132). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816965-0.00016-0>
- Ilhami, P. A., Adisasmita, M. N., Agustian, D., & Sujatmiko, B. (2023). Covid-19 Vaccination Program Data Analysis Based On Regional Status And Day Type: A Study From West Java Province, Indonesia. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/Healthcare11050772>
- Ishida, H., Moriyoshi, H., Suehiro, T., Kurozumi, C., & Watanabe, S. (2020). Correlation Between Peak Expiratory Flow And Abdominal Muscle Activity In Elderly Women While Holding Maximum Expiration And Performing The Side Bridge Exercise. *Journal Of Bodywork And Movement Therapies*, 24(1), 244-247. <https://doi.org/10.1016/J.Jbmt.2019.05.026>
- Ji, C., Xia, Y., Dai, H., Zhao, Z., Liu, T., Tong, S., Zhang, X., & Zhao, Y. (2021). Reference Values And Related Factors For Peak Expiratory Flow In Middle-Aged And Elderly Chinese. *Frontiers In Public Health*, 9, 706524. <https://doi.org/10.3389/Fpubh.2021.706524/Bibtex>
- Johns Hopkins Medicine. (T.T.). *Lung Cancer Treatment | Johns Hopkins Medicine*. Johns Hopkins Medicine. Diambil 12 September 2024, Dari <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/lung-cancer/lung-cancer-treatment>
- Kairavini, N. A., Ayu, G., Ariani, T., Utami, S., & Hikmallah, N. (2020). Hubungan Tungau Debu Rumah Terhadap Angka Kejadian Rinitis Alergi Yang Berobat Di Poli Tht Rsud Bangli Tahun 2019. *Jurnal Kedokteran*, 5(2), 57-68. <https://doi.org/10.36679/Kedokteran.V5i2.237>
- Kaur Sandhu, P., Ghay, R., Pal Singh, J., & Arora, M. (2022). *Peak Expiratory Flow Rate: Anthropometric Factors Affecting It In Elderly Females And Reference Values*. <https://doi.org/10.5005/Jp-Journals-10055-0148>
- Kementerian Kesehatan Ri. (2022, Januari 7). *Mengenal Pengertian Asma Dan Pemicu Asma*. Kementerian Kesehatan Ri. <https://ayosehat.kemkes.go.id/mengenal-pengertian-asma-dan-pemicu-asma>
- Koubaa, A., Triki, M., Trabelsi, H., Masmoudi, L., Zeghal, K. N., Sahnoun, Z., & Hakim, A. (2015). Lung Function Profiles And Aerobic Capacity Of Adult Cigarette And Hookah Smokers After 12 Weeks Intermittent Training. *The Libyan Journal Of Medicine*, 10, 1-8. <https://doi.org/10.3402/Ljm.V10.26680>
- Liang, B. M., Lam, D. C. L., & Feng, Y. L. (2012). Clinical Applications Of Lung Function Tests: A Revisit. *Respirology (Carlton, Vic.)*, 17(4), 611-619. <https://doi.org/10.1111/J.1440-1843.2012.02149.X>
- Liu, W., Gong, T., Chen, S., & Liu, Y. (2023). Spirometry. *Molecular Medical Microbiology, Third Edition*, 3181-3189. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818619-0.00020-4>
- Okon, I. A., Okorochoa, A. E., Beshel, J. A., Abali, H. C., & Owu, D. U. (2023). Pulmonary Functions And Anthropometric Parameters Of Young Male And Female Adults Participating In Moderate Aerobic Exercise. *Current Research In Physiology*, 6, 100112. <https://doi.org/10.1016/J.Crphys.2023.100112>

- P2ptm Kemenkes Ri. (2018, April 18). *Definisi Asma - Penyakit Tidak Menular Indonesia*. Kementerian Kesehatan Ri. <https://P2ptm.Kemkes.Go.Id/Infographic-P2ptm/Penyakit-Paru-Kronik/Definisi-Asma>
- Ridwan, E. S., Wiratama, B. S., Lin, M. Y., Hou, W. H., Liu, M. F., Chen, C. M., Hadi, H., Tan, M. P., & Tsai, P. S. (2021). Peak Expiratory Flow Rate And Sarcopenia Risk In Older Indonesian People: A Nationwide Survey. *Plos One*, 16(2), E0246179. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246179>
- 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(1), 13. <https://doi.org/10.7454/Eki.V7i1.5394>
- Setiadi, W., Rozi, I. E., Safari, D., Daningrat, W. O. D., Johar, E., Yohan, B., Yudhaputri, F. A., Lestari, K. D., Oktavianthi, S., Myint, K. S. A., Malik, S. G., & Soebandrio, A. (2022). Prevalence And Epidemiological Characteristics Of Covid-19 After One Year Of Pandemic In Jakarta And Neighbouring Areas, Indonesia: A Single Center Study. *Plos One*, 17(5), E0268241. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268241>
- Sulistyo, Utami, A. S. F., Wicaksono, A. B., Salsabila, A., Karlinda, A. Y., Lestari, A. A., Aulia, A., Aulia, D., Frasasti, D., Utami, D. H., Aurora, D. K., Asmoro, D., Sriratih, E. A., Esmawati, Nabila, F. A., Adhi, G. B. L., Sugiarto, H. R. P., Harsana, Himawan, H., ... Oktavina, W. (2023). *Laporan Program Penanggulangan Tuberkulosis Tahun 2021*.
- Thandra, K. C., Barsouk, A., Saginala, K., Aluru, J. S., & Barsouk, A. (2021). Epidemiology Of Lung Cancer. *Contemporary Oncology (Poznan, Poland)*, 25(1), 45-52. <https://doi.org/10.5114/Wo.2021.103829>
- Thomas, E. T., Guppy, M., Straus, S. E., Bell, K. J. L., & Glasziou, P. (2019). Rate Of Normal Lung Function Decline In Ageing Adults: A Systematic Review Of Prospective Cohort Studies. *Bmj Open*, 9(6), E028150. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-028150>
- Vlahovich, K. P., & Sood, A. (2021). A 2019 Update On Occupational Lung Diseases: A Narrative Review. *Pulmonary Therapy*, 7(1), 75. <https://doi.org/10.1007/S41030-020-00143-4>
- Waruwu, I. K. P., Pangestu, I. I., Meutia, S., Sangging, P. R. A., & Himayani, R. (2023). Allergic Rhinitis: Etiology, Pathophysiology, Diagnosis And Management. *Medical Profession Journal Of Lampung*, 13(4.1), 21-26. <https://doi.org/10.53089/Medula.V13i4.1.705>
- World Health Organization. (2023, Maret 16). *Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)*. World Health Organization. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd))
- Xiong, T., Bai, X., Wei, X., Wang, L., Li, F., Shi, H., & Shi, Y. (2023). Exercise Rehabilitation And Chronic Respiratory Diseases: Effects, Mechanisms, And Therapeutic Benefits. *International Journal Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 18, 1251. <https://doi.org/10.2147/Copd.S408325>