

Deteksi Dini Gangguan Paru di Wilayah Rawan Polusi: Implementasi Spirometri sebagai Alat Skrining Masyarakat

Early Detection of Lung Disorders in Pollution-Prone Areas: Implementation of Spirometry as a Community Screening Tool

Susy Olivia Lontoh^{1*}, Alexander Halim Santoso², Farell Christian Gunaidi³, Friliesa Averina⁴, Nicholas Setia⁵

¹Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

²Bagian Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

³Program Studi Ilmu Biomedik, Fakultas Kedokteran dan Ilmu kesehatan, Universitas Atmajaya, Jakarta, Indonesia

⁴⁻⁵Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

Korespondensi penulis: susyo@fk.untar.ac.id*

Article History:

Received: Mei 19, 2025

Revised: Juni 02, 2025

Accepted: Juni 15, 2025

Published: Juni 18, 2025

Keywords: Spirometry, FEV1%, Lung Function, Early Detection, Community Service

Abstract: Pulmonary function disorders such as asthma and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) remain major public health challenges, particularly in densely populated urban areas like Kapuk, Cengkareng, which are characterized by high exposure to air pollution and smoking habits. Early detection using spirometry is a crucial preventive strategy to identify respiratory dysfunction before the onset of clinical symptoms. This community engagement program aimed to conduct lung function screening using spirometric evaluation, focusing on the FEV1/FVC ratio (FEV1%) as a primary indicator. The program was conducted in Kapuk, Cengkareng, involving 64 participants from the public. Spirometry was used to measure Vital Capacity (VC), Forced Vital Capacity (FVC), Forced Expiratory Volume in 1 Second (FEV1), and the FEV1/FVC ratio. Activities began with community outreach, participant registration, brief anamnesis, and standardized spirometry procedures performed by trained health professionals. The results were immediately shared with participants along with individualized health education. Most participants were female (68.7%), with a mean age of 41.86 years. The average VC was 2.62 L, FVC 2.36 L, and FEV1 2.10 L. The mean FEV1/FVC ratio (FEV1%) was 91.66% (SD = 8.07), indicating that all participants (100%) had normal pulmonary function. These findings demonstrate that spirometry effectively provides an objective overview of respiratory health status and serves as a preventive monitoring tool. Spirometry-based pulmonary screening represents an effective preventive intervention to increase community awareness of respiratory health. The FEV1% value has been proven to be a vital parameter for early assessment of lung function. This program offers a replicable model for community-based early detection strategies in other high-risk urban areas.

Abstrak

Gangguan fungsi paru seperti asma dan penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) masih menjadi tantangan besar dalam kesehatan masyarakat, khususnya di wilayah urban seperti Kapuk, Cengkareng, yang memiliki tingkat paparan polusi udara dan kebiasaan merokok yang tinggi. Deteksi dini dengan spirometri menjadi strategi penting dalam mencegah perburukan penyakit pernapasan, karena dapat mengidentifikasi gangguan sebelum munculnya gejala klinis signifikan. Program pengabdian ini bertujuan untuk melakukan skrining fungsi paru pada

masyarakat melalui pemeriksaan FEV1% sebagai indikator utama. Kegiatan dilakukan di Kelurahan Kapuk, Cengkareng, dengan melibatkan 64 peserta dari masyarakat umum. Pemeriksaan dilakukan menggunakan spirometri untuk mengukur parameter Vital Capacity (VC), Forced Vital Capacity (FVC), Forced Expiratory Volume in 1 Second (FEV1), dan rasio FEV1/FVC (FEV1%). Tahapan dimulai dari sosialisasi, seleksi peserta, anamnesis singkat, dan pemeriksaan sesuai protokol oleh tenaga kesehatan terlatih. Hasil diberikan langsung kepada peserta disertai edukasi individual. Mayoritas peserta adalah perempuan (68,7%) dengan rerata usia 41,86 tahun. Rata-rata nilai VC adalah 2,62 L, FVC sebesar 2,36 L, dan FEV1 sebesar 2,10 L. Rata-rata rasio FEV1/FVC (FEV1%) adalah 91,66% (SD = 8,07), yang menunjukkan bahwa seluruh peserta (100%) memiliki fungsi paru yang normal. Hasil ini menunjukkan bahwa pemeriksaan spirometri efektif untuk memberikan gambaran status paru secara objektif dan preventif. Skrining fungsi paru berbasis spirometri merupakan intervensi preventif yang efisien dalam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap kesehatan pernapasan. Nilai FEV1% terbukti menjadi indikator penting dalam menilai kondisi paru secara dini. Program ini layak direplikasi di wilayah lain sebagai bagian dari strategi deteksi dini berbasis komunitas.

Kata Kunci: Spirometri, FEV1%, Fungsi Paru, Deteksi Dini, Pengabdian Masyarakat

1. PENDAHULUAN

Permasalahan gangguan fungsi paru, seperti asma, penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), dan infeksi saluran pernapasan, masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat di Indonesia, khususnya di kawasan perkotaan padat seperti Kapuk, Cengkareng. Lingkungan urban yang dipenuhi polusi udara, paparan asap rokok, serta kurangnya ventilasi yang memadai meningkatkan risiko masyarakat terhadap gangguan fungsi paru. Selain itu, kebiasaan hidup yang kurang sehat dan paparan polutan domestik juga turut memperburuk kondisi kesehatan pernapasan masyarakat.(Chandra et al., 2024; Ernawati Ernawati et al., 2023; Kristiana & Wispriyono, 2020)

Deteksi dini gangguan fungsi paru menjadi langkah strategis dalam upaya preventif untuk menekan angka kejadian penyakit pernapasan yang dapat berdampak jangka panjang. Pemeriksaan fungsi paru secara berkala terbukti efektif dalam mengidentifikasi masalah sejak awal, sehingga intervensi medis dan perubahan gaya hidup dapat segera dilakukan sebelum penyakit berkembang lebih lanjut. Salah satu alat yang dapat digunakan adalah spirometri, yang mampu memberikan gambaran objektif mengenai kapasitas dan fungsi paru seseorang.(Chandra et al., 2024; Ernawati Ernawati et al., 2023)

Berdasarkan pengalaman pengabdian masyarakat di berbagai daerah, penggunaan alat deteksi seperti peak flow meter maupun spirometri telah memberikan manfaat signifikan. Misalnya, pemeriksaan fungsi paru pada anak-anak sekolah menunjukkan bahwa sebagian besar memiliki nilai fungsi paru yang lebih rendah dibandingkan standar populasi lain, yang diduga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, genetik, serta kebiasaan di rumah seperti paparan asap rokok.(Chandra et al., 2024; Ernawati Ernawati et al., 2023; Kristiana & Wispriyono, 2020) Temuan ini menegaskan pentingnya pemeriksaan fungsi paru secara rutin, tidak hanya pada kelompok usia anak, tetapi juga pada masyarakat umum di wilayah dengan risiko tinggi.

Tingginya paparan polutan dan faktor risiko di Kapuk, maka program deteksi dini

gangguan fungsi paru melalui spirometri menjadi sangat penting dan berguna untuk masyarakat. Upaya ini tidak hanya berorientasi pada aspek kuratif, tetapi juga menekankan pencegahan dan edukasi kesehatan kepada masyarakat. Melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini, diharapkan masyarakat Kapuk, Cengkareng, dapat lebih memahami pentingnya menjaga kesehatan paru dan melakukan deteksi dini sebagai bagian dari gaya hidup sehat, sehingga kualitas hidup masyarakat dapat meningkat secara berkelanjutan.

2. METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dalam bentuk skrining fungsi paru menggunakan alat spirometri, yang bertempat di Kelurahan Kapuk, Cengkareng. Tahapan dimulai dari sosialisasi kepada masyarakat mengenai pentingnya deteksi dini gangguan pernapasan dan pengenalan fungsi spirometri. Setelah peserta mendaftarkan diri, dilakukan anamnesis singkat untuk menyingkirkan kontraindikasi penggunaan spirometri, diikuti dengan prosedur pemeriksaan sesuai standar operasional. Seluruh pemeriksaan dilakukan oleh tenaga kesehatan terlatih guna memastikan akurasi hasil, termasuk pengukuran parameter vital kapasitas (VC), kapasitas vital paksa (FVC), volume ekspirasi paksa dalam satu detik (FEV1), serta perhitungan rasio FEV1/FVC yang dikenal sebagai FEV1%. Hasil ini lalu diberitahukan kepada para peserta guna mendapatkan edukasi secara individual sesuai dengan faktor risiko dan hasil pemeriksaan.

3. HASIL

Kegiatan skrining fungsi paru yang dilaksanakan di Kelurahan Kapuk, Cengkareng mengikutsertakan sebanyak 64 peserta dari masyarakat umum. Berdasarkan karakteristik demografis, mayoritas peserta adalah perempuan sebanyak 44 orang (68,7%), sedangkan laki-laki berjumlah 20 orang (31,3%). Rerata usia peserta tercatat sebesar 41,86 tahun dengan deviasi standar 15,36 tahun, mencerminkan keterlibatan berbagai rentang usia dewasa dalam kegiatan ini. (Tabel 1, Gambar 1)

Hasil pemeriksaan spirometri menunjukkan nilai rerata kapasitas vital (Vital Capacity/VC) sebesar 2,62 liter (SD = 0,83), kapasitas vital paksa (Forced Vital Capacity/FVC) sebesar 2,36 liter (SD = 0,72), dan volume ekspirasi paksa detik pertama (Forced Expiratory Volume in 1 second/FEV1) sebesar 2,10 liter (SD = 0,64). Rasio FEV1/FVC atau FEV1% sebagai indikator kunci untuk menilai obstruksi saluran napas memiliki rerata sebesar 91,66% (SD = 8,07), yang berada dalam kisaran normal menurut kriteria spirometri standar. (Tabel 1, Gambar 1)

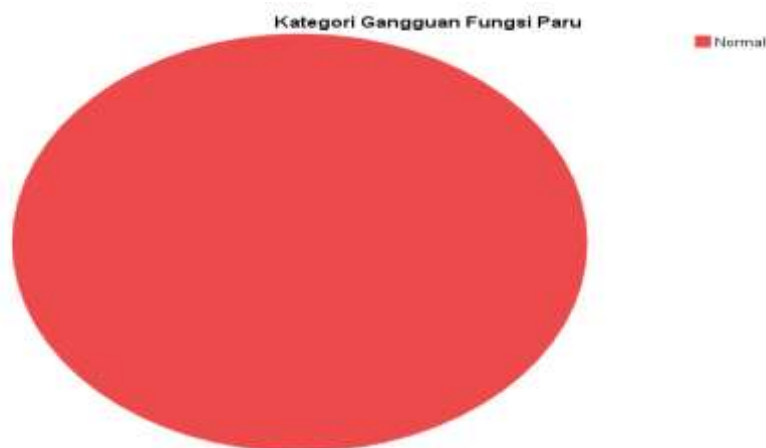
Menariknya, seluruh peserta (100%) menunjukkan hasil fungsi paru yang normal berdasarkan interpretasi nilai FEV1% dan parameter lainnya. Temuan ini mencerminkan bahwa meskipun masyarakat tinggal di kawasan urban yang berpotensi tinggi terhadap polusi udara seperti Jakarta Barat, mayoritas peserta yang hadir dalam kegiatan ini belum menunjukkan tanda-tanda gangguan fungsi paru yang terdeteksi melalui spirometri. Hasil ini juga mengindikasikan pentingnya edukasi dan deteksi dini secara populatif sebagai strategi preventif, sekaligus sebagai sarana monitoring berkala terhadap risiko yang mungkin belum termanifestasi secara klinis. (Tabel 1, Gambar 2)

Tabel 1. Karakteristik Masyarakat Peserta Skrining Fungsi Paru di Kelurahan Kapuk, Cengkareng

Parameter	N (%)	Mean (SD)
Jenis Kelamin		
• Laki-laki	20 (31,3%)	
• Perempuan	44 (68,7%)	
Usia, tahun		41,86 (15,36)
<i>Vital Capacity</i> (VC), L		2,62 (0,83)
<i>Forced Vital Capacity</i> (FVC), L		2,36 (0,72)
<i>Forced Expiratory Volume in 1 second</i> (FEV1), L		2,10 (0,64)
FEV1% –FEV1/FVC ratio, %		91,66 (8,07)
Hasil Skrining		
• Normal	64 (100%)	



Gambar 1. Kegiatan Pelaksanaan Skrining Fungsi Paru di Kelurahan Kapuk, Cengkareng



Gambar 2. Hasil Pemeriksaan Masyarakat Kapuk, Cengkareng yang Mengikuti Skrining Fungsi Paru

4. DISKUSI

Deteksi dini gangguan fungsi paru melalui spirometri merupakan langkah preventif yang sangat penting dalam upaya meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, khususnya di wilayah Kapuk, Cengkareng yang memiliki risiko paparan polusi udara dan perilaku merokok yang cukup tinggi. Spirometri telah terbukti menjadi metode yang efektif untuk menilai kapasitas dan fungsi paru, serta mendeteksi gangguan sejak tahap awal sebelum timbul gejala klinis berat. Studi pada remaja perokok menunjukkan bahwa penggunaan spirometri dapat mengidentifikasi penurunan fungsi paru secara signifikan pada kelompok perokok dibandingkan non-perokok, meskipun secara klinis belum tampak keluhan berarti. (Suryadinata & Lorensa, 2023) Hal ini memperlihatkan bahwa deteksi dini melalui spirometri dapat menjadi alat skrining yang sangat bermanfaat untuk mencegah progresivitas penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) maupun asma. (Chandra et al., 2024; Ernawati Ernawati et al., 2023; Suryadinata & Lorensa, 2023)

Selain faktor perilaku merokok, lingkungan tempat tinggal juga berperan besar dalam memengaruhi kesehatan paru masyarakat. Studi di sekolah dasar yang melakukan pemeriksaan fungsi paru dengan peak flow meter menunjukkan bahwa banyak siswa memiliki nilai PEFR (Peak Expiratory Flow Rate) di bawah standar, yang diduga dipengaruhi oleh faktor polusi domestik dan kebiasaan merokok anggota keluarga di rumah. (Chandra et al., 2024) Kondisi ini juga relevan di Kapuk, Cengkareng, yang merupakan kawasan padat penduduk dengan potensi paparan polutan tinggi. Oleh karena itu, program deteksi dini dengan spirometri tidak hanya penting untuk individu berisiko tinggi seperti perokok, tetapi juga bagi masyarakat umum yang terpapar polusi udara.

Pentingnya deteksi dini juga tercermin dari berbagai program pengabdian masyarakat di bidang kesehatan lain, seperti deteksi dini gangguan fungsi tiroid pada bayi baru lahir, (Fharel et al., 2024) gangguan fungsi ginjal pada penderita diabetes, dan gangguan kognitif pada lansia. Seluruh program tersebut menekankan bahwa skrining dini mampu meminimalkan dampak jangka panjang, meningkatkan kualitas hidup, dan menurunkan beban ekonomi akibat komplikasi penyakit kronis. (Anggraini et al., 2025; Hadi et al., 2025; Harahap et al., 2023; Widyaningsih et al., 2024) Penerapan skrining fungsi paru secara berkala di masyarakat Kapuk, Cengkareng, diharapkan dapat memberikan manfaat serupa dalam mencegah morbiditas dan mortalitas akibat penyakit pernapasan.

Kegiatan pengabdian masyarakat yang mengintegrasikan edukasi, skrining, dan tindak lanjut kesehatan terbukti meningkatkan kesadaran dan perilaku preventif masyarakat. Melalui edukasi tentang faktor risiko dan pentingnya pemeriksaan fungsi paru, masyarakat menjadi lebih proaktif dalam menjaga kesehatan pernapasan. Selain itu, pelibatan keluarga dan komunitas juga menjadi kunci keberhasilan program, karena dukungan sosial terbukti memperkuat perubahan perilaku sehat dan kepatuhan terhadap tindak lanjut medis. (Adjie et al., 2024; Ernawati Ernawati et al., 2023; Fharel et al., 2024; Hadi et al., 2025; Kristiana & Wispriyono, 2020) Model pengabdian masyarakat berbasis deteksi dini dan pemberdayaan komunitas sangat relevan untuk diterapkan di Kapuk, Cengkareng.

Hasil program deteksi dini gangguan fungsi paru melalui spirometri diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan strategi kesehatan masyarakat yang lebih komprehensif dan berkelanjutan di wilayah urban. Data hasil skrining dapat digunakan untuk pemetaan risiko, perencanaan intervensi, serta advokasi kebijakan kesehatan lingkungan dan pengendalian faktor risiko seperti polusi dan rokok. (Chandra et al., 2024; Suryadinata & Lorensa, 2023) Upaya preventif berbasis deteksi dini ini sejalan dengan prinsip promotif dan preventif dalam pelayanan kesehatan masyarakat, serta mendukung pencapaian tujuan pembangunan kesehatan nasional. Implementasi program ini di Kapuk, Cengkareng, diharapkan mampu menurunkan angka kejadian gangguan fungsi paru dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat secara menyeluruh.

5. KESIMPULAN

Program deteksi dini fungsi paru menggunakan spirometri di wilayah Kapuk, Cengkareng menunjukkan bahwa seluruh peserta memiliki fungsi paru dalam batas normal, dengan rerata FEV1% sebesar 91,66%. Perluasan program ke wilayah lain yang memiliki risiko paparan polusi dan perilaku merokok tinggi, serta pelaksanaan skrining berkala sangat

diperlukan untuk memantau dinamika kesehatan pernapasan masyarakat secara berkelanjutan. Selain itu, penguatan edukasi dan pelibatan keluarga serta komunitas lokal sangat penting untuk memperkuat perubahan perilaku sehat dan mendorong masyarakat melakukan deteksi dini secara mandiri.

DAFTAR REFERENSI

- Adjie, E. K. K., Ernawati, E., Erdiana, G., Firmansyah, Y., Santoso, A. H., Nathaniel, F., & Wijaya, D. A. (2024). Hubungan Tekanan Darah dan Indeks Massa Tubuh terhadap Kapasitas Vital Paru pada Remaja Sekolah Menengah Atas. *MAHESA: Malahayati Health Student Journal*, 4(1), 115–122. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v4i1.11997>
- Anggraini, D., Adelin, P., Morawati, S., & Efriza. (2025). Pemeriksaan Hematologi Rutin dan LED pada Lansia sebagai Upaya Deteksi Dini Gangguan Kesehatan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Kesehatan(JURABDIKES)*, 3(1), 01–07. <https://doi.org/10.56260/jurabdikes.v3i1.213>
- 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(3), 1264–1283. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v7i3.13468>
- Ernawati Ernawati, William Gilbert Setyanegara, Joshua Kurniawan, & Yohanes Firmansyah. (2023). Kegiatan Pengabdian Masyarakat Dalam Rangka Pencegahan Dampak Polusi Udara Kepada Penurunan Fungsi Paru dan Gangguan Penyakit Hematologi. *SEWAGATI: Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(2), 09-18. <https://doi.org/10.56910/sewagati.v2i2.608>
- Fharel, M., Anggraini, D., & Rafli, R. (2024). Deteksi Dini Gangguan Fungsi Tiroid pada Bayi Baru Lahir di RSI Siti Rahmah Padang Tahun 2023. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Kesehatan(JURABDIKES)*, 2(2), 82–86. <https://doi.org/10.56260/jurabdikes.v2i2.191>
- Hadi, A., Ridwan, R. M., & Pratiwi, H. (2025). Pemberdayaan Lansia dengan Fokus pada Deteksi Dini Gangguan Kognitif untuk Meningkatkan Kemandirian. *SELAYAR: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.71094/selayar.v1i1.49>
- Harahap, H. S., Indrayana, Y., Pintangrum, Y., Priyanto, B., Rivarti, A. W., Suryani, D., Nurhidayati, N., Saputri, L. O., Zubaidi, F. F., Rizaldi, M. H., Hermansyah, A., & Restia, R. (2023). Diseminasi informasi dan deteksi dini gangguan kognitif terkait hipertensi pada penduduk di desa pulau maringkik, kabupaten lombok timur. *Jurnal Abdi Insani*, 10(3), 1235–1243. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v10i3.1010>
- Kristiana, L., & Wispriyono, B. (2020). *Hubungan Konsentrasi Formaldehid Dalam Ruang dengan Gangguan Fungsi Paru Obstruktif pada Siswa Sekolah Menengah Pertama di Depok*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:229563810>
- Suryadinata, R. V., & Lorensa, A. (2023). Studi Risiko Gangguan Fungsi Paru Terhadap

Perokok Di Kalangan Remaja. *Indonesian Journal of Professional Nursing*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.30587/ijpn.v4i1.5489>

Widyaningsih, H., Lestyari, S. I., Yuliana, A. R., Wanarsih, B. D., Hartini, S., & Faridah, N. (2024). Pemberdayaan lansia melalui program deteksi dini gangguan fungsi kognitif. *Jurnal PADE: Pengabdian & Edukasi*, 6(2), 88. <https://doi.org/10.30867/pade.v6i2.2114>