

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat - Edukasi dan Skrining Kesehatan Pernapasan pada Kelompok Usia Remaja di SMA Kalam Kudus 2

Susy Olivia Lontoh¹, Alexander Halim Santoso², Fidelia Alvianto³, Muhammad Dzakwan Dwi Putra⁴, Sylvia Cendy Enike⁵, Valentino Gilbert Lumintang⁶, Edwin Destra⁷, Farell Christian Gunaidi⁸

¹⁻⁸ Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

Email: susyo@fk.untar.ac.id

Article History:

Received: September 30, 2024;

Revised: Oktober 30, 2024;

Accepted: November 17, 2024;

Online Available: November 19, 2024;

Keywords: Breathing, examination, prevention, spirometry

Abstract: Spirometry is a method for measuring lung capacity and function, playing a crucial role in the early detection of respiratory disorders. Among adolescents, education on respiratory health and spirometry examinations can help prevent respiratory issues that may impact quality of life. The objective of this community service activity was to enhance adolescents' understanding of the importance of maintaining respiratory health and to motivate them to adopt preventive measures. The methods employed included health education focusing on the risks of respiratory disorders and spirometry examinations for early detection. This program utilized the Plan-Do-Check-Act (PDCA) framework, encompassing planning, implementation of education and examinations, evaluation, and follow-up to improve the program. The results showed an increase in participants' understanding of risk factors and the benefits of spirometry examinations. Participants became more aware of the importance of maintaining respiratory health through healthy lifestyle practices. Health education and spirometry screening play a vital role in raising awareness and promoting preventive actions among adolescents concerning respiratory health. This activity is expected to serve as a foundation for similar programs focusing on respiratory health in adolescents.

Abstrak

Pemeriksaan spirometri adalah metode untuk mengukur kapasitas dan fungsi paru-paru, yang berperan penting dalam mendeteksi dini gangguan pernapasan. Pada remaja, edukasi mengenai kesehatan pernapasan serta pemeriksaan spirometri dapat membantu mencegah masalah pernapasan yang dapat memengaruhi kualitas hidup. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah meningkatkan pemahaman remaja mengenai pentingnya menjaga kesehatan pernapasan dan memotivasi mereka untuk mengadopsi langkah-langkah preventif. Metode yang digunakan meliputi edukasi kesehatan yang fokus pada risiko gangguan pernapasan dan pemeriksaan spirometri untuk deteksi dini. Program ini menggunakan kerangka kerja *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) yang mencakup perencanaan, pelaksanaan edukasi dan pemeriksaan, evaluasi, serta tindak lanjut untuk perbaikan program. Hasil menunjukkan peningkatan pemahaman peserta mengenai faktor risiko dan manfaat pemeriksaan spirometri. Para peserta menjadi lebih sadar akan pentingnya menjaga kesehatan pernapasan melalui pola hidup sehat. Edukasi kesehatan dan skrining spirometri berperan penting dalam meningkatkan kesadaran dan tindakan preventif pada remaja terkait kesehatan pernapasan. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi dasar program serupa yang berfokus pada kesehatan pernapasan di kalangan remaja.

Kata kunci: Pernapasan, pemeriksaan, pencegahan, spirometri

1. PENDAHULUAN

Kesehatan pernapasan merupakan keadaan optimal dari sistem pernapasan yang memungkinkan individu bernapas secara efisien dan bebas dari gangguan. Sistem pernapasan yang sehat memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan oksigen dan karbondioksida dalam tubuh, yang esensial untuk fungsi metabolisme. Edukasi dan pemahaman mengenai kesehatan pernapasan sangat diperlukan, terutama bagi remaja, karena fase usia ini memiliki risiko tinggi terkena gangguan pernapasan akibat berbagai faktor lingkungan dan gaya hidup. Pengetahuan dan pemahaman yang baik tentang kesehatan pernapasan, serta praktik-praktik pencegahan seperti skrining spirometri, dapat membantu mengidentifikasi dan mencegah potensi gangguan pada sistem pernapasan sejak dini. Menjaga kesehatan pernapasan pada remaja merupakan langkah preventif yang esensial dalam menghindari perkembangan penyakit pernapasan yang lebih serius. Apabila kesehatan pernapasan tidak dijaga dengan baik, beberapa risiko kesehatan dapat timbul, adalah:(Javed et al., 2019; Rugila et al., 2022; Stafyla et al., 2018)

1. **Penyakit paru obstruktif kronis (PPOK):** Gangguan progresif pada paru yang dapat mengakibatkan berkurangnya kapasitas fungsi paru.
2. **Infeksi saluran pernapasan:** Penyakit seperti bronkitis dan pneumonia yang dapat terjadi karena penurunan daya tahan saluran pernapasan.
3. **Hipertensi pulmonal:** Kondisi tekanan darah tinggi pada pembuluh darah di paru-paru yang bisa berkembang akibat paparan polusi atau kebiasaan merokok.
4. **Gangguan pernapasan tidur:** Masalah seperti *sleep apnea* yang dapat timbul jika saluran pernapasan terganggu akibat gaya hidup yang tidak sehat.

Pencegahan dan deteksi dini gangguan pernapasan sangat krusial bagi remaja untuk menghindari dampak negatif yang dapat menghambat aktivitas sehari-hari dan perkembangan kesehatan secara keseluruhan. Edukasi kesehatan pernapasan berperan dalam memberikan pemahaman mengenai pentingnya menjaga kebersihan saluran napas, menghindari paparan polutan, serta mengurangi risiko dari kebiasaan merokok atau paparan asap rokok. Edukasi juga mencakup pentingnya aktivitas fisik dan kebiasaan tidur yang baik dalam mendukung fungsi pernapasan optimal.(Firmansyah et al., 2021; Rezvanjou et al., 2024; Rusmanto et al., 2020)

Skrining spirometri pada remaja adalah salah satu pendekatan yang tepat untuk mengidentifikasi gangguan pernapasan pada tahap awal. Dengan alat spirometer, kapasitas paru-paru dapat diukur, dan hasilnya dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan edukasi lebih lanjut mengenai kondisi pernapasan individu. Melalui kegiatan skrining, remaja

dapat lebih memahami status kesehatannya dan mendapatkan arahan yang tepat untuk meningkatkan kualitas kesehatan pernapasannya, serta menghindari risiko gangguan pernapasan yang lebih serius di masa depan. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran remaja mengenai pentingnya kesehatan pernapasan melalui edukasi dan pemeriksaan spirometri. Dengan memahami status kesehatan pernapasan mereka melalui hasil skrining spirometri, remaja diharapkan mampu mengenali dan mengambil langkah preventif terhadap potensi gangguan pernapasan yang dapat terjadi. Kegiatan ini juga bertujuan untuk memberikan pengetahuan yang memadai kepada remaja mengenai cara menjaga kesehatan pernapasan yang optimal, serta menghindari faktor risiko yang dapat memengaruhi kondisi pernapasan mereka.(Adjie et al., 2024; Ernawati et al., 2023; Firmansyah et al., 2021)

2. METODE

Dalam upaya mencegah dan mengurangi risiko gangguan kesehatan pernapasan di kalangan remaja, kegiatan penyuluhan dan edukasi kesehatan memiliki peran penting dalam memberikan pemahaman yang menyeluruh mengenai pentingnya menjaga kesehatan sistem pernapasan melalui deteksi dini dan penerapan gaya hidup sehat. Tujuan utama dari kegiatan edukasi kesehatan dan pemeriksaan spirometri pada remaja meliputi beberapa hal berikut:

1. **Meningkatkan Kesadaran Terhadap Faktor Risiko Gangguan Pernapasan pada Remaja:**
Kegiatan edukasi ini bertujuan memperluas pemahaman remaja mengenai berbagai faktor yang dapat memengaruhi kesehatan pernapasan, termasuk paparan polusi, kebiasaan merokok, dan kurangnya aktivitas fisik. Dengan pemahaman yang lebih baik, remaja diharapkan semakin sadar akan pentingnya menjaga kesehatan pernapasan sebagai upaya pencegahan terhadap gangguan pernapasan di masa depan.
2. **Mendorong Gaya Hidup Sehat untuk Mendukung Fungsi Pernapasan Optimal:**
Kegiatan ini bertujuan mengajak remaja untuk menerapkan gaya hidup sehat, seperti menghindari paparan asap rokok, menjaga kebersihan lingkungan, dan rutin melakukan aktivitas fisik. Gaya hidup sehat ini akan membantu remaja mempertahankan fungsi optimal paru-paru, mengurangi risiko gangguan pernapasan, serta mendukung kesehatan mereka secara keseluruhan.
3. **Peningkatan Pengetahuan tentang Manfaat Skrining Spirometri:** Edukasi mengenai pentingnya skrining spirometri bertujuan meningkatkan pemahaman remaja akan manfaat deteksi dini terhadap kesehatan pernapasan mereka. Dengan mengetahui

pentingnya pemeriksaan ini, remaja dapat lebih memahami kondisi pernapasan mereka dan memantau kesehatannya secara berkala.

4. Deteksi Dini Risiko Gangguan Pernapasan melalui Pemeriksaan Spirometri: Melalui pemeriksaan spirometri, remaja dapat mengetahui kondisi paru-paru mereka secara objektif, memungkinkan identifikasi dini gangguan pernapasan. Jika ditemukan adanya ketidaksesuaian fungsi paru-paru, mereka dapat segera mengambil langkah preventif untuk mencegah perkembangan masalah kesehatan pernapasan di masa mendatang.

Program ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran remaja akan pentingnya menjaga kesehatan pernapasan serta mendorong upaya preventif melalui skrining spirometri dan edukasi kesehatan. Menggunakan kerangka kerja PDCA, program ini memberikan wawasan menyeluruh mengenai risiko gangguan pernapasan, cara pencegahan melalui gaya hidup sehat, dan pentingnya pemeriksaan pernapasan sebagai langkah deteksi dini. Berikut adalah tahapan PDCA yang diterapkan dalam program ini:

1. **Plan (Perencanaan):**

- Menentukan tujuan utama program, yaitu memperkuat pemahaman remaja mengenai risiko kesehatan pernapasan yang dapat terjadi akibat gaya hidup tidak sehat dan paparan faktor risiko lingkungan.
- Mengidentifikasi kelompok sasaran, yakni remaja, dan merancang strategi komunikasi agar informasi dapat disampaikan dengan jelas, mudah dipahami, dan relevan bagi peserta.
- Menyusun materi edukasi yang mencakup informasi tentang faktor risiko kesehatan pernapasan, seperti paparan polusi, kebiasaan merokok, dan kurangnya aktivitas fisik, serta panduan gaya hidup sehat untuk menjaga fungsi paru-paru.
- Mempersiapkan sarana dan prasarana yang diperlukan, termasuk ruang edukasi, media presentasi, materi cetak, dan alat pemeriksaan spirometri untuk mendukung pelaksanaan kegiatan.

2. **Do (Pelaksanaan):**

- Melakukan penyuluhan terstruktur yang fokus pada faktor risiko gangguan pernapasan dan langkah preventif, seperti menghindari paparan asap rokok, menjaga lingkungan sehat, serta pentingnya olahraga untuk fungsi paru-paru yang baik.

- Melakukan pemeriksaan spirometri pada peserta untuk menilai kapasitas paru-paru mereka, sehingga dapat mendeteksi kondisi pernapasan yang memerlukan tindak lanjut.
- Menggunakan berbagai media edukasi, seperti presentasi visual dan diskusi kelompok, untuk memperkuat pemahaman peserta dan meningkatkan partisipasi dalam kegiatan. Peserta juga diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan dan berbagi pengalaman terkait kesehatan pernapasan.
- Melibatkan peserta dalam kegiatan interaktif yang memperkuat pemahaman tentang pentingnya perawatan dan deteksi dini gangguan pernapasan.

3. *Check* (Pengecekan):

- Mengevaluasi efektivitas kegiatan penyuluhan dan pemeriksaan spirometri dengan mengamati respons peserta untuk mengukur pemahaman mereka mengenai kesehatan pernapasan dan faktor risiko.
- Meninjau hasil pemeriksaan spirometri untuk memahami kondisi kesehatan pernapasan peserta dan mengidentifikasi remaja yang membutuhkan tindak lanjut.
- Mencatat keberhasilan kegiatan serta mengidentifikasi area yang memerlukan peningkatan guna memperbaiki kualitas program di masa depan.
- Menganalisis perubahan pengetahuan peserta setelah edukasi untuk menilai keberhasilan program dalam meningkatkan kesadaran dan pemahaman mereka.

4. *Act* (Tindakan):

- Merevisi materi edukasi dan prosedur pemeriksaan spirometri berdasarkan hasil evaluasi untuk meningkatkan efektivitas program jika ditemukan aspek yang perlu ditingkatkan.
- Mengumpulkan dan menganalisis umpan balik dari peserta untuk pengembangan lebih lanjut, serta memperkuat kualitas edukasi dan pemeriksaan kesehatan pernapasan.
- Memberikan rekomendasi tindak lanjut bagi peserta yang menunjukkan adanya gangguan fungsi paru, termasuk saran untuk berkonsultasi dengan tenaga medis dan menerapkan gaya hidup sehat.
- Menganjurkan peserta melakukan pemeriksaan pernapasan secara berkala sebagai langkah pemantauan untuk mencegah risiko gangguan pernapasan di masa depan.

3. HASIL

Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini diikuti oleh 23 peserta laki-laki dan 16 peserta perempuan dalam rentang usia 15 sampai 19 tahun, dengan rata-rata usia peserta kegiatan ini adalah 15.69 tahun



Gambar 1. Kegiatan Pemeriksaan Kesehatan Paru-Paru

4. DISKUSI

Kesehatan pernapasan merupakan keadaan optimal dari sistem pernapasan yang mendukung kemampuan tubuh untuk bernapas secara efektif dan efisien. Sistem ini sangat penting dalam menyediakan oksigen bagi tubuh serta mengeluarkan karbondioksida yang tidak diperlukan, sehingga mendukung keseimbangan metabolik yang baik. Pada usia remaja, kesehatan pernapasan perlu mendapat perhatian khusus karena remaja rentan terhadap berbagai faktor risiko yang dapat menurunkan fungsi paru-paru, seperti paparan polusi udara, kebiasaan merokok, dan gaya hidup sedentari. Langkah-langkah preventif dan deteksi dini sangat diperlukan untuk mempertahankan kesehatan pernapasan yang optimal. (Azezew et al., 2023; Devi & Susila, 2022; Tuncekin et al., 2024)

Langkah-langkah pencegahan berperan penting dalam menjaga kesehatan pernapasan remaja agar terhindar dari gangguan pernapasan yang dapat berdampak jangka panjang.

Berikut tiga langkah utama yang dapat diterapkan untuk menjaga kesehatan pernapasan:(Devi & Susila, 2022; Listiarini et al., 2023; Ramsey et al., 2022)

1. **Menghindari Paparan Polusi Udara dan Asap Rokok:** Remaja perlu menghindari tempat-tempat dengan tingkat polusi udara yang tinggi serta menjauhi kebiasaan merokok maupun paparan asap rokok. Paparan polutan ini dapat menyebabkan iritasi saluran pernapasan dan, jika terjadi secara terus-menerus, meningkatkan risiko penyakit pernapasan kronis.(Moore, 2012; Sim et al., 2017; Timilsina et al., 2019)
2. **Menerapkan Gaya Hidup Aktif dengan Berolahraga Secara Rutin:** Aktivitas fisik yang teratur, terutama olahraga yang meningkatkan kapasitas paru-paru, penting untuk memperkuat fungsi pernapasan. Berolahraga secara teratur membantu menjaga elastisitas paru-paru dan meningkatkan efisiensi pertukaran gas, sehingga mendukung fungsi pernapasan yang baik.(Chai et al., 2024; Leong et al., 2022; Stana & Shahid, 2021)
3. **Memelihara Kebersihan Lingkungan dan Kesehatan Ruang Tertutup:** Menjaga kebersihan udara dalam ruangan dan memastikan sirkulasi udara yang baik sangat penting dalam mencegah paparan alergen dan iritan lainnya. Sirkulasi udara yang sehat membantu mengurangi paparan polutan udara dalam ruangan dan mendukung kesehatan paru-paru.(Higbee et al., 2022; Moore, 2012; WON et al., 2023)

Spirometri memiliki peran penting dalam mendukung deteksi dini masalah pernapasan pada remaja, karena dapat memberikan gambaran yang objektif mengenai kapasitas dan fungsi paru-paru. Melalui pemeriksaan ini, berbagai kondisi yang memengaruhi fungsi pernapasan dapat dikenali lebih awal sebelum berkembang menjadi gangguan yang serius. Pemahaman akan status pernapasan melalui spirometri memungkinkan remaja untuk mengetahui kondisi kesehatan paru-parunya dengan jelas dan mendorong mereka untuk lebih memperhatikan gaya hidup dan kebiasaan yang mendukung kesehatan pernapasan. Spirometri juga menjadi alat evaluasi bagi tenaga kesehatan dalam menentukan intervensi yang diperlukan jika ditemukan penurunan fungsi paru-paru pada remaja.(Al-Qerem et al., 2024; Chen et al., 2024; Rudraraju et al., 2020)

Dengan adanya program edukasi dan skrining spirometri, diharapkan remaja memiliki pemahaman yang lebih mendalam tentang pentingnya kesehatan pernapasan dan cara-cara efektif untuk menjaganya. Edukasi ini memberikan dasar pengetahuan yang kuat untuk mengambil langkah pencegahan dan menerapkan gaya hidup sehat demi menjaga fungsi pernapasan yang optimal sepanjang masa remaja dan seterusnya.(Ambhore et al., 2023; Stana & Shahid, 2021; WON et al., 2023)

5. KESIMPULAN

Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan mengenai kesehatan pernapasan dan manfaat pemeriksaan spirometri pada remaja dalam menjaga fungsi pernapasan yang optimal. Edukasi yang komprehensif membantu remaja memahami risiko gangguan pernapasan dan langkah-langkah pencegahan yang dapat diambil, seperti menghindari paparan asap rokok, menjaga kebersihan lingkungan, dan rutin berolahraga. Pemeriksaan spirometri sebagai alat deteksi dini memungkinkan identifikasi masalah pernapasan sejak awal, sehingga tindakan preventif dapat segera dilakukan. Dengan pendekatan ini, diharapkan para remaja memiliki kesadaran yang lebih tinggi untuk menjaga kesehatan pernapasan mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- 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. *Maheesa Malahayati Health Student Journal*, 4(1), 115–122. <https://doi.org/10.33024/maheesa.v4i1.11997>
- Al-Qerem, W. A., Alsajri, A., & Ling, J. (2024). Applicability of GLI 2012 spirometry equation and a regional equation among Iraqi adults. *Journal of Health Management*. <https://doi.org/10.1177/09720634241262632>
- Ambhore, S., Bagal, V., & Manza, R. R. (2023). Critical analysis on review of spirometry research work for early detection of lung diseases. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-136-4_78
- Azezew, M. T., Gobena, T., Mengstie, M. A., & Mulat, E. (2023). Pulmonary function tests and their associated factors in people living with HIV at Jimma Medical Center; Ethiopia: A comparative cross-sectional study. *Frontiers in Reproductive Health*, 5. <https://doi.org/10.3389/frph.2023.1178304>
- Chai, C.-S., Ibrahim, M. A. Bin, Azhar, N. A. B., Roslan, Z. B., Harun, R. B., Krishnabahawan, S. L., Karthigayan, A. A., Kadir, R. F. B. A., Johari, B. B., Ng, D.-L.-C., Sim, B.-L.-H., Liam, C.-K., Muttalif, A. R. Bin, Rasit, A. H. Bin, Peariasamy, K. M., & Rani, M. F. B. A. (2024). Post-discharge spirometry evaluation in patients recovering from moderate-to-critical COVID-19: A prospective cohort study. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4165804/v1>
- Chen, B., Gao, P., Yang, Y., Ma, Z., Sun, Y., Lu, J., Qi, L., & Li, M. (2024). Discordant definitions of small airway dysfunction between spirometry and parametric response mapping: The HRCT-based study. *Insights Into Imaging*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s13244-024-01819-0>
- Devi, K. N., & Susila, C. (2022). Spirometry - The pulmonary function test. *International Journal of Nursing Education and Research*, 392–394. <https://doi.org/10.52711/2454-2660.2022.00088>

- Ernawati, E., Setyanegara, W. G., Kurniawan, J., & Firmansyah, Y. (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), 9–18.
- Firmansyah, Y., Asiku, L., Kurniawan, N. N., Michelle Angelika, S., & Firmansyah, Y. (2021). Program intervensi dalam upaya penurunan prevalensi tuberculosis paru di wilayah kerja Puskesmas Legok. *Jurnal Medika Utama*, 2(03 April), 855–862.
- Higbee, D., Granell, R., Smith, G. D., & Dodd, J. (2022). Prevalence, risk factors, and clinical implications of preserved ratio impaired spirometry: A UK Biobank cohort analysis. *The Lancet Respiratory Medicine*, 10(2), 149–157. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(21\)00369-6](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(21)00369-6)
- Javed, H., Ghani, N., Ghani, N., & Fatima, A. (2019). Occupational health surveillance: Pulmonary function testing and oxidative stress among photocopying workers in Pakistan. *Medycyna Pracy*, 70(4), 403–410. <https://doi.org/10.13075/mp.5893.00820>
- Leong, W. Y., Gupta, A., Hasan, M., Mahmood, S., Siddiqui, S., Shehta, A., Goon, I. Y., Loh, M., Mina, T., Lam, B., Yew, Y. W., Ngeow, J., Lee, J., Lee, E. S., Riboli, E., Elliott, P., Tan, G., Chotirmall, S. H., Wickremasinghe, A. R., ... Chambers, J. C. (2022). Reference equations for evaluation of spirometry function tests in South Asia, and among South Asians living in other countries. *European Respiratory Journal*, 60(6), 2102962. <https://doi.org/10.1183/13993003.02962-2021>
- Listiarini, D., Kushartanti, B. M. W., & Arovah, N. I. (2023). The acute effects of concurrent and breathing exercises on the pulmonary function in post-COVID-19 syndrome women. *Jurnal Sportif Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 9(1), 92–109. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v9i1.19575
- Moore, V. (2012). Spirometry: Step by step. *Breathe*, 8(3), 232–240. <https://doi.org/10.1183/20734735.0021711>
- Ramsey, N., Apter, A. J., Israel, E., Louisias, M., Noroski, L. M., Nyenhuis, S. M., Ogbogu, P. U., Perry, T. T., Wang, J., & Davis, C. M. (2022). Deconstructing the way we use pulmonary function test race-based adjustments. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology in Practice*, 10(4), 972–978. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2022.01.023>
- Rezvanjou, S., Moslemi, A., Peterson, S., Tan-Hogg, W.-C., Hogg, J., Bourbeau, J., & Kirby, M. (2024). Classifying chronic obstructive pulmonary disease using computed tomography imaging and 2D and 3D convolutional neural networks. <https://doi.org/10.1117/12.3006852>
- Rudraraju, G., Palreddy, S., Mamidgi, B., Sripada, N. R., Sai, Y. P., Vodnala, N. K., & Haranath, S. P. (2020). Cough sound analysis and objective correlation with spirometry and clinical diagnosis. *Informatics in Medicine Unlocked*, 19, 100319. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2020.100319>
- Rugila, D. F., Rugila, D. F., Oliveira, J. M., Oliveira, J. M. de, Machado, F. V. C., Machado, F., Correia, N. S., Correia, N. S., Puzzi, V. C., Puzzi, V. C., Passos, N. F. P., Passos, N. F. P., Freitas, P. D., Freitas, P., Pitta, F., Pitta, F., Carvalho, C. R. F., Carvalho, C.

- R. F., Furlanetto, K. C., & Furlanetto, K. C. (2022). Fat mass to fat-free mass ratio and its associations with clinical characteristics in asthma. *Heart & Lung*. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2022.07.006>
- Rusmanto, R., Lardika, R. A., & Gazali, N. (2020). Sepakbola: Kapasitas vital paru dan tingkat kebugaran jasmani. *Journal Sport Area*, 5(1), 30–39. [https://doi.org/10.25299/sportarea.2020.vol5\(1\).4791](https://doi.org/10.25299/sportarea.2020.vol5(1).4791)
- Sim, Y. S., Lee, J. H., Lee, W. Y., Suh, D. I., Oh, Y. M., Yoon, J. S., Lee, J. H., Cho, J. H., Kwon, C. S., & Chang, J. H. (2017). Spirometry and bronchodilator test. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 80(2), 105. <https://doi.org/10.4046/trd.2017.80.2.105>
- Stafyla, E., Kotsiou, O. S., Deskata, K., & Gourgoulialis, K. (2018). Missed diagnosis and overtreatment of COPD among smoking primary care population in central Greece: Old problems persist. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 13, 487–498. <https://doi.org/10.2147/copd.s147628>
- Stana, B. A., & Shahid, A. (2021). Spirometric assessment in asthma in children. *Pediatru Ro*, 2(62), 24. <https://doi.org/10.26416/pedi.62.2.2021.4890>
- Timilsina, S., Karki, S., & Baskota, B. (2019). Comparison of the spirometric measurements of multi-national under-graduate medical students from a medical college of central Nepal. *Journal of College of Medical Sciences-Nepal*, 15(2), 144–149. <https://doi.org/10.3126/jcmsn.v15i2.21314>
- Tuncekin, M., Ozbek, A. E., Sancı (Şancı), E., Tasolar, F. E. T., & Halhalli, H. C. (2024). Investigation of the relationship between the measured alpha angle in capnography and readmission within thirty days in chronic obstructive pulmonary disease patients who presented to the emergency department. *Journal of Emergency Medicine*, 67(5), e393–e401. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2024.05.013>
- WON, Y. L., LEE, H.-Y., & LEE, J. (2023). New reliability criteria for Korean workers' health examination spirometry results. *Korean Journal of Clinical Laboratory Science*, 55(4), 276–283. <https://doi.org/10.15324/kjcls.2023.55.4.276>