

PENGARUH INDEKS MASSA TUBUH DAN JENIS KELAMIN TERHADAP VOLUME EKSPIRASI PAKSA DETIK 1 / KAPASITAS VITAL PAKSA (VEP1/KVP) PADA PASIEN PPOK

The Influence Of Body Mass Index And Sex Types Of Forced Expiratory Volume in 1 second / Forced Vital Capacity (FEV1/FVC) In Copd Patients

Feny Gestia Septiana, Budi Hernawan, Riandini Aisyah, Sri Wahyu Basuki

Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Korespondensi: Sri Wahyu Basuki. Alamat email: swb191@ums.ac.id

ABSTRAK

Pengukuran Volume Ekspirasi Paksa detik 1/Kapasitas Vital Paksa (VEP1/KVP) sangat penting karena memiliki tingkat akurasi dalam penilaian obstruksi jalan napas yang cukup besar termasuk dalam mengidentifikasi kelainan obstruksi, yaitu PPOK. PPOK merupakan penyakit yang bersifat progresif, mengancam 251 juta orang diseluruh dunia dan diperkirakan pada 2020 akan menjadi penyebab kematian ke -3. VEP1/KVP bernilai normal $\geq 70\%$. Nilai VEP1/KVP dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti indeks massa tubuh (IMT) dan jenis kelamin. Pasien PPOK cenderung memiliki IMT yang rendah yang akan mempengaruhi nilai VEP1/KVP. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh IMT dan jenis kelamin terhadap VEP1/KVP pada pasien PPOK. Desain penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan pendekatan cross sectional, yang dilaksanakan di Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Surakarta. Instrumen yang digunakan adalah rekam medis pasien sejumlah 32 responden. Hasil analisis statistik jenis kelamin terhadap VEP1/KVP menunjukkan nilai $p=0,032$, sedangkan pada IMT diperoleh nilai $p=0,319$. Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa jenis kelamin berpengaruh terhadap VEP1/KVP pada pasien PPOK, tetapi IMT tidak berpengaruh terhadap VEP1/KVP pada pasien PPOK di BBKPM Surakarta

Kata Kunci: IMT, Jenis Kelamin, VEP1/KVP, PPOK

ABSTRACT

Measurement of Forced Expiratory Volume in 1 second / Forced Vital Capacity (FEV1/FVC) is very important because it has a fairly large degree of accuracy in the assessment of airway obstruction including in identifying obstruction abnormalities, namely COPD. COPD is a life-threatening and progressive disease, threatening 251 million people worldwide and it is estimated that by 2020 COPD will be the 3rd cause of death. Normal FEV1 /FVC is $\geq 70\%$. FEV1/FVC value is influenced by several factors such as BMI and gender. COPD patients tend to have a low BMI which will affect the FEV1/FVC value. This study aims to determine the effect of BMI and gender on FEV /FVC in COPD patients. The research design was observational analytic with cross sectional approach, which was carried out at the Surakarta Lung Health Centre. The instrument used was medical record of 32 patients. The results of the statistical analysis sex on FEV1/FVC showed the value of $p=0,032$, while the IMT obtained p value $=0,032$. From the results of this study it was concluded that gender affected FEV1/FVC in COPD patients, but BMI had no effect on FEV1/FVC in COPD patients in Surakarta Lung Health Centre.

Keywords: BMI, Sex, FEV1/FVC, COPD

PENDAHULUAN

Spirometri merupakan suatu pemeriksaan yang menilai fungsi terintegrasi mekanik paru, dinding dada, dan otot-otot pernapasan dengan mengukur jumlah volume udara yang dihembuskan dari kapasitas paru total ke volume residu (Thufelisyah *et al.*, 2014). Melalui uji spirometri, dapat digolongkan gangguan fungsi paru, yaitu gangguan restriksi dan gangguan obstruksi. Pola obstruktif penyakit paru meliputi gangguan konduksi jalan napas atau asinus ditandai adanya penurunan kemampuan menghembuskan udara. Ratio VEP1/KVP sangat penting karena memiliki tingkat akurasi dalam penilaian obstruksi jalan napas yang cukup besar (Bakhtiar & Tantri, 2017). Kelainan obstruksi paru salah satunya adalah PPOK, mencakup tiga penyakit kronik, yaitu bronkitis kronik, emfisema, dan asma (Sherwood, 2014). PPOK merupakan masalah kesehatan masyarakat utama di dunia dan salah satu dari penyebab kasus mortalitas serta

morbiditas di negara-negara dengan pendapatan tinggi maupun rendah (Oemiati, 2013). *Press release* perhimpunan dokter paru Indonesia tahun 2018 mengemukakan bahwa PPOK merupakan penyakit mengancam jiwa serta bersifat progresif, mengancam 251 juta orang diseluruh dunia dan diperkirakan pada 2020 PPOK akan menjadi penyebab kematian ke -3. Menurut Riskesdas (2013) prevelensi penderita PPOK di Indonesia adalah 3,7% dari sekitar 9,2 juta penduduk. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah mengemukakan bahwan tahun 2018 , PPOK termasuk kedalam 5 besar penyakit tidak menular diikuti dengan prevalensi terbanyak berada di kota Surakarta. Berdasarkan data yang diperoleh penulis saat melakukan studi pendahuluan, angka kejadian PPOK di Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Surakarta mengalami peningkatan tiap bulannya selama tahun 2019, dengan total kejadian PPOK dari bulan Januari

sampai dengan Agustus sebanyak 848 kejadian.

Menurut *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (2018) nilai normal dari VEP1/KVP adalah lebih dari 70%, apabila kurang dari nilai normal maka terindikasi adanya gangguan saluran pernapasan baik secara struktural atau fungsional sehingga menyebabkan perlambatan arus respirasi atau bisa disebut sebagai obstruksi.

Penurunan VEP1/KVP dapat dipengaruhi oleh IMT dan jenis kelamin. Pada pasien PPOK dengan IMT rendah memiliki risiko tinggi untuk mengalami perburukan penyakit PPOK yang sudah diderita (Assal & Kamal, 2016). Penelitian dengan sampel berasal dari kelompok normal dan menderita PPOK menyebutkan bahwa IMT berkorelasi dengan VEP1/KVP menunjukkan hubungan yang tidak signifikan (Helala *et al.*, 2014). Penelitian yang dilakukan oleh Zakaria *et al.* (2019) di Malaysia

dengan sampel sebanyak 126 orang menyatakan bahwa adanya korelasi yang signifikan antara IMT dan VEP1/KVP. Penelitian lain menyatakan bahwa laki-laki memiliki VEP1/KVP relatif lebih kecil dibanding perempuan (Aini, 2015), berbeda dengan penelitian dengan sampel perokok menunjukkan nilai VEP1/KVP yang lebih tinggi secara signifikan pada subjek laki-laki dibandingkan dengan perempuan (Shimray *et al.*, 2014).

Penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya baik dari segi sampel, metode dan tempat penelitian diikuti dengan terbatasnya penelitian yang lebih spesifik tentang fungsi paru berkaitan dengan pengaruh IMT dan jenis kelamin terhadap VEP1/KVP di Surakarta. Oleh karena itu, peneliti merasa perlu melakukan penelitian ini.

METODE

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kuantitatif observasional analitik dengan

pendekatan cross sectional, yaitu mengamati pengaruh indeks massa tubuh (IMT) dan jenis kelamin sebagai variabel bebas terhadap volume ekspirasi paksa detik 1/kapasitas vital paksa (VEP1/KVP) pada pasien PPOK sebagai variabel terikat. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2019 di Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Surakarta dengan jumlah sampel 32 pasien, diambil secara purposive sampling dan memenuhi kriteria restriksi. Kriteria sampel yang dipilih dalam

penelitian (Sumber: Data sekunder, diolah Desember 2019)

ini adalah pasien PPOK yang dirawat di Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Surakarta dengan usia ≥ 40 tahun dan tidak ada riwayat asma atau DM atau gagal jantung atau TB. Semua data diperoleh dari rekam medis pasien kemudian diolah dengan uji Fisher. Penelitian ini telah lolos kaji etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD

Dr. Moewardi No. 1419/XII/HREC/2019

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Karakteristik Responden

Kategori	Frekuensi
IMT (Kg/m²)	
Tidak normal (< 18,5 dan >25)	12 (37,5)
Normal (18-25)	20 (62,5)
Jenis Kelamin	
Laki-laki	25 (78,1)
Perempuan	7 (21,9)
Usia	
40-49	3 (9,4)
50-59	9 (28,2)
60-69	14 (43,7)
70-79	5 (15,6)
80-89	1 (3,1)

(Sumber: Data sekunder, diolah Desember 2019)

Tabel 1 menggambarkan karakteristik responden berdasarkan

kategori IMT, jenis kelamin dan usia. Diketahui bahwa kategori IMT normal merupakan distribusi paling banyak dengan jumlah 20 pasien (62,5%). Selanjutnya pada kategori jenis kelamin menunjukkan distribusi tertinggi adalah laki-laki, yaitu sebanyak 25 pasien (78,1%). Karakteristik usia pasien menunjukkan distribusi tertinggi adalah 60-69 tahun yaitu sebanyak 14 pasien

(43,7%) dan distribusi terendah adalah usia 80 tahun keatas yaitu sebanyak 1 pasien (3,1%).

Tabel 2 menunjukkan bahwa pasien dengan IMT normal yaitu kategori IMT <18,5 dan >25,0 (kg/m²) tetapi nilai VEP1/KVP tidak normal paling banyak yaitu sebanyak 12 orang (37,5%), sedangkan jumlah pasien paling sedikit ditemukan pada pasien IMT tidak normal dengan VEP1/KVP yang normal sebanyak 3 orang (9,4%). Tabel 2 juga menunjukkan nilai *p* (signifikansi) yang diambil dari uji *Fisher*, didapatkan nilai

Tabel 2. Analisis Bivariat Uji Fisher Pengaruh IMT dan VEP1/KVP (sig.) *p*= 0,319 (*p* > 0,05), dapat disimpulkan bahwa IMT tidak berpengaruh terhadap nilai VEP1/KVP pada pasien PPOK di BBKPM

Tabel 3 menunjukkan bahwa pasien laki-laki yang memiliki VEP1/KVP tidak normal (59,4%) merupakan distribusi terbanyak. Pasien perempuan dengan kategori VEP1/KVP tidak normal terdistribusi paling sedikit yaitu sebanyak 2 orang (6,3%).

Pada Tabel 3 juga menunjukkan hasil uji *Fisher* didapatkan nilai *p*= 0,032 (*p* < 0,05), artinya jenis kelamin berpengaruh terhadap nilai VEP1/KVP pada pasien PPOK di Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Surakarta. Selanjutnya nilai Odd Ratio (OR) uji pada variabel ini sebesar 7,917 artinya pasien dengan jenis kelamin laki-laki berisiko 7,917 lebih tinggi mengalami nilai VEP1/KVP tidak normal dibanding perempuan.

		Kategori Nilai VEP1/KVP		Nilai <i>p</i>	OR
		Tidak Normal	Normal		
IMT	Tidak Normal	N	9	0,319	2,000
		%	28,1		
	Normal	N	12		
		%	37,5		

Surakarta.

Berdasarkan hasil deskripsi variabel

VEP1/KVP hal ini juga sejalan dengan

			Kategori Nilai VEP1/KVP		Nilai <i>p</i>	OR
			Tidak Normal	Normal		
Jenis Kelamin	Laki-Laki	N	19	6	0,032	7,917
		%	59,4	18,8		
	Perempuan	N	2	5		
		%	6,3	15,6		

pada Tabel 1, diketahui kategori IMT paling banyak adalah kategori normal, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Permatasari *et al.* (2016).

(Sumber: Data sekunder, diolah Desember 2019)

Pada kategori jenis kelamin, laki-laki yang menderita PPOK lebih banyak dibanding perempuan hal ini sesuai dengan penelitian Naser *et al.* (2016).

Berdasarkan hasil analisis bivariat pengaruh IMT terhadap VEP1/KVP pada pasien PPOK menggunakan uji Fisher didapatkan nilai $p = 0,319$ yaitu $p > 0,05$, sehingga secara statistik tidak terdapat pengaruh antara IMT dan VEP1/KVP pada pasien PPOK. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ariawan *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan penurunan

penelitian Cibella *et al.* (2015) bahwa tidak ditemukan korelasi

antara berat badan dan VEP1/KVP,

tetapi penelitian tersebut berbeda dengan penelitian Guo *et al.* (2017) yang menyimpulkan bahwa ada korelasi yang bermakna antara IMT dan VEP1/KVP.

Pada penelitian ini ditemukan hasil yang tidak sesuai hipotesis peneliti, sehingga peneliti terdorong untuk menelusuri kemungkinan kesalahan yang terjadi, yakni bias informasi dan faktor perancu.

Bias informasi, karena data berasal dari data skunder dan peneliti tidak melakukan pengukuran secara langsung kemungkinan dapat terjadi kesalahan saat mengukur maupun menuliskan

informasi mengenai berat badan dan tinggi badan serta nilai VEP1/KVP.

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa nilai OR 2,000 artinya IMT yang tidak normal berisiko 2 kali mempengaruhi nilai VEP1/KVP yang tidak normal dibanding IMT normal. Nilai OR tersebut tidak sejalan dengan nilai p (signifikansi) pada penelitian, hal ini mungkin dapat terjadi karena jumlah sampel yang terlalu kecil sehingga belum dapat mewakili populasi.

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa IMT normal ditemukan paling banyak pada pasien PPOK, sesuai dengan penelitian yang dilakukan di RSUD Arifin Achmad tahun 2015, dalam penelitian tersebut juga menyatakan kemungkinan akibat nafsu makan yang tidak terganggu pada pasien PPOK maka berat badannya tetap normal (Fajrin *et al.*, 2015). Mayoritas sampel memiliki nilai IMT yang normal mungkin menjadi faktor IMT tidak berpengaruh terhadap nilai VEP1/KVP,

selain itu kemungkinan IMT bukan menjadi faktor dominan dalam mempengaruhi nilai VEP1/KVP. Variabel perancu yang tidak dikendalikan pada penelitian ini seperti merokok, genetik, aktivitas fisik, asupan nutrisi dapat menjadi faktor yang dominan dalam mempengaruhi nilai VEP1/KVP pada pasien PPOK.

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 3 diketahui bahwa nilai signifikansi $p=0,032$ ($p < 0,005$) artinya hipotesis diterima, jenis kelamin mempengaruhi VEP1/KVP pada pasien PPOK. Hal ini sejalan dengan teori dimorfisme seksual pada bagian tengkorak manusia akan mempengaruhi morfologi saluran napas bagian atas sehingga mempengaruhi fungsi pernapasan (García-Martínez *et al.*, 2016). Penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Shimray *et al.* (2014).

Pada penelitian ini diketahui bahwa nilai dari Odd Ratio (OR) uji sebesar

7,917 yang artinya pasien dengan jenis kelamin laki-laki memiliki risiko 7,917 lebih tinggi mengalami nilai VEP1/KVP tidak normal dibanding perempuan. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Tsao *et.al.* (2019) yang menunjukkan nilai parameter fungsi paru pada laki-laki secara signifikan lebih rendah (KVP% dan VEP1%) dan rasio KVP% / VEP1% daripada wanita ($p < 0,001$). Penelitian lain juga sejalan dengan penelitian ini, menyimpulkan bahwa parameter spirometri pada wanita secara umum lebih tinggi dibanding laki-laki (Banerjee *et al.*, 2014).

Penelitian prospektif yang dilakukan oleh Ólafsdóttir, *et al.* (2013) mengonfirmasi hubungan yang lebih kuat antara peradangan sistemik dengan penurunan fungsi paru pada laki-laki dibanding wanita berkaitan dengan C-reaktin protein (CRP) yg berkorelasi pada laki-laki. Penelitian tersebut mungkin dapat menjadi alasan mengapa

jenis kelamin memiliki mekanisme dalam penurunan fungsi paru-paru.

Berdasarkan data yang diperoleh peneliti, pasien laki-laki pada PPOK lebih banyak dibandingkan dengan pasien perempuan, sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Fajrin *et al.* (2015) bersamaan dengan hal tersebut merujuk pada data Riskesdas tahun 2018 yang menunjukkan bahwa laki-laki lebih cenderung merokok dibanding dengan perempuan, yaitu selama tahun 2007-2018, prevalensi laki-laki yang merokok (62,9%) sedangkan perempuan (4,8%). Penelitian yang dilakukan oleh Basuki dan Nilawati (2011) juga menyatakan bahwa merokok dapat menurunkan nilai VEP1 dan KVP. Oleh karena itu, kemungkinan mendominasinya jumlah pasien laki-laki yang mengalami nilai VEP1/KVP pada pasien PPOK dipengaruhi oleh faktor merokok. Pada pasien laki-laki ditemukan 19 orang (59,4%) memiliki nilai VEP1/KVP yang tidak normal sedangkan 6 orang (18,8%)

memiliki nilai VEPI/KVP yang normal. Adanya data pasien PPOK dengan nilai VEPI/KVP normal kemungkinan hal ini berhubungan dengan derajat PPOK sesuai dengan kriteria *GOLD* 2018 serta PDPI 2011, bahwa pasien tersebut termasuk pasien PPOK derajat nol yang hanya mengalami gejala klinis PPOK seperti batuk kronis, produksi sputum dan dispnea serta terpapar faktor risiko PPOK.

Keterbatasan dari penelitian ini terletak pada seluruh variabel perancu yang tidak dikendalikan. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan pengambilan data yaitu menggunakan rekam medis sehingga peneliti tidak dapat menerapkan pengukuran secara prosedur berkaitan dengan dengan nilai IMT dan VEPI/KVP.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa tidak terdapat pengaruh IMT terhadap nilai VEPI/KVP pada pasien PPOK di BBKPM

Surakarta, tetapi terdapat pengaruh yang bermakna antara jenis kelamin dengan nilai VEPI/KVP pada pasien.

Penelitian ini memberikan saran kepada berbagai pihak, terutama penelitian selanjutnya diharapkan dapat meneliti variabel lain yang diduga menjadi faktor yang berhubungan dengan nilai VEPI/KVP, misalnya aktivitas fisik, riwayat keluarga atau genetik, merokok, faktor lingkungan khususnya paparan debu, dan lain sebagainya. Penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk penelitian selanjutnya yang mengamati hubungan sebab akibat dari indeks massa tubuh dan jenis kelamin terhadap nilai VEPI/KVP khususnya pada pasien PPOK.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, S. Q., 2015. Hubungan Paparan Debu dengan Kapasitas Vital Paru Pekerja Batu Bara. *J Agromed Unila*, 2(4).
- Ariawan, W. P., Yunus, F., Damayanti, T., & Nurwidya, F. 2019. Rate of Forced Expiratory Volume in One Second and Forced Expiratory Volume in One Second/Forced Vital Capacity Decline among Indonesian Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease

- after a Year of Treatment. *International Journal of Applied and Basic Medical Research*.
- Basuki, S. W., & Nilawati, D. D. 2011. Pengaruh Merokok Terhadap Faal Pari. *Biomedika*.
- Assal, H. H. & Kamal, E., 2016. Body Mass Index and Its Relation to GOLD stage in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients. *Egyptian Journal of Chest Disease and Tuberculosis*, 65(2).
- Bakhtiar, A. & Tantri, R. I. E., 2017. Faal Paru Dinamis. *Jurnal Respirasi*, 3(3)
- Banerjee, J., Roy, A., Singhamahapatra, A., Dey, P. K., Ghosal, A., & Das, A. 2014. Association of body mass index with lung function parameters in non-asthmatics identified by spirometric protocols. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*.
- Dahlan, M. S., 2017. Statistik Untuk Kedokteran: Deskriptif, Bivariat, dan Multivariat, Dilengkapi Aplikasi dengan Menggunakan SPSS. 6 ed. Jakarta: Epidemiologi Indonesia.
- Departemen Kesehatan, 2013. Jakarta: Badan penelitian dan pengembangan kesehatan.
- Fajrin, O., Yovi, I. & Burhanuddin, L., 2015. Gambaran Status Gizi dan Fungsi Paru Pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik Stabil, Di Poli Paru RSUD Arifin Achmad. *Jom FK*, 2(2).
- García-Martínez, D., Torres-Tamayo, N., Torres-Sanchez, I., García-Río, F., & Bastir, M. 2016. Morphological and functional implications of sexual dimorphism in the human skeletal thorax. *American Journal of Physical Anthropology*.
- GOLD. 2018. Global Strategy For The Diagnosis, Management, And Prevention Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Global Initiative for Chronic Obstruktive Lung Disease. (GOLD).
- Guo, Q., Ye, J., Yang, J., Zhu, C., Sheng, L., & Zhang, Y. 2018. Effects of Body Mass Index on Lung Function Index of Chinese Population. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 301(1).
- Helala, L., Wagih, K., & Abl El Monem, M. 2014. Study the relation between body mass index, waist circumference and spirometry in COPD patients. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*, 63(2).
- Naser, F. e., Medison, I. & Erly, 2016. Gambaran Derajat Merokok Pada Penderita PPOK di Bagian Paru RSUPP Dr. M. Djamil. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(2).
- Oemiati, R., 2013. Kajian Epidemiologis Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK). *Media Litbangkes*, 23(2).
- Ólafsdóttir, I. S., Gíslason, T., Guðnason, V., Benediksdóttir, B., Ólafsson, Í., Aspelund, T., Thjódleifsson, B., & Janson, C. 2013. CRP is associated with lung function decline in men but not women: A prospective study. *Respiratory Medicine*, 107(1).
- PDPI.2018. *Press Release PDPI Memperingati COPD DAY 2018*. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. <http://www.klikpdpi.com/index.php?mod=article&sel=8720>. Diakses Agustus 2019.

Permatasari, N., Saad, A. & Christianto, E., 2016. Gambaran Status Gizi Pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) yang Menjalani Rawat Jalan di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru. *JOM FK*, 3(2).

Sherwood, L., 2014. *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*. 8th ed. Jakarta: EGC.

Shimray, A. J., Kanan, W., Jamatia, S. N. N., Roel, S., Kom, L. B., Oumanath, F., A. Sangma, M., & Hungyo, H. 2014. Gender Difference in Spirometric Lung Functions in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients Attending Rims Hospital Out-Patient Department. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*, 13(9).

Thufelisyah, F., ZN, A. U. & Amin, Z., 2014. Spirometri. *Ina J Chest Crit and Emerg Med*, 1(1)

Tsao, Y. C., Lee, Y. Y., Chen, J. Y., Yeh, W. C., Chuang, C. H., Yu, W., & Li, W. C. 2019. Gender- and Age-Specific Associations Between Body Fat Composition and C-Reactive Protein with Lung Function: A Cross-Sectional Study. *Scientific Reports*, 9(1).

Zakaria, R., Harif, N., Al-Rahbi, B., Aziz, C. B. A., & Ahmad, A. H. 2019. Gender differences and obesity influence on pulmonary function parameters. *Oman Medical Journal*, 34(1).