

HEAD POSTURE SEBAGAI RISIKO TERJADINYA PPOK PADA MAHASISWA

Rizka Tamalia^{1*}, Ni Komang Ayu Juni Antari², Sayu Aryantari Putri Thanaya³,
Anak Agung Gede Angga Puspa Negara⁴

¹Program Studi Sarjana Fisioterapi dan Profesi Fisioterapi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Bali

^{2,3,4}Departemen Fisioterapi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Bali

*Koresponden: r1dgirl55@gmail.com

Diajukan: 7 Juli 2021 | Diterima: 6 Agustus 2021 | Diterbitkan: 15 Januari 2023

DOI: <https://doi.org/10.24843/MIFI.2023.v11.i01.p01>

ABSTRAK

Pendahuluan: Perkembangan teknologi pada masa kini, menyebabkan peningkatan penggunaan *smartphone* ataupun komputer. Menurut survey pada tahun 2017 yang telah dilakukan, Indonesia merupakan negara ke-empat yang memiliki pengguna aktif *smartphone* di dunia. Hasil survei tersebut juga menunjukkan bahwa usia 19-34 tahun merupakan usia dengan pengguna internet terbanyak di Indonesia. Penggunaan yang berlebihan ini dapat menyebabkan terjadinya masalah muskuloskeletal seseorang, salah satunya adalah perubahan abnormal dari *head head posture* dapat berpengaruh pada terjadinya infeksi berulang, yang mana infeksi berulang merupakan salah satu pencetus terjadinya PPOK.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain penelitian *cross-sectional* yang dilakukan pada bulan April - Mei 2021. Subjek penelitian adalah mahasiswa Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana usia 18 hingga 21 tahun dengan jumlah 105 subjek dengan teknik sampling yang digunakan yaitu total sampling.

Hasil: Peneliti melakukan anamnesis dan pemeriksaan sesuai kriteria inklusi dan eksklusi, kemudian peneliti melihat ada atau tidaknya *forward head posture* dengan mengukur nilai CVA (*Craniovertebral Angle*). Analisis yang digunakan adalah analisis bivariat dengan uji chi square. Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa adanya hubungan yang signifikan ($p=0,000$), antara *head posture* dengan risiko terjadinya PPOK pada mahasiswa Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

Simpulan: Terdapat hubungan antara *head posture* terhadap risiko terjadinya PPOK pada mahasiswa Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

Kata Kunci: risiko PPOK, FHP, mahasiswa

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada masa kini, menyebabkannya peningkatan dari penggunaan *smartphone* ataupun komputer sebagai media berkomunikasi atau berkerja. Pada tahun 2018, Indonesia merupakan negara ke-empat yang memiliki pengguna aktif *smartphone* di dunia. Hasil survei menunjukkan bahwa usia 19-34 tahun merupakan usia dengan pengguna internet terbanyak di Indonesia. Penggunaan *smartphone* ataupun komputer yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya masalah pada *musculoskeletal* seseorang, salah satunya adalah perubahan dari *head posture*.^{1,2,3}

Head posture merupakan struktur leher yang menopang kepala terhadap gravitasi. Pengukuran *craniovertebral Angle* (CVA) merupakan sebuah metode pengukuran yang digunakan dalam mengevaluasi perubahan dari status posisi kepala terhadap C7. Hasil pengukur dari CVA yang memiliki hasil $>50^{\circ}$ menandakan subjek memiliki *posture* yang normal dan hasil $\leq 50^{\circ}$ menandakan subjek memiliki *forward head posture* (FHP).⁴

FHP merupakan salah satu dari *musculoskeletal disorder* yang didefinisikan sebagai posisi struktural dari kepala yang berada lebih *anterior* dari *vertical line* normal. Bentuk kompensasi tubuh terhadap deformitas FHP yaitu, *lower region* dari *cervical* mengalami *kyphosis* dan *upper region* dari *cervical* mengalami *hyperextensi*, sehingga vertebra pada bagian *cervical* akan lebih menonjol kearah *anterior* sedangkan wajah mengarah keatas. Persentase angka kejadian terjadinya FHP pada seluruh populasi diperkirakan sekitar 60 hingga 90 persen, sedangkan menurut penelitian Cho, (2008) angka kejadian FHP pada remaja memiliki persentase sebesar 25 persen.^{5,6,7}

FHP memiliki pengaruh yang besar terhadap fungsi pernafasan dengan melemahkan *accessory respiratory muscle*, seperti otot-otot *sternocleidomastoid* (SCM), *scalene*, *pectoralis major* (PM) dan *erector spinae* (ES), yang mana otot-otot ini merupakan otot-otot yang penting yang berperan dalam fungsi pernafasan terutama pada saat inspirasi. Perubahan postur dikarenakan FHP yang berkepanjangan dapat menyebabkan *muscle imbalance*, sehingga terjadi pemendekan dan melemahkan otot-otot *accessory respiratory muscle* tersebut yang dapat menghalangi *normal breathing* pada umumnya dengan menurunkan kontrol kinetik pada leher dan menurunkan fungsi pernafasan.^{6,8,9}

FHP dapat diikuti dengan *chronic neck pain*, dikarenakan adanya *imbalance* dari otot-otot pada *cervical*, yang mana *neck pain* juga dapat menurunkan fungsi pernafasan seseorang dikarenakan kekuatan otot yang lebih rendah

dari pada individu pada umumnya. Bahkan ketika tidak diikuti dengan *neck pain*, deformitas FHP sudah dapat secara signifikan menurunkan *vital capacity* seseorang. Kelemahan pada otot bantu nafas dapat berpengaruh pada terjadinya infeksi berulang, yang mana infeksi berulang merupakan salah satu pencetus terjadinya PPOK.¹⁰ Alasan penulis ingin melakukan penelitian ini adalah bahwa penelitian mengenai hubungan *head posture* dan risiko terjadinya PPOK yang masih jarang dilakukan di Indonesia, khususnya di Bali. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian ini. Alasan pemilihan subjek dikarenakan mahasiswa tersebut memiliki jadwal perkuliahan yang padat yang cukup sama yang memungkinkan aktivitas fisik yang dilakukan oleh mahasiswa tersebut juga cukup sama.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *observasional analitik* dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di Program Studi Sarjana Fisioterapi dan Profesi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, yang telah dilaksanakan pada bulan April hingga Mei 2021. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *total sampling* dan memenuhi kriteria inklusi eksklusif. Kriteria inklusi penelitian ini adalah mahasiswa dengan usia 18 hingga 21 tahun, memiliki aktivitas fisik yang rendah dan sedang serta bersedia mengisi *inform consent*. Kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu mahasiswa yang merokok, serta menanyakan apakah subjek memiliki riwayat trauma pada leher, *scoliosis thoracal* ataupun *neurological disorder*. Subjek yang didapatkan pada penelitian ini sebanyak 105 subjek penelitian. Variabel *independen* dalam penelitian ini adalah *head posture*. Variabel *dependen* dalam penelitian ini adalah risiko terjadinya PPOK. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah usia dan tingkat aktivitas fisik.

Pengukuran *head posture* diukur menggunakan teknik fotografi dari *lateral view*, subjek berada 1,5 meter dari kamera, pengambilan foto dilakukan dengan subjek mempertahankan *self-balance posture* dengan menarik napas, memfleksi dan ekstensikan kepala sebanyak 3 kali, sebelum pengambilan gambar dan gambar akan diambil sebanyak 3. Hasil pengukuran dari CVA yang normal *head posture* memiliki hasil $>50^0$ dan hasil $\leq 50^0$ menandakan subjek memiliki FHP (ICC : 0,88)^{2,3} sebanyak 3 kali dan dianalisis menggunakan *software* Adobe Photoshop CS6 kemudian diambil rata-ratanya. Subjek dikategorikan mengalami FHP jika nilai CVA dibawah 50 derajat.⁴

Risiko terjadinya PPOK diukur menggunakan pengisian kuesioner CAPTURE (*COPD Assessment in Primary Care to Identify Undiagnosed Respiratory Disease and Exacerbation Risk*) versi Indonesia yang memiliki 5 butir pertanyaan. Pengisian kuesioner CAPTURE dipersiapkan dalam format *Google Form* yang dapat diisi oleh responden secara online, hasil akan diinterpretasikan oleh peneliti secara langsung dalam skor rendah (0-1), skor sedang (2-4) dan skor tinggi (5-6). Kuesioner CAPTURE versi Indonesia yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari penelitian sebelumnya, namun belum dilaporkan mengenai nilai validitas dan reliabilitasnya.¹¹

Uji statistika yang digunakan pada penelitian ini yaitu analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis univariat dilakukan untuk melihat gambaran umum mengenai usia, jenis kelamin, *head posture*, dan risiko terjadinya PPOK. Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui adanya hubungan antara *head posture* dengan risiko terjadinya PPOK, uji bivariat yang digunakan yaitu *chi-square*.

Penelitian ini telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar. *Ethical clearance*/keterangan kelaikan etik dengan nomor 1573/UN14.2.2.VII.14/LT/2021.

HASIL

Tabel 1. Karakteristik Subjek

Karakteristik	Frekuensi (n)	Presentase (%)
<i>Head Posture</i>		
FHP	66	62,9
Tidak FHP	39	37,1
Kuesioner CAPTURE		
Berisiko Rendah	34	32,4
Berisiko Sedang	70	66,7
Berisiko Tinggi	1	1,0
Usia		
18	16	15,2
19	8	7,6
20	23	21,9
21	58	55,2

Berdasarkan pada Tabel 1. tersebut dapat dilihat frekuensi subjek dengan FHP sebanyak 66 responden (62,9%) dan responden yang tidak memiliki FHP sebanyak 39 responden (37,1%). Dari 105 responden tersebut, dapat dilihat frekuensi karakteristik subjek berdasarkan penilaian kuesioner CAPTURE atau risiko terjadinya PPOK dengan interpretasi skor kuesioner CAPTURE adalah skor rendah (0-1), skor sedang (2-4) dan skor tinggi (5-6). Berdasarkan penilaian kuesioner CAPTURE tersebut subjek yang memiliki risiko rendah PPOK sebanyak 34 responden (32,4%), subjek dengan risiko sedang PPOK sebanyak 70 responden (66,7%) dan subjek dengan risiko tinggi PPOK terdapat 1 responden (1,0%).

Tabel 2. Uji *Chi Square* Head Posture terhadap Risiko Terjadinya PPOK pada Mahasiswa PSFFPF

		Kuesioner CAPTURE						Total	p	
		Rendah		Sedang		Tinggi				
		N	%	N	%	N	%			
Head Posture	Tidak FHP	33	31,4	6	5,7	0	0	39	37,1	0,000
	FHP	1	1	64	60,9	1	1	66	62,9	
Total		34	32,4	70	66,6	1	1	105	100	

Berdasarkan Tabel 2. di atas pengujian dengan menggunakan uji *chi square* dengan hasil uji *Asymptotic Significance (2-sided)* atau nilai *p* yang diperoleh yaitu sebesar 0,000. Berdasarkan hasil tersebut pengambilan keputusan yang digunakan yaitu jika nilai *Asympt. Sig (2-sided)* atau $p < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang artinya terdapat hubungan antara *head posture* terhadap risiko terjadinya PPOK pada mahasiswa Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

DISKUSI

Karakteristik Subjek

Subjek pada penelitian ini menggunakan responden dari mahasiswa Prodi Fisioterapi dan Program Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dengan usia 18 hingga 21 tahun. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *total sampling* dengan tetap menyesuaikan pada kriteria inklusi dan eksklusi untuk dapat masuk sebagai subjek penelitian.

Berdasarkan kriteria inklusi yang ada, individu akan mengisi kuesioner IPAQ terlebih dahulu untuk mengetahui tingkat aktivitas fisik yang dimiliki sebagai variabel yang dikontrol pada penelitian ini, yang mana individu dengan tingkat aktivitas yang rendah dan sedang masuk dalam subjek penelitian, hal ini dikarenakan individu yang memiliki aktivitas fisik tinggi memiliki fungsi paru yang lebih baik juga. Selain itu berdasarkan kriteria eksklusi, individu yang merokok, memiliki riwayat trauma leher, *scoliosis thoracal* dan *neurological disorder*, tidak akan ikut sertakan dalam penelitian ini.

Akibat dari kondisi pandemi COVID-19, maka pengambilan data dilakukan dengan pengukuran *head posture* yang dilakukan secara langsung bagi mahasiswa yang menyetujui untuk mengikuti penelitian dengan tetap mematuhi protokol kesehatan yang ada, seperti memakai masker, mencuci tangan dan menjaga jarak. Hasil pengukuran *head posture* yang telah dilakukan terbagi menjadi kategori Tidak FHP dan FHP. Sedangkan pengisian kuesioner CAPTURE yang telah dipersiapkan dalam format *Google Form* yang dapat diisi oleh responden secara online, hasil dari pengisian kuesioner terbagi menjadi tiga kategori, yaitu risiko rendah (0-1), risiko sedang (2-4) dan risiko tinggi (5-6).

Jumlah responden yang didapatkan pada penelitian ini sebanyak 105 orang, yang mana hasil dari penelitian ini didapatkan responden yang memiliki FHP sebanyak 66 orang (62,9%) dan yang tidak memiliki FHP sebanyak 39 (37,1%), dan hasil dari pengisian kuesioner CAPTURE didapatkan 34 orang (32,4%) dari responden memiliki risiko yang rendah PPOK, 70 orang (66,7%) responden memiliki risiko sedang PPOK dan 1 orang (1,0%) responden memiliki risiko tinggi mengalami PPOK.

Menurut survey yang telah dilakukan menunjukkan, bahwa usia 19-34 tahun merupakan usia dengan pengguna internet terbanyak di Indonesia. Banyaknya subjek penelitian yang memiliki FHP pada mahasiswa juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Jung, et al., yang mana penggunaan berlebihan dari *smartphone* dapat meningkatkan risiko mengalami masalah pada *musculoskeletal* yang berhubungan dengan penggunaan *smartphone* secara jangka panjang. Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa subjek yang menggunakan *smartphone* lebih dari 4 jam sehari memiliki hasil CVA yang rendah.^{1,2}

Hasil uji subjek yang telah dilakukan 66,7% dari responden memiliki risiko sedang mengalami PPOK. Hal ini dapat dikaitkan dengan kualitas udara di Bali berdasarkan Air Quality Indeks (AQI), yaitu Bali memiliki tingkat polusi udara sedang dengan skor AQI 78. Menurut Kemenkes RI, (2008) polusi udara dapat meningkatkan risiko berbagai penyakit dan gangguan pada fungsi tubuh, termasuk juga gangguan pada faal paru.^{11,12}

Paparan pasif dari asap rokok juga memiliki peranan dalam meningkatkan risiko kejadian PPOK, hal ini dikarenakan asap rokok yang terhirup perokok pasif dapat meningkatkan risiko terjadinya peradangan pada saluran pernafasan. Menurut hasil survey yang telah dilakukan *National Health and Nutrition Survey* yang mana penderita PPOK yang diakibatkan oleh paparan kerja mencapai 19,2% dan 30,1% diantara penderita PPOK tersebut tidak merokok.^{13,14}

Hubungan *Head Posture* terhadap Risiko Terjadinya PPOK pada Mahasiswa Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

Ketidakeimbangan pada otot-otot yang diakibatkan FHP hal tersebut dikarenakan *tension*, kelemahan ataupun paralisis dapat menghalangi normalitas saat bernafas. FHP merupakan postur yang mana terjadinya pemendekan dan kelemahan pada otot-otot tersebut sehingga menyebabkan penurunan dari fungsi respirasi. Otot-otot inspirasi berfungsi untuk mengkontraksikan diafragma ke bawah dan mengembangkan dinding ke atas dan ke luar sehingga tekanan yang ada pada intrapleural menjadi lebih negatif untuk dapat mengembangkan paru-paru. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Kang, et al., ketidakseimbangan otot-otot dari leher yang berfungsi sebagai otot inspirasi dikarenakan *tension* ataupun kelemahan akibat FHP dapat menghalangi normalitas pada saat bernafas. FHP merupakan kondisi dimana posisi dari *head posture* yang menyebabkan pemendekan dan kelemahan pada otot-otot pernafasan sehingga hal tersebut menyebabkan penurunan dari fungsi pernafasan.^{8,15}

Pada penelitian lainnya menjelaskan pemendekan dan kelemahan yang disebabkan oleh FHP dapat menyebabkan penurunan dari rasio FEV1, FVC dan juga disfungsi dari sistem respirasi. Pada penelitian yang melihat subjek tanpa neck pain, FHP saja sudah dapat menyebabkan penurunan secara signifikan pada *vital capacity* dari fungsi paru.^{6,16,17}

Penelitian yang dilakukan oleh Han, et al., yang melihat perbandingan fungsi pernafasan pada individu normal dan individu dengan FHP tanpa *neck pain* dan membagi grup menjadi grup normal dan FHP serta pembagian grup

berdasarkan jenis kelamin, dikarenakan perbedaan *lung capacity* yang dimiliki oleh laki-laki dan perempuan, salah satunya perbedaan FVC yang mana dapat dipengaruhi oleh gender, yaitu pada laki-laki memiliki FVC yang lebih tinggi dan FVC akan meningkat seiring bertambahnya berat badan seseorang. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan FVC and FEV1 pada grup dengan FHP memiliki hasil pengukuran yang lebih rendah dibandingkan dengan grup normal, baik pada laki-laki maupun perempuan. Kemudian, aktifitas otot SCM dan PM signifikan lebih rendah pada grup FHP laki-laki dan untuk otot ES dan *upper trapezius* memiliki nilai lebih rendah walaupun tidak signifikan. Sedangkan untuk grup perempuan otot SCM, PM dan *upper trapezius* signifikan lebih rendah, walaupun otot ES juga memiliki hasil lebih rendah namun tidak signifikan.¹⁶ Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Kang, et al., yang hasil dari penelitiannya menunjukkan bahwa FHP dapat meningkatkan aktifitas dari otot SCM dan otot *anterior scalene* dalam proses bernafas dan menurunkan FVC.⁸

Kelemahan pada otot respirasi dapat menurunkan kapasitas batuk efektif, saat terjadi kesulitan dalam melakukan batuk efektif, sehingga sulit untuk membersihkan lendir dari paru-paru dan akhirnya dapat menjadi penyebab utama dari komplikasi pulmonary, seperti infeksi berulang pada paru-paru (pneumonia) ataupun kesulitan bernafas akibat dari lendir yang menghalangi saluran pernafasan. Penurunan pada fungsi paru ataupun masalah yang ada pada sistem pernafasan dapat terjadi secara bertahap, dengan ataupun tanpa gejala dan memungkinkan individu untuk tidak menyadari keterbatasan pernafasan yang ada.¹⁰

Menurut Reilly, et al., (2011) infeksi berulang pada paru-paru atau saluran pernafasan dapat menjadi faktor risiko potensial terhadap perkembangan PPOK pada orang dewasa, yang mana infeksi saluran pernafasan pada masa anak-anak telah diketahui menjadi faktor predisposisi potensial dari perkembangan akhir PPOK. Penggunaan kuesioner CAPTURE digunakan untuk mengetahui sebesar apa risiko yang dimiliki individu dengan FHP untuk mengalami PPOK, kuesioner ini dirancang untuk dapat mengidentifikasi pasien PPOK, baik pasien yang tidak memiliki gejala PPOK tanpa mengacu pada tingkat keparahan penyakit atau risiko eksaserbasi.^{10,14}

Berdasarkan Kemenkes RI, (2008) kejadian terjadinya infeksi pada saluran pernafasan semakin meningkat pada orang-orang yang terpapar dengan polusi udara terutama nitrogen dioksida. Hal ini disebabkan oleh kerusakan silia, gangguan pada fungsi magrofag alveolar, gangguan sekresi mukus dan gangguan imunitas humoral. Kejadian infeksi saluran pernafasan berulang menjadi faktor risiko yang perlu dicegah dikarenakan angka kejadian dari infeksi pernafasan di Indonesia yang cukup tinggi sebesar 25%.^{13,14}

Infeksi yang diakibatkan oleh virus atau bakteri dapat berkontribusi pada perkembangan PPOK serta terjadinya peradangan pada saluran pernafasan. Infeksi saluran pernafasan yang sebelumnya terjadi pada masa anak-anak juga berkaitan dengan berkurangnya kapasitas fungsi paru dan meningkatkan gejala pernafasan yang dapat terjadi di masa dewasa.^{11,12,13}

Kelebihan pada penelitian ini yaitu memberi penjelasan mengenai adanya hubungan antara FHP terhadap risiko terjadinya PPOK pada mahasiswa Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Pada penelitian ini menggunakan kuesioner CAPTURE sebagai skrining awal risiko terjadinya PPOK, yang mana kuesioner CAPTURE ini sendiri merupakan suatu metode skrining yang efektif dan lebih bersifat universal untuk dapat digunakan. Akan tetapi penelitian ini juga memiliki kelemahan, yaitu kuesioner CAPTURE dalam versi Indonesia belum memiliki validitas penggunaannya, serta diperlukannya pengukuran spirometri untuk mengetahui seberapa berpengaruhnya FHP terhadap risiko terjadinya PPOK secara jelas dan tidak dilakukannya pemeriksaan lanjutan pada hasil skor CAPTURE yang telah didapatkan, terutama dikarenakan spirometri sendiri merupakan *gold standard* yang digunakan untuk mendiagnosis PPOK.

SIMPULAN

Berdasarkan tujuan dan hasil yang telah didapat dari penelitian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara *head posture* terhadap risiko terjadinya PPOK pada mahasiswa Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

DAFTAR PUSTAKA

1. Asosiasi Penyedia Jaringan Internet Indonesia. Penetrasi & Profil Perilaku Pengguna Internet Indonesia 2018. Apjii [Internet]. 2019;51. Available from: www.apjii.or.id
2. Jung SI, Lee NK, Kang KW, Kim K, Lee DY. The effect of smartphone usage time on posture and respiratory function. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(1):186–9.
3. Lee NK, Jung SI, Lee DY, Kang KW. Effects of exercise on cervical angle and respiratory function in smartphone users. *Osong Public Heal Res Perspect*. 2017;8(4):271–4.
4. Fernández-De-Las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, Pareja JA. Forward head posture and neck mobility in chronic tension-type headache: A blinded, controlled study. *Cephalalgia*. 2006;26(3):314–9.
5. Cho CY. Survey of Faulty Postures and Associated Factors Among Chinese Adolescents. *J Manipulative Physiol Ther*. 2008;31(3):224–9.
6. Koseki T, Kakizaki F, Hayashi S, Nishida N, Itoh M. Effect of forward head posture on thoracic shape and respiratory function. *J Phys Ther Sci*. 2019;31(1):63–8.
7. Weon JH, Oh JS, Cynn HS, Kim YW, Kwon OY, Yi CH. Influence of forward head posture on scapular upward rotators during isometric shoulder flexion. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2010;14(4):367–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2009.06.006>
8. Kang J II, Jeong DK, Choi H. Correlation between pulmonary functions and respiratory muscle activity in patients with forward head posture. *J Phys Ther Sci*. 2018;30(1):132–5.
9. Kim YM, Han JT, Hyun PS, Ha KJ. The physical factors affecting on FVC, ERV, and MVV of Korean adults in their 20s. *J Phys Ther Sci*. 2013;25(4):367–9.

10. Newitt J, Stollo P, Guralnick A, Teodorescu M, Sockrider M, Krishnan V. Breathing problems in adults with neuromuscular weakness. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020;202(11):P31–2.
11. Umar TP, Sriwijaya U, Stevanny B, Sriwijaya U, Andrean A, Sriwijaya U. PUSTAKA Kronis dengan Metode Capture TM : Potensi. 2018;(December).
12. Oemiati R. Kajian Epidemiologis Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok). *Media Heal Res Dev*. 2013;23(2):82–8.
13. Safitri Y. Derajat Keparahan Penyakit Paru. 2016;(6411411016).
14. Rosyidah M. Polusi Udara dan Kesehatan. *J Tek Ind*. 2016;1(11):5–8.
15. Luh Putu Lindayani, Tedjamartono TD. Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK). *Pedoman Diagnosis Penatalaksanaan Di Indones*. 2017;(1302006137):32.
16. Kang DY. Deep cervical flexor training with a pressure biofeedback unit is an effective method for maintaining neck mobility and muscular endurance in college students with forward head posture. Vol. 27, *Journal of Physical Therapy Science*. 2015. p. 3207–10.
17. Han J, Park S, Kim Y, Choi Y, Lyu H. Effects of forward head posture on forced vital capacity and respiratory muscles activity. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(1):128–31.
18. Dimitriadis Z, Kapreli E, Strimpakos N, Oldham J. Respiratory weakness in patients with chronic neck pain. *Man Ther [Internet]*. 2013;18(3):248–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2012.10.014>



Karya ini dilisensikan dibawah: [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).