

JURNAL
RESPIROLOGI
INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology



Perbandingan antara Faktor Risiko Candidiasis Invasif dan 1,3- β -D-Glucan pada Pasien Pneumonia Sepsis

Pengaruh Rehabilitasi Paru terhadap Durasi Sulih Antibiotik, Kadar Interleukin-10 dan Nilai Arus Puncak Ekspirasi pada Pasien Pneumonia Komunitas Rawat Inap

Pengaruh Pemberian Thymoquinone terhadap Kadar Interleukin-8, Nilai %VEP₁ dan Skor CAT pada Penyakit Paru Obstruktif Kronik Stabil

Perbedaan Kadar Malondialdehid (MDA) dalam Darah Pasien Tuberkulosis Paru dengan Penyakit Diabetes Melitus, Tuberkulosis Paru Tanpa Diabetes Melitus dan Orang Sehat di Medan

Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Waktu Konversi Sputum pada Pasien TB-MDR yang Menjalani Pengobatan dengan Panduan Jangka Pendek di RSUP H. Adam Malik, Medan

Perbandingan Sensitivitas Nilai Rasio Neutrofil-Limfosit (NLR) Cairan Pleura dan Serum pada Pasien Efusi Pleura Eksudatif

Pengaruh Latihan Ekstremitas Bawah terhadap Skala Borg pada Penyakit Paru Obstruktif Kronik

Faktor Risiko Kejadian Pneumonia Sangat Berat pada Anak

Asma pada Kehamilan: Mekanisme dan Implikasi Klinis

Asma Kerja pada Tenaga Kesehatan di Rumah Sakit

JURNAL RESPIROLOGI INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology

SUSUNAN REDAKSI

Penasehat

M. Arifin Nawas
Faisal Yunus
Agus Dwi Susanto

Penanggung Jawab / Pemimpin Redaksi

Fanny Fachrucha

Wakil Pemimpin Redaksi

Winariani

Anggota Redaksi

Feni Fitriani
Amira Permatasari Tarigan
Jamal Zaini
Farih Raharjo
Mia Elhidsi
Ginangjar Arum Desianti
Irandi Putra Pratomo

Sekretariat

Nindy Audia Nadira
Suwondo
SST : Surat Keputusan Menteri Penerangan RI
No.715/SK/DitjenPPG/SST/1980 Tanggal 9 Mei 1980

Alamat Redaksi

PDPI Jl. Cipinang Bunder, No. 19, Cipinang Pulo Gadung
Jakarta Timur 13240 Telp: 02122474845
Email : editor@jurnalrespirologi.org
Website : <http://www.jurnalrespirologi.org>

Diterbitkan Oleh

Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI)
Terbit setiap 3 bulan (Januari, April, Juli & Oktober)

Jurnal Respiriologi Indonesia

Akreditasi A
Sesuai SK Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik
Indonesia Nomor: 2/E/KPT/2015 Tanggal 1 Desember 2015
Masa berlaku 15 Desember 2015 - 15 Desember 2020

JURNAL RESPIROLOGI INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology

VOLUME 40, NOMOR 4, Oktober 2020

DAFTAR ISI

Artikel Penelitian

- Perbandingan antara Faktor Risiko Candidiasis Invasif dan 1,3- β -D-Glucan pada Pasien Pneumonia Sepsis 192
Dwi Rosa Eka Agustina, Ungky Agus Setyawan, Teguh Rahayu Sartono
- Pengaruh Rehabilitasi Paru terhadap Durasi Sulih Antibiotik, Kadar Interleukin-10 dan Nilai Arus Puncak Ekspirasi pada Pasien Pneumonia Komunitas Rawat Inap 198
Mariyatul Khtiayah, lin Noor Chozin, Suryanti Dwi Pratiwi, Rahmad, Harun Al Rasyid
- Pengaruh Pemberian Thymoquinone terhadap Kadar Interleukin-8, Nilai %VEP₁ dan Skor CAT Pada Penyakit Paru Obstruktif Kronik Stabil 210
Levana Kasumadewi, Suradi, Ana Rima Setijadi
- Perbedaan Kadar Malondialdehid (MDA) dalam Darah Pasien Tuberkulosis Paru dengan Penyakit Diabetes Melitus, Tuberkulosis Paru Tanpa Diabetes Melitus dan Orang Sehat di Medan 219
Eka Suhartika, Zainuddin Amir, Bintang Yinke Magdalena Sinaga, Putri C Eyanoeer
- Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Waktu Konversi Sputum pada Pasien TB-MDR yang Menjalani Pengobatan dengan Panduan Jangka Pendek di RSUP H. Adam Malik, Medan 225
Diana Santy, Parluhutan Siagian, Bintang Yinke Magdalena Sinaga, Putri C Eyanoeer
- Perbandingan Sensitivitas Nilai Rasio Neutrofil-Limfosit (NLR) Cairan Pleura dan Serum pada Pasien Efusi Pleura Eksudatif 232
Indra Barata, Zainuddin Amir, Parluhutan Siagian, Putri C Eyanoeer, Zulfikar Lubis
- Pengaruh Latihan Ekstremitas Bawah terhadap Skala Borg pada Penyakit Paru Obstruktif Kronik 238
Ghamal Arif Hanafiah, Amira P Tarigan, Pandiaman Pandia, Putri C Eyanoeer
- Faktor Risiko Kejadian Pneumonia Sangat Berat pada Anak 243
Retno Asih Setyoningrum, Hedi Mustiko
- ### Tinjauan Pustaka
- Asma pada Kehamilan: Mekanisme dan Implikasi Klinis 251
Triya Damayanti, Sri Pudyastuti
- Asma Kerja pada Tenaga Kesehatan di Rumah Sakit 262
Rahmad Budianto, Tri Wahyu Astuti

PENGARUH LATIHAN EKSTREMITAS BAWAH TERHADAP SKALA BORG PADA PENYAKIT PARU OBSTRUKTIF KRONIK

Ghamal Arif Hanafiah¹ Amira P Tarigan¹ Pandiaman Pandia¹ Putri C Eyanor²

¹ Departemen Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, Medan

² Departemen Kedokteran Komunitas Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, Medan

Abstrak

Latar belakang: Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) cenderung mengalami keluhan sesak napas, kelelahan otot tungkai dan kesulitan dalam usaha untuk beraktivitas yang berakibat pada penurunan kualitas hidup dan menghambat kegiatan sehari-hari. Keadaan ini pada akhirnya akan menyebabkan pasien lebih cepat mengalami kelelahan dan jatuh pada keadaan dekondisi. Skala Borg adalah salah satu tolak ukur untuk menilai tingkat intensitas aktivitas fisis menggunakan ukuran skala rasio. Penelitian ini bertujuan untuk menilai pengaruh latihan ketahanan ekstremitas bawah terhadap Skala Borg pasien PPOK.

Metode: Studi eksperimental kuasi dilakukan pada 20 pasien PPOK grup C dan D. Seluruh subjek penelitian menjalani latihan ketahanan ekstremitas bawah dengan mengayuh sepeda stasioner dengan dosis yang dihitung secara individual untuk masing-masing subjek, sebanyak 2 kali per minggu selama 4 minggu dengan durasi 5-20 menit tiap sesi latihan. Skala Borg dinilai sebelum dan setelah latihan dengan analisis statistik dilakukan dengan Uji Mann-Whitney.

Hasil: Terdapat pengaruh pada latihan ketahanan ekstremitas bawah terhadap Skala Borg pasien PPOK dalam penelitian ini dalam bentuk penurunan nilai Skala Borg bermakna pada parameter usaha, nilai Skala Borg pasien PPOK sebelum menjalani latihan adalah 9 (PPOK grup C) dan 15 (PPOK grup D) dan menurun menjadi 1 (PPOK grup C) dan 13 (PPOK grup D) setelah latihan. Pada parameter kaki lelah, nilai Skala Borg pasien PPOK sebelum menjalani latihan adalah 5 dan menurun menjadi 3 setelah latihan. Pada parameter sesak napas, nilai Skala Borg pasien PPOK sebelum menjalani latihan adalah 7 dan menurun menjadi 4 setelah latihan.

Kesimpulan: Terdapat perbaikan bermakna nilai Skala Borg pasien PPOK setelah menjalani program latihan ketahanan ekstremitas bawah. Tidak terdapat perbedaan bermakna Skala Borg antara Grup C dan Grup D setelah menjalani program latihan ketahanan ekstremitas bawah baik untuk penilaian usaha, kaki lelah, dan sesak napas. (*J Respir Indo.* 2020; 40(4): 238-42)

Kata kunci: Latihan ketahanan ekstremitas bawah, Skala Borg, PPOK

EFFECT OF LOWER EXTREMITY EXERCISE ON THE BORG SCALE IN CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

Abstract

Background: Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) patients tend to experience complaints shortness of breath, limb muscle fatigue and distress in an effort in activities that result in a decrease in quality of life and inhibit daily activities. This situation will eventually cause the patients to experience fatigue faster and fall into a deconditioning state. The Borg scale is a way to measure the intensity level of physical activity using a ratio scale size. This study aimed to assess the effect of lower limb endurance training on the Borg Scale of COPD patients.

Methods: A quasi-experimental study conducted on 20 patients with COPD group C and D. All research subjects underwent lower extremity resistance training by stationary bikes with doses calculated individually for each subject, 2 times per week for 4 weeks with duration of 5-20 minutes per training session. The Borg scale was assessed before and after training, with statistical analysis performed by the Mann Whitney-Test.

Results: There was an effect on lower extremity resistance training on the Borg Scale of COPD patients in this study in the form of a significant decrease in the Borg Scale value where in the effort parameters, the Borg Scale score of COPD patients before undergoing training was 9 (COPD group C) and 15 (COPD group D) and decreased to 1 (COPD group C) and 13 (COPD group D) after training. In the parameters of tired feet, the Borg Scale value of COPD patients before undergoing training is 5 and decreases to 3 after exercise. In the parameter of shortness of breath, the Borg Scale value of COPD patients before undergoing training is 7 and decreases to 4 after training.

Conclusion: There is a significant improvement in the value of the Borg Scale of COPD patients after undergoing a lower limb endurance training program. There were no significant Borg scale differences between Group C and Group D after undergoing a lower limb endurance training program both for assessment of effort, tired legs, and shortness of breath. (*J Respir Indo.* 2020; 40(4): 238-42)

Keywords: Lower extremity resistance training, Borg scale, COPD

Korespondensi: Amira Permatasari Tarigan

Email: amira@usu.ac.id

PENDAHULUAN

Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) merupakan salah satu penyakit tidak menular yang menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Faktor risikonya ialah seperti faktor pejamu yang diduga berhubungan dengan kejadian PPOK, semakin banyaknya jumlah perokok khususnya pada kelompok usia muda, serta pencemaran udara di dalam ruangan maupun di luar ruangan dan di tempat kerja.¹ Pada tahun 2013, PPOK merupakan penyebab kematian ke-7 di Indonesia dengan angka kematian mencapai 3,1%. Angka ini diprediksi akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya prevalensi perokok di Indonesia pada laki-laki sebanyak 67%.^{2,3}

Pasien PPOK seringkali mengalami penurunan massa otot akibat terjadinya atrofi otot skeletal. Massa otot yang tersisa juga ternyata mengalami gangguan fungsi, inflamasi sistemik dan stres oksidatif yang diperkirakan berkontribusi dalam patogenesis abnormalitas ini. Hal ini menyebabkan pasien PPOK lebih mudah mengalami kelelahan bahkan untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Kelelahan pada otot-otot besar di ekstremitas bawah telah terbukti menjadi faktor dominan penyebab rendahnya tingkat mobilitas pasien PPOK. Penurunan aktivitas harian pada pasien PPOK justru akan semakin memperberat atrofi otot yang tengah berlangsung. Hal ini akan semakin memperburuk kualitas hidup pasien PPOK.^{1,4}

Penatalaksanaan pada PPOK meliputi farmakologi dan non farmakologis. Penatalaksanaan non farmakologi memegang peranan penting untuk meningkatkan kualitas hidup pasien PPOK, salah satunya melalui program rehabilitasi medis. Upaya rehabilitasi medis pada pasien PPOK meliputi latihan otot pernapasan (fisioterapi dada) dan latihan ketahanan fisis (*endurance*).⁵

Sesak napas dan kelelahan otot merupakan gejala umum yang terjadi pada pasien sehat dengan keterbatasan latihan dan pasien dengan gangguan pernapasan. Kelelahan otot merupakan faktor yang menyebabkan keterbatasan latihan pada pasien sehat dan pasien dengan gangguan jantung-paru.

Pemeriksaan kuantitatif pada kedua gejala diatas dapat diperiksa dengan skala kategori seperti Borg. Skala Borg diperkenalkan pada tahun 1970 oleh Gunnar Borg dan dipergunakan secara luas sebagai indikator kelelahan otot, sesak napas dan usaha dalam melakukan aktivitas sehari-hari.⁶ Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan Skala Borg pasien PPOK sebelum dan sesudah latihan ekstremitas bawah.

METODE

Penelitian ini merupakan studi eksperimental kuasi pada pasien PPOK stabil Grup C dan D di poliklinik Paru dan Unit Rehabilitasi Medis RS Universitas Sumatera Utara.

Kriteria inklusi adalah pasien PPOK yang bersedia menjadi sampel penelitian dengan menandatangani lembar persetujuan setelah penjelasan dan berusia 40-70 tahun. Kriteria eksklusi adalah pasien PPOK yang tidak menjalani intervensi/perlakuan hingga selesai, pasien PPOK dengan kelainan kardiovaskular berat seperti sindrom koroner akut atau *acute on chronic heart failure* dan pasien PPOK yang menggunakan terapi oksigen jangka panjang.

Subjek penelitian yang telah memenuhi kriteria inklusi diperiksa terlebih dahulu tanda vital dan mendapatkan inhalasi salbutamol 2.5 mg serta melakukan peregangan otot sebelum latihan ketahanan ekstremitas bawah.

Latihan ketahanan ekstremitas bawah yang dilakukan pada penelitian ini berupa bersepeda statis menggunakan sepeda Monark^{im}828E. Latihan dilakukan sebanyak 2 kali seminggu selama 4 minggu (total 8 sesi). Lama latihan di tingkatkan mulai dari 5 menit di sesi pertama hingga 20 menit di sesi terakhir.

Skala Borg dinilai sebelum pasien melakukan latihan ketahanan ekstremitas bawah dan setelah latihan di masing-masing sesi latihan. Skala yang dinilai berupa skala usaha, sesak napas, kelelahan otot tungkai. Seluruh prosedur penelitian telah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan. Analisis statistik dilakukan dengan uji

beda rerata menggunakan *Statistic Package for Social Sciences 20* (SPSS 20) dengan nilai $p < 0.05$ dinyatakan bermakna.

HASIL

Subjek penelitian berjumlah 20 orang yang terdiri dari 6 orang PPOK grup C dan 14 orang PPOK grup D. Karakteristik subjek pada penelitian ini disajikan dalam Tabel 1. Sebaiknya masukkan karakteristik dasar seperti jenis kelamin dan usia.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Jumlah	
	n	%
Grup PPOK		
Grup C	6	30.0
Grup D	14	70.0
GOLD		
GOLD I	3	15.0
GOLD II	3	15.0
GOLD III	11	55.0
GOLD IV	3	15.0
CAT		
CAT<10	9	45.0
CAT>10	9	45.0

Keterangan: PPOK = penyakit paru obstruktif kronik, GOLD = *Global Inisiatif for Chronic Obstructive Lung Disease*. Kriteria GOLD 1-4 berdasarkan derajat obstruksi aliran udara yang dinilai dengan volume ekspirasi paksa detik pertama (VEP₁), CAT=COPD Assessment Test

Data dasar pada penelitian ini diperoleh melalui sampel pasien PPOK yang dilakukan penilaian Skala Borg sebelum mengikuti program latihan ketahanan ekstremitas bawah sesuai yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Gambaran Skala Borg pada Pasien PPOK

Subjek	Seluruh Subjek	Grup		
		C	D	
Usaha	Median	11	10	11.5
	Range	9-15	9-13	9-15
	p-value		0.07 ^a	
Kaki Lelah	Median	1	1.5	0.5
	Range	0-5	0-4	0-5
	p-value		0.96 ^b	
Sesak Napas	Median	2	1	3
	Range	0-7	0-4	0-7
	p-value		0.11 ^a	

a) Uji T-Independent

b) Uji Mann Whitney

Pada Tabel 2 terlihat tidak terdapat perbedaan bermakna Skala Borg antara Grup C dan Grup D pada tingkat usaha, kaki lelah, dan sesak napas. Selanjutnya, setelah melakukan latihan

ketahanan ekstremitas bawah terdapat perubahan yang bermakna ($P < 0.05$) dari Skala Borg pada tingkat usaha, sesak napas dan kaki lelah, seperti yang terlihat pada Tabel 3.

Pada parameter usaha, nilai rentang Skala Borg pasien PPOK sebelum menjalani latihan adalah 9 dan 15, menurun menjadi 1 dan 13 setelah latihan. Pada parameter kaki lelah, nilai rentang sebelum latihan 0 dan 5 dan menurun menjadi 0 dan 3 setelah latihan. Pada parameter sesak napas, nilai rentang 0 dan 7 sebelum latihan dan menurun menjadi 0 dan 4 setelah latihan.

Tabel 3. Pengaruh Latihan Ketahanan Ekstremitas Bawah terhadap Skala Borg

Parameter	Sebelum latihan		Setelah latihan		P
	median	range	median	range	
Usaha	11	9-15	11	1-13	0.002 ^a
Kaki Lelah	1	0-5	1	0-3	0.034 ^b
Sesak Napas	2	0-7	2	0-4	0.004 ^b

a) Uji T-Independent

b) Uji Mann Whitney

PEMBAHASAN

Seluruh pasien yang menjadi subjek penelitian berjenis kelamin laki-laki. Hal ini memberikan keuntungan dalam hal analisis data karena dapat mengurangi bias yang mungkin timbul akibat jenis kelamin terhadap perubahan Skala Borg pasien PPOK. Hal ini serupa dengan praktek sehari-hari bahwa pasien PPOK lebih banyak ditemukan pada laki-laki. Tingginya pasien PPOK pada laki-laki salah satunya diakibatkan karena faktor risiko merokok yang lebih tinggi 16 kali pada laki-laki (65,9%) dibandingkan perempuan (4,2%).⁷

Skala Borg adalah suatu skala untuk mengukur tingkat intensitas aktivitas fisis menggunakan ukuran skala rasio dan digunakan untuk mengukur sesak napas, kelelahan otot tungkai selama melaksanakan kegiatan/pekerjaan. Skala Borg merupakan penilaian secara subjektif dari usaha yang dilakukan selama berolahraga atau uji latih.⁸ Skala Borg menuntut pembelajaran sebelumnya dari pasien sehingga mereka dapat membaca, menafsirkan dan menginformasikan nomor yang sesuai dengan intensitas gejala yang

mereka hadapi.¹¹ Pada pasien PPOK, sesak napas merupakan faktor penting yang membatasi aktivitas olahraga. Pada suatu studi didapatkan bahwa beberapa pasien PPOK harus menghentikan latihan karena kelelahan otot tungkai yang menyebabkan keterbatasan latihan pada pasien PPOK.^{9,10}

Pada tahun 1991, Chida dkk melakukan studi manfaat dari *Ratings of Perceived Exertion* (RPE) Skala Borg sebagai indikator dari intensitas latihan pada pasien dengan PPOK. Subjek penelitian adalah laki-laki sehat paruh baya sebanyak 10 orang dengan PPOK dengan rata-rata VEP_1 adalah 1,09 L. Penelitian dengan menggunakan sepeda ergometer statis dan RPE Skala Borg dilakukan dengan Skala Borg 15 poin. Kadar asam laktat di darah 15-19 pada Skala RPE meningkat pada pasien sehat ($P < 0,005$ - $P < 0,001$), sedangkan derajat sesak napas pada nilai 11 sampai 19 pada Skala RPE lebih tinggi pada pasien dengan PPOK ($P < 0,05$ - $P < 0,001$).¹³

Pada tahun 1999, Foglio dkk menyatakan bahwa Skala Borg Kategori rasio, umumnya digunakan untuk mengevaluasi efek latihan pada parameter sesak napas. Skala asli dan modifikasi memiliki rasio mulai dari 0 yaitu tidak sama sekali sampai 10 yaitu sangat berat dengan deskriptor dari 0 hingga 10. Skala Borg telah digunakan dalam program rehabilitasi paru untuk mengevaluasi parameter sesak napas sebelum, selama dan setelah latihan progresif.¹⁴

Pada tahun 2000, Kendrick dkk melakukan studi yang meneliti kegunaan dari Skala Borg dalam menilai sesak napas pada pasien PPOK di Amerika dengan *6 Minute Walk Test* (6MWT). Pada kelompok PPOK, rata-rata nilai Skala Borg menurun dari 6,0 sebelum latihan menjadi 3,0 setelah latihan. Pada studi ini didapatkan perubahan yang bermakna antara nilai Skala Borg dan perubahan APE sebelum dan sesudah latihan ($P < 0,001$).¹² Pada penelitian ini baik pada parameter usaha, kaki lelah dan sesak napas didapat nilai yang menurun sebelum latihan dibandingkan setelah latihan. Terdapat penilaian yang bermakna secara statistik ($P < 0,05$), pada parameter usaha, kaki lelah dan sesak napas.

Berbagai penelitian lain telah dilakukan untuk menilai apakah olahraga dapat memberikan manfaat

pada pasien PPOK stabil. Pada penelitian yang dilakukan oleh Tarigan dkk tahun 2017, olahraga latihan tubuh bagian atas yaitu senam sederhana menggunakan otot lengan atas dan bahu memberikan perbaikan pada fungsi paru, kapasitas fungsional, dan kualitas hidup pada pasien PPOK stabil disertai dengan penurunan derajat sesak napas¹⁵. Penelitian lain dengan olahraga gerak bawah menggunakan sepeda statis selama 8 minggu juga memberikan perbaikan pada fungsi paru pasien PPOK stabil meskipun tidak bermakna.¹⁶

KESIMPULAN

Pada PPOK grup C dan PPOK grup D tidak didapatkan perbedaan bermakna terhadap penurunan nilai rentang Skala Borg namun didapatkan pengaruh dalam perbaikan untuk usaha, kaki lelah, dan sesak napas dalam bentuk penurunan nilai Skala Borg yang bermakna pada pasien PPOK sebelum dan sesudah latihan. Pemberian latihan ketahanan dengan intensitas yang lebih tinggi dan durasi yang lebih lama didapatkan perbaikan yang bermakna dan perbaikan kualitas hidup pada pasien PPOK setelah mendapatkan latihan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. Penyakit paru obstruktif kronik (PPOK). Pedoman praktis dan penatalaksanaan di Indonesia. Jakarta: Balai Penerbit FK UI. 2016.p.1-53.
2. BOLD. Burden of Obstructive Lung Disease [serial online] 2016 [cited 2016 Sept 11]. Available from <http://www.boldstudy.org/>.
3. WHO. Global Health Observatory: Indonesia. World Health Organization 2015 [cited 2015 Mar 16]. Available from: http://who.int/gho/mortality_burden_disease/en/
4. Maltais F, Decramer M, Casaburi R, Barreiro E, Burelle Y, Debigaré R, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: update on limb muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014;189:e15-e62.

5. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. In: Agusti A, Celli BR, editors. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. Capetown: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease Inc; 2017. p. 1-123.
6. Stendardi L, Grazzini M, Gigliotti F, Lotti P, Scano G. Dyspnea and leg effort during exercise. *Respir Med.* 2005;99:933-42.
7. Tarigan AP, Syafiuddin T, Yunus F, Suradi. Association of Tumor Necrosis Factor Alpha and Lymphotoxin Alpha Gene Polymorphisms with the Presence of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Acta Medica Indones - Indones J Intern Med.* 2015;47(4):283–90.
8. Borg G. Borg's Perceived Exertion and Pain Scales. In: Lane B, Rhoda J, editors. *Human Kinetics.* 1st ed. USA: Human Kinetics. 1998.p.1-91.
9. Killian KJ, Leblanc P, Martin DH, Summers E, Jones NL, Campbell EJ. Exercise capacity and ventilatory, circulatory and symptom limitation in patients with chronic airflow limitation. *Am Rev Respir Dis.* 1992;146: 935-40.
10. Gosselink RIK, Troosters T, Decramer M. Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;153:976-80.
11. Corcioli AC, Santos BV, Takara GN, Lorenzo VAP, Jamami M. Reported dyspnea and fatigue using different scales during the physical effort in COPD. *Fisioter Mov Curitiba.* 2017;30:207-17.
12. Kendrick KR, Baxi SC, Smith RM. Usefulness of the modified 0-10 Borg scale in assessing the degree of dyspnea in patients with COPD and asthma. *J Emerg Nurs.* 2000;26:216-22.
13. Chida M, Inase N, Ichioka M, Miyazato I, Marumo F. Ratings of Perceived exertion in Chronic Obstructive Pulmonary Disease - a possible indicator for exercise training in patients with this disease. *Eur J Appl Physiol.* 1991;62:390-3.
14. Foglio K, Bianchi L, Bruletti G, Battista L, Pagani M, Ambrosino N. Long-term effectiveness of pulmonary rehabilitation in patients with chronic airway obstruction. *Eur Respir J.* 1999;13:125-32.
15. Tarigan AP, Ananda FR, Pandia P, Sinaga BY, Maryaningsih M, Anggriani A. The impact of upper limb training with breathing maneuver in lung function, functional capacity, dyspnea scale, and quality of life in patient with stable chronic obstructive of lung disease. *Maced J Med Sci.* 2019;7:567-72.
16. Tarigan AP, Pandia P, Mutiara E, Pradana A, Rhinsilva E, Efriyandi E. Impact of lower limb endurance training on dyspnea and lung functions in patients with COPD. *Maced J Med Sci.* 2018;6:2354-8.