

**PERBANDINGAN FUNGSI PARU LAKI LAKI
DEWASA MUDA YANG TINGGAL DI
DATARAN TINGGI DAN DI DATARAN
RENDAH**

SKRIPSI



Disusun oleh

CAROLINE MONIKA SUSANTO

405160163

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TARUMANAGARA

JAKARTA

2019

**PERBANDINGAN FUNGSI PARU LAKI LAKI
DEWASA MUDA YANG TINGGAL DI
DATARAN TINGGI DAN DI DATARAN
RENDAH**

SKRIPSI



diajukan sebagai salah satu prasyarat
untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) pada
Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara

CAROLINE MONIKA SUSANTO

405160163

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TARUMANAGARA
JAKARTA**

2019

PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Caroline Monika Susanto

NIM : 405160163

Dengan ini menyatakan, menjamin bahwa proposal skripsi yang diserahkan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, berjudul Perbandingan Fungsi Paru Laki Laki Dewasa Muda yang Tinggal di Dataran Tinggi dan di Dataran Rendah merupakan hasil karya sendiri, semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar dan tidak melanggar ketentuan plagiarisme dan otoplagiarisme.

Saya menyatakan memahami adanya larangan plagiarisme dan otoplagiarisme dan dapat menerima segala konsekuensi jika melakukan pelanggaran menurut ketentuan peraturan perundang-undangan dan peraturan lain yang berlaku di lingkungan Universitas Tarumanagara.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jakarta, 12 Juli 2019

Penulis,

Caroline Monika Susanto

(405160163)

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Caroline Monika

NIM : 405160163

Program Studi : Ilmu Kedokteran

Judul Skripsi : Perbandingan Fungsi Paru Laki Laki Dewasa Muda yang Tinggal di Dataran Tinggi dan di Dataran Rendah

Dinyatakan telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) pada Program Studi Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : dr. Susy Olivia Lontoh, M.Biomed (.....)

Ketua Sidang : Dr.dr. Noer Saelan Tadjudin, Sp.KJ (.....)

Penguji 1 : dr. Julius Chandra Yapri, M.Kes (.....)

Penguji 2 : dr. Susy Olivia Lontoh, M.Biomed (.....)

Mengetahui,

Dekan FK : DR. dr. Meilani Kumala, MS, Sp.GK (K) (.....)

Ditetapkan di

Jakarta, 12 Juli 2019

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini merupakan prasyarat agar dapat dinyatakan lulus sebagai Sarjana Kedokteran (S.Ked). Selama penulisan skripsi ini penulis banyak sekali menghadapi tantangan dan juga hambatan, oleh karena ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih untuk banyak pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dan dukungan dalam keberhasilan penyusunan skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. dr. Meilani Kumala, MS, Sp.GK(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara;
2. Dr. dr. Meilani Kumala, MS, Sp.GK(K), selaku Ketua Unit Penelitian dan Publikasi Ilmiah FK UNTAR;
3. dr. Susy Olivia Lontoh, M.Biomed selaku dosen pembimbing skripsi, yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran selama membimbing saya;
4. Orangtua dan keluarga tercinta saya, Ayahanda Agus Susanto, Ibunda Lanty Linanda, Claudia Audi, Christopher Martinus, Cathelia dan Chynthia yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa;
5. dr. Octavia Dwi Wahyuni, M. Biomed., selaku pembimbing akademik, yang telah memberikan perhatian dan waktu sedari awal pendidikan kedokteran hingga saat ini;
6. Verren Natalie, Christabella Yulius, Syerent Lawrence, Chechelia Bella, Gabrielle Lidwina, Adenia Larasati, Ribka Tabitha, Cynthia Husada, Niken Rivie, Liuca Defender, Angelica Isabella, Kevina Liora, Maria Olivia dan teman teman seperjuangan lainnya yang telah membantu dalam penelitian dan memberi dukungan dalam penyelesaian skripsi ini;
7. Para sahabat Jezania Ariella, Erna Martana, Clarissa Emmanuel, Nimas Putri yang selalu ada dan banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini;
8. Serta seluruh responden yang telah terlibat dalam penelitian ini.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga skripsi ini membawa manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedokteran.

Jakarta, 12 Juli 2019

Caroline Monika Susanto

PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Caroline Monika Susanto

NIM : 405160163

Program Studi : Ilmu Kedokteran

Fakultas : Kedokteran

Karya Ilmiah : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memublikasikan karya ilmiah saya yang berjudul :

Perbandingan Fungsi Paru Laki Laki Dewasa Muda yang Tinggal di Dataran Tinggi dan di Dataran Rendah

Serta mencantumkan Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 12 Juli 2019

Caroline Monika Susanto

NIM : 405160163

ABSTRAK

Iklim, suhu, dan ketinggian tempat tinggal mempengaruhi adaptasi fisiologis seseorang. Dataran tinggi memiliki tekanan parsial oksigen yang lebih rendah, hal ini menyebabkan terjadinya fenomena aklimatisasi pada seorang yang tinggal di dataran tinggi pada jangka waktu lama ditandai dengan peningkatan ventilasi paru. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan nilai kapasitas vital, kapasitas vital paksa, volume ekspirasi paksa detik pertama, dan volume ekspirasi paksa detik pertama per kapasitas vital paksa paru pada laki-laki dewasa muda yang tinggal di dataran tinggi dan dataran rendah. Penelitian ini merupakan jenis penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian dilakukan di dua tempat yaitu di Sukabumi dan di Jakarta pada bulan Januari – Maret 2019. Subjek penelitian berjumlah 78 sampel, 39 sampel laki – laki dewasa muda yang tinggal di Dataran Tinggi Sukabumi dan 39 sampel laki – laki dewasa muda yang tinggal di Dataran Rendah Jakarta yang dipilih dengan teknik *nonprobability sampling* dengan jenis *consecutive sampling*. Data diambil dengan menggunakan spirometri. Peneliti menggunakan uji-t tidak berpasangan dan uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnof. Hasil menunjukkan nilai KV, KVP, VEP₁, dan VEP₁/KVP lebih besar nilainya pada laki – laki dewasa muda yang tinggal di dataran tinggi dibandingkan dataran rendah. Didapatkan perbedaan nilai yang bermakna untuk KV, KVP dan VEP₁ pada kelompok dataran tinggi dengan dataran rendah dengan nilai *p* berturut – turut 0.004, 0.008 dan 0.012. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna untuk nilai VEP₁/KVP dengan nilai *p* = 0,291. Kesimpulannya ialah fungsi paru (KV, KVP dan VEP₁) penduduk dataran tinggi lebih baik daripada di dataran rendah.

Kata kunci: dataran tinggi, dataran rendah, fungsi paru, spirometri

ABSTRACT

Climate, temperature and height of residence will affect persons' physiological adaptation. Oxygen partial pressure in the highlands are found lower, this causes acclimatization phenomenon in persons who reside in the highlands for a long time characterized by increased pulmonary ventilation. The aim of this study is to determine the values of Vital Capacity, Forced Vital Capacity, Forced Expiratory Volume in One Second and Forced Expiratory Volume in One Second / Forced Vital Capacity between young adults male who reside in the highlands and the lowlands. This research is an observational analytic study with a cross-sectional approach. The study is conducted in two places in Sukabumi and Jakarta in January - March 2019. The study population is 78 samples, 39 samples of young adults male living in the highlands of Sukabumi and 39 samples of young adults male living in the lowlands of Jakarta who are determined using nonprobability sampling technique with the type of consecutive sampling. The data is taken using spirometry. The researcher uses the unpaired t-test and normality test by Kolmogorov-Smirnov. The result shows that VC, FVC, FEV₁, FEV₁/FVC shows greater value in young adults male living in the highlands than in the lowlands. Significant difference in values is obtained for VC, FVC and FEV₁ between the highlands and lowlands groups with the p values, respectively 0.004, 0.008 and 0.012. There were no significant difference for FEV₁/FVC with p value 0.291. The conclusion is that lung function(VC,FVC,FEV₁) in those who live in the highlands is better than in the lowlands.

Keywords: *highlands, lowlands, lung function, spirometry*

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Pernyataan Orisinalitas Karya Ilmiah	ii
Pengesahan Skripsi	iii
Kata Pengantar	iv
Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah	vi
Abstrak	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Singkatan.....	xiii
Daftar Lampiran	xiv
1. Pendahuluan.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.2.1. Pernyataan Masalah	2
1.2.2. Pertanyaan Masalah	2
1.3. Hipotesis Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.4.1. Tujuan Umum.....	3
1.4.2. Tujuan Khusus.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
2. Tinjauan Pustaka.....	5
2.1. Penelusuran Literatur	5
2.1.1. Anatomi Sistem Pernapasan	5
2.1.1.1. Paru	6
2.1.1.2. Alveolus	6
2.1.2. Sistem Respirasi	8
2.1.3. Mekanisme Pernapasan	9
2.1.4. Otot – otot Pernapasan.....	10
2.1.5. Volume dan Kapasitas Paru.....	11
2.1.6. Kapasitas Vital Paru	13
2.1.7. Kapasitas Vital Paksa dan Volume Ekspirasi Paksa Detik Pertama	13
2.1.8. Faktor yang Mempengaruhi Kapasitas Paru.....	14
2.1.9. Spirometri	15
2.1.9.1. Indikasi Spirometri	15
2.1.9.2. Kontraindikasi Spirometri	16
2.1.10. Oksigen pada Pegunungan dan Dataran Rendah	17
2.1.10.1. Hubungan Komposisi Udara Alveolus dengan Udara Atmosfer	17
2.1.10.2. Pengaruh PO ₂ Arteri yang Rendah terhadap Ventilasi Alveolus Dan Fenomena Aklimatisasi	18
2.1.10.3. Tekanan Parsial Alveolar di Berbagai Ketinggian.....	19
2.1.11. Aklimatisasi	20
2.1.12. Dataran Tinggi	21
2.1.13. Dataran Rendah	22
2.2. Kerangka Teori	22
2.3. Kerangka Konsep	22
3. Metodologi Penelitian.....	23

3.1.	Desain Penelitian	23
3.2.	Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.3.	Populasi dan Sampel Penelitian.....	23
3.4.	Perkiraan Besar Sampel.....	23
3.5.	Kriteria Penelitian.....	24
3.5.1.	Kriteria Inklusi	24
3.5.2.	Kriteria Eksklusi	25
3.6.	Cara Kerja Penelitian.....	25
3.7.	Variabel Penelitian	25
3.7.1.	Variabel bebas	25
3.7.2.	Variabel terikat	25
3.8.	Definisi Operasional Variabel	26
3.9.	Instrumen Penelitian.....	28
3.9.1.	Alat dan Perlengkapan	28
3.10.	Pengumpulan Data	29
3.11.	Analisis Data	29
3.12.	Alur Penelitian.....	29
4.	Hasil Penelitian.....	30
4.1.	Karakteristik Sampel	30
4.2.	Perbandingan Fungsi Paru di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah.....	32
5.	Pembahasan.....	34
5.1	Temuan Penelitian.....	34
5.1.1.	Karakteristik Subjek Penelitian	34
5.1.2.	Perbandingan Fungsi Paru di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah.....	35
5.2.	Keterbatasan Penelitian	37
5.2.1.	Bias Informasi	37
5.2.2.	Bias Perancu	37
6.	Kesimpulan dan Saran.....	38
6.1	Kesimpulan.....	38
6.2	Saran.....	38
	Daftar Pustaka	39
	Lampiran	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Volume dan Kapasitas Normal Paru	12
Tabel 2.2	Tekanan Parsial Gas Pernapasan.....	18
Tabel 2.3	Pengaruh Pajanan Akut Tekanan Atmosfer Rendah pada Kadar Gas Alveolar dan Saturasi Oksigen Arteri	20
Tabel 4.1.	Karakteristik Sampel	30
Tabel 4.2.	Data Spirometri Fungsi Paru Responden di Dataran Tinggi.....	31
Tabel 4.3.	Data Spirometri Fungsi Paru Responden di Dataran Rendah....	31
Tabel 4.4.	Perbandingan Nilai Kapasitas Vital (KV) Paru di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah.....	32
Tabel 4.5.	Perbandingan Nilai Kapasitas Vital Paksa (KVP) Paru di Dataran Tinggi dan di Dataran Rendah.....	32
Tabel 4.6.	Perbandingan Nilai Volume Ekspirasi Paksa Detik Pertama di Dataran Tinggi dan di Dataran Rendah.....	33
Tabel 4.7.	Perbandingan Nilai Volume Ekspirasi Paksa Detik Pertama per Kapasitas Vital Paksa Paru di Dataran Tinggi dan di Dataran Rendah.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Anatomi Paru.....	5
Gambar 2.2.	Alveolus dan Kapiler Paru.....	7
Gambar 2.3.	Respirasi Eksternal dan Selular.....	9
Gambar 2.4.	Gradien Tekanan Transmural.....	10
Gambar 2.5.	Volume Paru dalam Spirogram.....	13
Gambar 2.6.	Efek Perbedaan Nilai Tekanan Parsial Oksigen Arteri terhadap Ventilasi.....	18

DAFTAR SINGKATAN

KV	Kapasitas Vital
KVP	Kapasitas Vital Paksa
VEP ₁	Volume Ekspirasi Paksa Detik Pertama
VEP ₁ /KVP	Volume Ekspirasi Paksa Detik Pertama per Kapasitas Vital Paksa
PO ₂	<i>Partial Pressure Of Oxygen</i>
PCO ₂	<i>Partial Pressure Of Carbon Dioxide</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Penilitian dan Rekomendasi Kelaikan Etik Penelitian.....	42
Lampiran 2. Surat Permohonan Ijin Penelitian di Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara.....	43
Lampiran 3. Lembar Penjelasan Penelitian.....	44
Lampiran 4. Lembar Persetujuan Setelah Penjelasan.....	46
Lampiran 5. Jadwal Pelaksanaan.....	47
Lampiran 6. Daftar Riwayat Hidup.....	48
Lampiran 7. Dokumentasi Pengambilan Data.....	50