



**PERBANDINGAN WAKTU SADAR EFEKTIF (WSE) DALAM RUANG
UDARA BERTEKANAN RENDAH (RUBR) KETINGGIAN SETARA 25.000
KAKI PADA SAAT MENJADI CALON PENERBANG DAN SETELAH
MENJADI PENERBANG TNI AU DI LAKESPRO dr. SARYANTO**

SKRIPSI

SALSABILA WARDANI

1910211008

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA**

2023



**PERBANDINGAN WAKTU SADAR EFEKTIF (WSE) DALAM RUANG
UDARA BERTEKANAN RENDAH (RUBR) KETINGGIAN SETARA 25.000
KAKI PADA SAAT MENJADI CALON PENERBANG DAN SETELAH
MENJADI PENERBANG TNI AU DI LAKESPRO dr. SARYANTO**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Kedokteran**

SALSABILA WARDANI

1910211008

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA**

2023

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk saya nyatakan benar.

Nama : Salsabila Wardani

NIM : 1910211008

Tanggal : 9 Januari 2023

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 3 Januari 2023

Yang menyatakan,



Salsabila Wardani

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya skripsi dengan judul “Perbandingan Waktu Sadar Efektif (WSE) dalam Ruang Udara Bertekanan Rendah (RUBR) ketinggian setara 25.000 Kaki Pada Saat Menjadi Calon Penerbang dan Setelah Menjadi Penerbang TNI AU di Lakespra dr.Saryanto” dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini dilakukan dalam rangka memenuhi syarat kelulusan agar dapat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak dapat selesai tanpa bantuan dari banyak pihak. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Keluarga penulis yaitu kedua orang tua penulis, mas ibnu, ka lita, ka ilal, dan seluruh keluarga besar penulis yang senantiasa mendukung penulis baik dalam penyusunan skripsi maupun kehidupan penulis di Fakultas Kedokteran;
2. Dr. dr. H. Taufiq Fedrik Pasiak, M.Kes, M.Pd.I selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta;
3. dr. Riezky Valentina Astari Sp.S selaku dosen penguji yang telah memberikan penilaian, masukan, saran, dan meluangkan waktunya ditengah kesibukan kepada penulis sehingga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan memiliki hasil yang lebih baik;
4. dr. Pritha Maya Savitri Sp.KP selaku dosen pembimbing 1 yang telah senantiasa membimbing penulis, meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan ilmunya kepada penulis sehingga penulis dapat mengikuti proses penelitian dengan benar. Serta dalam perjalanannya dr. Pritha selalu ada memberikan petunjuk dan membuat penulis mendapatkan pengalaman berharga ini dengan baik;
5. dr. Fajriati Zulfa, M. Biomed selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan, membantu penulis dalam kesulitan, meberikan dukungan

penuh kepada peneliti, dan rela meluangkan waktu dan ilmunya ditengah kesibukan;

6. Pihak Lakespra dr.Saryanto yang telah menerima penulis untk melakukan penelitian, memberikan seluruh fasilitasnya dari mulai bimbingan dengan ahli hingga data yang dibutuhkan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan penelitian ini;
7. Seluruh dosen pengajar FK UPN “Veteran” Jakarta yang telah memberikan ilmu, doa, dukungan moral, dan saran kepada penulis;
8. Seluruh staff FK UPN “Veteran” Jakarta meberikan bantuan dan meluangkan waktunya dalam mengurus administrasi, persiapan ruangan, doa, dukungan moral, dan dukungan lainnya bagi peneliti;
9. Teman seperjuangan departemen matra Lala, Irani, dan Nada, yang telah sama-sama berjuang, membantu, dan mendukung. Jangan lupa untuk selalu mengingat *quotes* yang ada di Lakespra;
10. Sahabat penulis yang selalu menemani penulis di masa preklinik ini, Giva, Anov, Alliza, Ariesna, Ferrel, Kevin, Rafi, Denti, Najma, Radit, Rasya, dan anggota keluarga 10;
11. Seluruh mahasiswa FK UPN “Veteran” Jakarta angkatan 2019, Kornea yang menghabiskan waktu bersama selama tiga setenagh tahun ini dan membuat banyak kenangan bersama;

Penulis menyadari bahwa penulisan ini memiliki banyak kekurangan dan kesalahan. Maka dari itu, penulis menerima segala saran dan kritik yang membangun agar penulis dapat menjadi lebih baik di kedepan hari.

Jakarta, 3 Januari 2023

Penulis

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Salsabila Wardani
NIM : 1910211008
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Hal Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : **“PERBANDINGAN WAKTU SADAR EFEKTIF (WSE) DALAM RUANG UDARA BERTEKANAN RENDAH (RUBR) KETINGGIAN SETARA 25.000 KAKI PADA SAAT MENJADI CALON PENERBANG DAN SETELAH MENJADI PENERBANG TNI AU DI LAKESPRO dr.SARYANTO”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 3 Januari 2023

Yang menyatakan,


Salsabila Wardani

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Salsabila Wardani
NIM : 1910211008
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana
Judul Skripsi : Perbandingan Waktu Sadar Efektif (WSE) Dalam Ruang Udara Bertekanan Rendah (RUBR) Ketinggian Setara 25.000 Kaki pada Saat Menjadi Calon Penerbang dan Setelah Menjadi Penerbang TNI AU di Lakespra dr.Saryanto.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.


dr. Riezky Valentina Astari, Sp.S

Penguji



dr. Pritha Maya Savitri, Sp.KP

Pembimbing 1



Dr. dr. H. Taufiq Fedrikk Pasiak, M.Kes,
M.Pd.I

Dekan Fakultas Kedokteran


dr. Fajriati Zulfa, M.Biomed

Pembimbing 2


dr. Mila Citrawati, M. Biomed, Sp.KKLP

**Ketua Program Studi Kedokteran
Program Sarjana**

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 9 Januari 2023

**PERBANDINGAN WAKTU SADAR EFEKTIF (WSE) DALAM RUANG
UDARA BERTEKANAN RENDAH (RUBR) KETINGGIAN SETARA 25.000
KAKI PADA SAAT MENJADI CALON PENERBANG DAN SETELAH
MENJADI PENERBANG TNI AU DI LAKESPRA dr.SARYANTO**

Salsabila Wardani

Abstrak

Hipoksia adalah keadaan penurunan suplai oksigen ke jaringan dibawah tingkat fisiologis manusia. Tingkat kejadian hipoksia menimbulkan masalah sehingga penerbang membutuhkan pelatihan yaitu Indoktrinasi Latihan Aerofisiologi (ILA) menggunakan Ruang Udara Bertekanan Rendah (RUBR) dengan melihat tanda-tanda hipoksia dan nilai Waktu Sadar Efektif (WSE). Waktu Sadar Efektif (WSE) merupakan waktu yang dimiliki penerbang dapat secara efektif melakukan tugas di lingkungan yang kekurangan oksigen. Ketinggian 25.000 kaki memiliki WSE rata-rata 3-5 menit. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan WSE dalam RUBR ketinggian setara 25.000 kaki pada saat menjadi calon penerbang dan setelah menjadi penerbang. Penelitian ini adalah penelitian analitik observasional dengan metode potong lintang. Penelitian menggunakan total sampling sebanyak 43 responden yaitu data ILA seluruh calon penerbang dan penerbang di Lakespra dr.Saryanto yang memenuhi kriteria inklusi. Hasil menunjukkan terdapat perbandingan dari WSE pada saat menjadi calon penerbang dengan WSE setelah menjadi penerbang ketinggian setara 25.000 kaki ($p=0.035$). Kelompok calon penerbang didapatkan 35 orang (81.4%) memiliki WSE >3 menit dan 8 orang (18.6%) memiliki WSE <3 menit. Kelompok penerbang terdapat 28 orang (65.1%) memiliki WSE >3 menit dan 15 orang (34.9%) memiliki WSE <3 menit. Terdapat hasil signifikan dari perbandingan WSE dalam RUBR ketinggian setara 25.000 kaki pada saat menjadi calon penerbang dan setelah menjadi penerbang.

Kata kunci : Calon Penerbang, Hipoksia, Penerbang, Ruang Udara Bertekanan Rendah (RUBR), Waktu Sadar Efektif (WSE)

**COMPARISON OF TIME OF USEFUL CONSCIOUSNESS (TUC) IN THE
HYPOBARIC CHAMBER AT AN ALTITUDE OF 25,000 FEET WHEN
BECOMING A PILOT CANDIDATE AND AFTER BECOMING A TNI AIR
FORCE PILOT AT LAKESPRA dr.SARYANTO**

Salsabila Wardani

Abstract

Hypoxia is a state of decreased oxygen supply to tissues below the human physiological level. The incidence of hypoxia causes problems so pilot need training, namely Aerophysiology Training Indoctrination using a Hypobaric Chamber by looking for signs of hypoxia and the value of the Time of Useful Consciousness (TUC). Time of Useful Consciousness (TUC) is defined as the time a pilot can effectively perform a flight task in an oxygen depleted environment. Altitudes of 25,000 feet have an average TUC of 3 to 5 minutes. This research was conducted to find out the TUC comparasion in the Hypobaric Chamber with an altitude equivalent to 25,000 feet when becoming a plito candidate and after becoming a pilot. This research is an analytic observational study with a cross- sectional method. The study used a total sampling of 43 respondents, namely data for all prospective pilot and pilots at Lakespra dr.Saryanto met the inclusion criteria. The results show that there is a comparison of TUC when becoming a prospective pilot with TUC after becoming a pilot at an altitude equivalent to 25,000 feet ($p = 0.035$). The prospective pilot group found that 35 people (81.4%) had a TUC >3 minutes and 8 people (18.6%) had a TUC <3 minutes. In the pilot group, 28 people (65.1%) had a TUC >3 minutes and 15 people (34.9%) had a TUC <3 minutes. There is a comparison of TUC in Hypobaric Chamber equivalent to 25,000 feet at the time of becoming a pilot candidate and after becoming a pilot.

Keywords : *Hypoxia, Hypobaric Chamber, Prospective Pilot, Pilot, Time of Useful Consciousness (TUC)*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR BAGAN	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian	4
I.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Waktu Sadar Efektif (WSE)	7

II.2	Hipoksia	8
II.2.1	Definisi.....	8
II.2.2	Jenis Hipoksia	9
II.2.3	Pengaruh Hipoksia terhadap Otak.....	10
II.2.4	Respon Pernapasan terhadap Hipoksia Hipobarik	11
II.2.5	Respon Kardiovaskular terhadap Hipoksia Hipobarik.....	13
II.3	Faktor yang Mempengaruhi Waktu Sadar Efektif (WSE) dan Hipoksia	15
II.3.1	Hemoglobin.....	15
II.3.2	Kesemaptaan	17
II.3.3	Umur	18
II.3.4	Indeks Masa Tubuh.....	19
II.3.5	Kelelahan.....	19
II.3.6	Merokok	20
II.3.7	Alkohol.....	21
II.3.8	Durasi Paparan	22
II.3.9	Aktivitas Fisik	23
II.3.10	Temperatur Lingkungan.....	23
II.3.11	Kecepatan <i>Ascent</i>	24
II.4	Ruang Udara Bertekanan Rendah (RUBR).....	25
II.5	Penelitian Relevan.....	27
II.6	Kerangka Teori.....	29
II.7	Kerangka Konsep	30
II.8	Hipotesis.....	30
BAB III.....		31
METODE PENELITIAN.....		31
III.1	Jenis Penelitian.....	31

III.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	31
III.2.1	Lokasi Penelitian.....	31
III.2.2	Waktu Penelitian.....	31
III.3	Subjek Penelitian.....	31
III.3.1	Populasi.....	31
III.3.2	Sampel.....	32
III.4	Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	32
III.4.1	Kriteria Inklusi	32
III.4.2	Kriteria Eksklusi.....	32
III.5	Teknik Pengambilan Sampel.....	33
III.6	Identifikasi Variabel Penelitian.....	33
III.6.1	Variabel Independen	33
III.6.2	Variabel Dependen.....	33
III.7	Definisi Operasional Variabel.....	34
III.8	Instrumen Penelitian.....	34
III.9	Teknik Pengumpulan data.....	35
III.10	Pengolahan Data.....	35
III.11	Analisis Data	36
III.11.1	Analisis Univariat.....	36
III.11.2	Analisis Bivariat.....	36
III.12	Alur Penelitian	37
BAB IV	38
HASIL DAN PEMBAHASAN	38
IV.1	Gambaran Umum Lakespra dr.Saryanto.....	38

IV.2	Hasil Penelitian	41
IV.3	Pembahasan Hasil Penelitian	48
IV.4	Keterbatasan Penelitian.....	56
BAB V.....		58
KESIMPULAN DAN SARAN.....		58
V.1	Kesimpulan	58
V.1	Saran.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Ketinggian dengan WSE.....	7
Tabel 2. Penelitian Terkait	27
Tabel 3. Definisi Operasional	34
Tabel 4. Distribusi Usia dengan Status Keanggotaan Calon Penerbang di Lakespra dr.Saryanto	42
Tabel 5. Distribusi Usia dengan Status Keanggotaan Penerbang di Lakespra dr.Saryanto	43
Tabel 6. Distribusi IMT dengan status keanggotaan calon penerbang di Lakespra dr.Saryanto	43
Tabel 7. Distribusi IMT dengan status keanggotaan penerbang di Lakespra dr.Saryanto	44
Tabel 8. Distribusi total jam terbang dengan status keanggotaan penerbang di Lakespra dr.Saryanto	45
Tabel 9. Distribusi Waktu Sadar Efektif dengan status keanggotaan calon penerbang di Lakespra dr.Saryanto.....	46
Tabel 10. Distribusi Waktu Sadar Efektif (WSE) dengan status keanggotaan penerbang di Lakespra dr.Saryanto	46
Tabel 11. Hasil Uji Chi-Square Perbandingan Waktu Sadar Efektif (WSE) pada saat menjadi calon penerbang dan penerbang	47

DAFTAR BAGAN

Bagan 1. Kerangka Teori	29
Bagan 2. Kerangka Konsep.....	30
Bagan 3. Alur Penelitian	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lakespra dr.Saryanto.....	38
Gambar 2. Fasilitas Lakespra dr.Saryanto	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Riwayat Hidup Penulis	66
Lampiran 2. Surat Izin Pelaksanaan Sidang.....	68
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian.....	69
Lampiran 4. Formulir Persetujuan Subjek Penelitian	70
Lampiran 5. Surat Persetujuan Etik Penelitian	71
Lampiran 6. Hasil Uji Turnitin.....	72
Lampiran 7. Hasil Uji Statistik.....	80