



UNIVERSITAS PERTAHANAN RI

**KORELASI KADAR HEMOGLOBIN, USIA, DAN INDEKS
MASSA TUBUH SEBAGAI FAKTOR HOMEOSTASIS TUBUH
DENGAN *TIME OF USEFUL CONSCIOUSNESS* PADA
PENERBANG TNI AU YANG MELAKSANAKAN
INDOKTRINASI DAN LATIHAN AEROFISIOLOGI
(ILA) DI LAKESPRA DR. SARYANTO
TAHUN 2022**

OSCAR ARTURINO PATAPANG 320200101058

**Skripsi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN**

BOGOR 2024

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Oscar Arturino Patapang
NIM : 320200101058
Program Studi : Sarjana Kedokteran
Fakultas : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Judul Skripsi : Korelasi Kadar Hemoglobin, Usia, dan Indeks Massa Tubuh sebagai Faktor Homeostatis Tubuh dengan *Time of Useful Consciousness* pada Penerbang TNI AU yang Melaksanakan Indoktrinasi dan Latihan Aerofisiologi (ILA) di Lakespra dr. Saryanto Tahun 2022

Pembimbing I,



dr. Dwi Monik Purnamasari, M.
Kes, CIQnR, CIMI.
NIDN. 4718078901

Pembimbing II,



Dr. dr. Wawan Mulyawan, Sp.BS
(K), Sp.KP, FINSS, FINPS, AAK
Marsekal Pertama TNI (Purn)

Mengetahui,

Kepala Program Studi
Sarjana Kedokteran



dr. Lila Irawati Tjahjo Widuri,
M.Kes., Sp.An-TI., KIC.
Kolonel Laut (K/W) NRP.12434/P



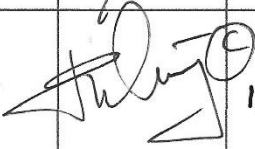
Dekan Fakultas
Kedokteran dan Ilmu Kesehatan



Dr. dr. Prihati Pujowaskito,
Sp.JP(K)., FIHA., M.M.R.S.
Mayor Jenderal TNI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Oscar Arturino Patapang
NIM : 320200101058
Program Studi : Sarjana Kedokteran
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Judul Skripsi : Korelasi Kadar Hemoglobin, Usia, dan Indeks Massa Tubuh sebagai Faktor Homeostatis Tubuh dengan *Time of Useful Consciousness* Pada Penerbang TNI AU yang Melaksanakan Indoktrinasi dan Latihan Aerofisiologi (ILA) di Lakespra dr. Saryanto Tahun 2022

No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dosen Pembimbing I: dr. Dwi Monik Purnamasari, M.Kes, CIQnR, CIMI NIDN. 4718078901		18 Januari 2024
2.	Dosen Pembimbing II: Dr. dr. Wawan Mulyawan, Sp.BS (K), Sp.KP, FINSS, FINPS, AAK Marsekal Pertama TNI (Purn)		18 Januari 2024
3.	Dosen Penguji: dr. Nobelia Carnationi, Sp.An., CIQnR Pembina IV/a/NIP198104162008122002		17 Januari 2024

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini, Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan dalam skripsi ini, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Sepengetahuan Saya, dalam skripsi ini, juga tidak terdapat karya atau pendapat orang lain yang pernah ditulis atau diterbitkan, kecuali yang dikutip dan diacu sesuai dengan referensi dalam daftar pustaka. Dengan kata lain, semua isi yang ada dalam skripsi ini menjadi tanggung jawab Saya. Apabila ada tulisan yang dianggap sebagai plagiasi, maka Saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan yang berlaku serta dicabut gelar kesarjanaan Saya.

Sentul, 11 Januari 2024



Oscar Arturino Patapang

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Korelasi Kadar Hemoglobin, Usia, dan Indeks Massa Tubuh sebagai Faktor Homeostasis Tubuh dengan *Time Of Useful Consciousness* Pada Penerbang TNI-AU yang Melaksanakan Indoktrinasi dan Latihan Aerofisiologi (ILA) di Lakespra dr. Saryanto Tahun 2022” ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan sarjana pada Program Studi Sarjana Kedokteran Universitas Pertahanan Republik Indonesia. Dalam perjalanannya, skripsi ini tentu saja dapat tersusun berkat bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini, dengan segala kerendahan hati dan penghargaan, peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Letnan Jenderal TNI Jonni Mahroza, S.IP., MA., M.Sc., CIQnR., CIQaR., Ph.D., selaku Rektor Universitas Pertahanan RI.
2. Mayor Jenderal TNI Dr. dr. Prihati Pujowaskito, Sp.JP(K), FIHA., M.M.R.S., selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
3. Marsekal Pertama TNI dr. Harja Mukti Berlian, Sp.PD., Sp.KP, selaku Kalakespra dr. Saryanto.
4. Kolonel Kes Wawan Setiawan, S.Pd selaku Kadep Binkomlitbang Lakespra dr. Saryanto, Kolonel Kes dr. Srimpi Indah., Sp.KJ (K) selaku Kadep Aeroklinik Lakespra dr. Saryanto, dan Kolonel Kes dr. Dewi Gathmir, Sp.PD., M.Han selaku Kadep Aerofisiologi Lakespra dr. Saryanto.
5. Kolonel Laut (K/W) dr. Lila Irawati Tjahjo Widuri, M.Kes., Sp. An., KIC., selaku Ketua program studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan;
6. Marsekal Pertama TNI (Purn) Dr. dr. Wawan Mulyawan, Sp.BS (K), Sp.KP, FINSS, FINPS, AAK dan dr. Dwi Monik Purnamasari, M. Kes,

- CIQnR, CIMI. selaku pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan dan arahan agar skripsi ini dapat selesai dikerjakan;
7. Kolonel Kes dr. Flora Ekasari, A.Md.Akup., Sp.P(K)-Onk dan dr. Nobelia Carnationi, Sp.An., CIQnR, selaku penguji yang senantiasa memberikan arahan dan masukan agar skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik;
 8. Seluruh dosen program studi sarjana kedokteran atas kerja kerasnya selama ini telah memberikan ilmu yang bermanfaat dalam proses perkuliahan, dan staf program studi sarjana kedokteran yang senantiasa saksama dalam hal mengurus administrasi dalam proses penyusunan penelitian ini;
 9. Kapten Cpm Laode Sulhan, dr. Iin Patapang, AKBP Hendri KD Sidabutar, S.E, Akt, dan Debby Patapang, selaku orang tua yang selalu memberikan doa, dukungan dan motivasi untuk penulis sehingga penulisan penelitian ini berjalan dengan baik dan lancar;
 10. Naufal Yafi Rais Wiguna, Daniel Ahmad Romero, Pio Maulana Ramadhani, Fitria Nurul Aini, Cahya Wahyudi, dan Fakhira Ayu Wijayanti selaku rekan diskusi yang telah memberikan dukungan dan kerja sama dalam menyelesaikan skripsi ini;
 11. Astrid, Balqis, Bimo, Bravendra, Hafidz, Nabiha, dan Renaldo selaku adik cohort 2 yang telah hadir dan memberikan bantuan dalam pemaparan skripsi ini;
 12. Raissa Widyadhana selaku rekanita penulis yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan sehingga skripsi ini dapat selesai.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan–kebaikan seluruh pihak atas bantuannya.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih kurang sempurna, oleh karena itu dengan kerendahan hati mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhirnya, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat terhadap pengembangan ilmu pertahanan dan bermanfaat bagi seluruh komponen pertahanan dalam upaya bela negara.

Sentul, 11 Januari 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Oscar Arturino Patapang

ABSTRAK

KORELASI KADAR HEMOGLOBIN, USIA, DAN INDEKS MASSA TUBUH SEBAGAI FAKTOR HOMEOSTATIS TUBUH DENGAN TIME OF USEFUL CONSCIOUSNESS PADA PENERBANG TNI AU YANG BERLATIH INDOKTRINASI DAN LATIHAN AEROFISIOLOGI (ILA) DI LAKESPRA DR. SARYANTO TAHUN 2022

Penerbangan militer merupakan salah satu aktivitas yang memiliki risiko tinggi terhadap serangan hipoksia. Kemampuan penerbang untuk mempertahankan performa pada ketinggian tertentu dipengaruhi oleh faktor individu. Kondisi homeostatis tubuh penerbang menjadi keadaan yang dapat mempengaruhi keselamatan penerbangan. Kondisi kekurangan oksigen dalam darah dapat disebabkan oleh penurunan tekanan parsial oksigen di atmosfer. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi kadar hemoglobin, indeks massa tubuh (IMT) dan usia dengan rentang *time of useful consciousness* (TUC) pada pelaksanaan indoktrinasi dan latihan Aerofisiologi (ILA) di Lakespra dr. Saryanto. Desain penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah potong lintang dan menggunakan data retrospektif. Data penelitian dikumpulkan melalui rekam medik penerbang yang melaksanakan ILA pada tahun 2022. Besar Sampel penelitian adalah 165 penerbang TNI AU. Analisis data menggunakan analitik korelasi dan dilanjutkan dengan regresi linear. Hasil penelitian ini menunjukkan korelasi usia dengan TUC menunjukkan korelasi negatif yang bermakna ($r = -0,308$; $p = 0,00015$), tidak terdapat korelasi antara kadar hemoglobin dengan TUC ($r = -0,057$; $p = 0,233$), dan indeks massa tubuh tidak dengan berkorelasi TUC ($r = -0,023$; $p = 0,386$). Hasil analisis regresi sederhana menunjukkan usia menjadi faktor dominan yang berkorelasi dengan TUC ($\beta = -4,439$; $p = 0,19856$). Kesimpulan penelitian ini adalah usia semakin tinggi usia seorang penerbang maka nilai TUC akan semakin rendah. Kadar hemoglobin dan indeks massa tubuh tidak berkorelasi dengan TUC.

Kata Kunci: Usia, Kadar hemoglobin, *Time of useful consciousness* (TUC), Indeks massa tubuh (IMT)

ABSTRACT

Correlation of Hemoglobin Levels, Age, and Body Mass Index as Body Homeostatic Factors with Time of Useful Consciousness in Indonesian Air Force Pilots Carrying Out Indoctrination and Aerophysiology Training (ILA) at Lakespra dr. Saryanto in 2022

Military aviation is an activity that has a high risk of hypoxic attacks. An military aircrew's ability to maintain performance at a given altitude is influenced by individual factors. The state of homeostasis in the body of military aircrew is a factor that can impact the safety of flight. A reduction in the partial pressure of oxygen in the atmosphere can lead to a deficiency of oxygen in the bloodstream. This study aims to determine the correlation between hemoglobin levels, body mass index (BMI) and age with the time of useful consciousness (TUC) range during the implementation of Aerophysiology indoctrination and training (ILA) at Lakespra dr. Saryanto. The research design used in this study was cross-sectional and used retrospective data. Research data was collected through medical records of pilots who carried out ILA in 2022. The research sample size was 165 Indonesian Air Force pilots. Data analysis uses correlation analytics and continues with linear regression. The results of this study showed that the correlation between age and TUC showed a significant negative correlation ($r = -0.308$; $p = 0.00015$), there was no correlation between hemoglobin levels and TUC ($r = -0.057$; $p = 0.233$), and body mass index did not with TUC correlation ($r = -0.023$; $p = 0.386$). The results of simple regression analysis show that age is the dominant factor that correlates with TUC ($\beta = -4,439$; $p = 0,19856$). The conclusion of this research is that the older a pilot is, the lower the TUC value will be. Hemoglobin levels and body mass index did not correlate with TUC.

Keywords: *Age, hemoglobin level, Time of useful consciousness (TUC), Body mass index (BMI)*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.3.1 Tujuan umum	2
1.3.2 Tujuan khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Manfaat Teoritis	3
1.4.2 Manfaat Praktis	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.1.1 <i>Time of Useful Consciousness</i> (TUC)	5
2.1.1.1 Rentang TUC	6
2.1.1.2 Indoktrinasi dan Latihan Aerofisiologi (ILA)	8
2.1.2 Faktor yang mempengaruhi TUC	9
2.1.2.1 Kadar Hemoglobin	9
2.1.2.2 Usia	13
2.1.2.3 Indeks Massa Tubuh (IMT)	14
2.1.3 Hipoksia.....	15

2.1.3.1 Definisi Hipoksia	15
2.1.3.2 Gejala Hipoksia.....	16
2.1.3.3 Hipoksia pada Penerbangan	18
2.1.3.4 Terapi Hipoksia	18
2.2 Hasil Penelitian Terdahulu.....	20
2.3 Kerangka Berpikir	22
2.3.1 Kerangka Teori.....	22
2.3.2 Kerangka Konsep	23
2.4 Hipotesis	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	24
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.3 Alat dan Bahan	25
3.4 Variabel Penelitian	25
3.4.1 Variabel Dependen	25
3.4.2 Variabel Independen	25
3.4.3 Definisi Operasional.....	25
3.5 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	29
3.5.1 Kriteria Inklusi	29
3.5.2 Kriteria Eksklusi	29
3.6 Populasi dan Sampel.....	29
3.6.1 Populasi.....	29
3.6.2 Besar Sampel (<i>Sample Size</i>)	29
3.7 Prosedur Penelitian	31
3.8 Metode Analisis.....	32
3.8.1 Teknik Pengolahan Data	32
3.8.2 Cara Penyajian Data.....	32
3.8.3 Analisis Statistik Univariat	32
3.8.4 Analisis Statistik Bivariat	33
3.8.5 Analisis Statistik Multivariat	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Hasil Penelitian	34

4.1.1 Analisis Univariat	34
4.1.2 Uji Normalitas	39
4.1.3 Analisis Bivariat.....	39
4.1.3.1 Analisis Korelasi Usia dengan TUC.....	40
4.1.3.2 Analisis Korelasi Kadar Hemoglobin dengan TUC.....	40
4.1.3.3 Analisis Korelasi Indeks Massa Tubuh dengan TUC	40
4.1.4 Analisis Multivariat	40
4.2 Pembahasan	41
4.2.1 Korelasi kadar hemoglobin dengan TUC.....	41
4.2.2 Korelasi Usia dengan TUC.....	42
4.2.3 Korelasi IMT dengan TUC.....	42
4.2.4 Pembahasan Uji Multivariat	43
4.2.5 Keterbatasan	43
BAB V PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pajananan hipoksia dalam mempengaruhi kesadaran	6
Gambar 2.2 Hemoglobin: Tetramer dari empat rantai polipeptida	9
Gambar 2.3 Kurva diasosiasi oksigen.....	11
Gambar 2.4 Keseimbangan produksi dan konsumsi oksigen.....	17
Gambar 2.5 Kerangka teori.....	22
Gambar 2.6 Kerangka konsep	23
Gambar 3.1 Alur Penelitian	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rentang TUC dihubungkan dengan ketinggian	7
Tabel 2.2 Klasifikasi IMT menurut Kemenkes.....	15
Tabel 3.1 <i>Timeline</i> penelitian	24
Tabel 3.2 Definisi Operasional	26
Tabel 3.3 Interval nilai koefisien korelasi dan derajat kekuatan	33
Tabel 4.1 Karakteristik penerbang TNI AU	35
Tabel 4.2 Karakteristik Usia Subjek Penelitian	36
Tabel 4.3 Karakteristik kadar hemoglobin subjek penelitian	37
Tabel 4.4 Karakteristik indeks massa tubuh subjek penelitian.....	38
Tabel 4.5 Karakteristik indeks massa tubuh (WHO) subjek penelitian.....	38
Tabel 4.6 Karakteristik rentang TUC subjek penelitian	38
Tabel 4.7 Hasil uji normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	39
Tabel 4.8 Koefisien korelasi antarvariabel penelitian.....	39
Tabel 4.9 Koefisien regresi terhadap TUC	40
Tabel 6.1 Distribusi kelengkapan dengan SPSS 26	51
Tabel 6.2 Distribusi frekuensi data menggunakan SPSS 26	51
Tabel 6.3 Uji normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i> dengan SPSS 26	51
Tabel 6.4 Distribusi Usia menggunakan dengan SPSS 26	52
Tabel 6.5 Distribusi kadar hemoglobin dengan SPSS 26	52
Tabel 6.6 Distribusi indeks massa tubuh penerbang dengan SPSS 26 ...	52
Tabel 6.7 Distribusi indeks massa tubuh (WHO) dengan SPSS 26	52
Tabel 6.8 Distribusi rentang TUC dengan SPSS 26	53
Tabel 6.9 Analisis korelasi <i>Spearman</i> dengan SPSS 26	53
Tabel 6.10 Analisis korelasi <i>Pearson</i> dengan SPSS 26.....	54
Tabel 6.11 Uji Analisis Multivariat menggunakan SPSS 26	54

DAFTAR SINGKATAN

TUC	<i>Time of useful consciousness</i>
ILA	Indoktrinasi dan Latihan Aerofisiologi
IMT	Indeks massa tubuh
RUBR	Ruang udara bertekanan rendah
NH	Normobarik hipoksia
HH	Hipobarik hipoksia