



**HUBUNGAN DURASI DAN FREKUENSI MENYELAM
TERHADAP HASIL TERAPI OKSIGEN HIPERBARIK PADA
PASIEN PENYAKIT DEKOMPRESI DI RUMAH SAKIT
ANGKATAN LAUT DR. MINTOHARDJO**

SKRIPSI

NUR AGUNG DWICAHYO ANDHANPUTRA

NIM 2110211133

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS KEDOKTERAN

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA

2024



**HUBUNGAN DURASI DAN FREKUENSI MENYELAM
TERHADAP HASIL TERAPI OKSIGEN HIPERBARIK PADA
PASIEN PENYAKIT DEKOMPRESI DI RUMAH SAKIT
ANGKATAN LAUT DR. MINTOHARDJO**

SKRIPSI

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

NUR AGUNG DWICAHYO ANDHANPUTRA

NIM 2110211133

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS KEDOKTERAN

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA

2024

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Nur Agung Dwicahyo Andhanputra

NRP : 2110211133

Tanggal : 17 Januari 2025

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

Jakarta, 17 Januari 2025

Yang menyatakan,

A colorful rectangular stamp with a grid of small icons and text. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink. The signature is stylized and appears to read 'Nur Agung Dwicahyo Andhanputra'. Below the signature, the text 'METRA TERPEL' and '2-DAMX137256815' are visible.

Nur Agung Dwicahyo Andhanputra

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

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

Nama : Nur Agung Dwicahyo Andhanputra
NRP : 2110211133
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana (PSKPS)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“Hubungan Durasi dan Frekuensi Menyelam terhadap Hasil Terapi Oksigen Hiperbarik pada Pasien Penyakit Dekompresi di Rumah Sakit Angkatan Laut Dr. Mintohardjo ”**

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, 17 Januari 2025

Yang menyatakan,



Nur Agung Dwicahyo Andhanputra

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Nur Agung Dwicahyo Andhanputra
NIM : 2110211133
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana
Judul Skripsi : Hubungan Durasi dan Frekuensi Menyelam terhadap Hasil Terapi Oksigen Hiperbarik pada Pasien Penyakit Dekompresi di Rumah Sakit Angkatan Laut Dr. Mintohardjo

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. dr. Abdul Kolib, M.H., C.Med
NIP. 197808192010011009
Penguji



dr. Pritha Maya Savitri, Sp.KP
NIP. 197409082021212004
Pembimbing 1



Meiskha Bahar, S.Si., M.Si
NIP. 198205182021212008
Pembimbing 2



Dr. dr. Hana Nurul Fikriyah Pasiak, MKes., M.Pd.I
NIP. 19700129200031001
Dekan Fakultas Kedokteran



dr. Agneta Imarahayu, M.Pd.Ked., Sp.KKLP,
Subsp.FOMC
NIP. 197508222021212007
Ketua Program Studi Kedokteran Program Sarjana

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal ujian : 8 Januari 2025

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

Tugas Akhir, Desember 2024

NUR AGUNG DWICAHYO ANDHANPUTRA, NIM 2110211133

**HUBUNGAN DURASI DAN FREKUENSI MENYELAM TERHADAP
HASIL TERAPI OKSIGEN HIPERBARIK PADA PASIEN PENYAKIT
DEKOMPRESI DI RUMAH SAKIT ANGKATAN LAUT DR.
MINTOHARDJO**

ABSTRAK

Tujuan

Peningkatan popularitas wisata selam di Indonesia sejalan dengan meningkatnya kasus penyakit dekompresi (PD). Durasi dan frekuensi menyelam yang berlebihan merupakan faktor risiko penyakit dekompresi. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi efek durasi dan frekuensi menyelam terhadap keberhasilan terapi oksigen hiperbarik (TOHB) pada pasien PD, dengan tujuan akhir meningkatkan efektivitas pengobatan.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan potong lintang untuk menganalisis data rekam medis dari 28 pasien penyakit dekompresi yang menjalani terapi oksigen hiperbarik di RSAL Dr. Mintohardjo.

Hasil

Sebanyak 20 orang (71.4%) dari sampel penelitian ini adalah laki-laki dengan tujuan penyelaman rekreasi sebanyak 17 orang (60.7%). Sebanyak 18 orang dengan durasi penyelaman >30 menit (64.3%) dengan penyelaman berulang sebanyak 16 orang ≥ 2 kali/hari (57.1%). Dari 28 pasien, sebanyak 16 pasien pulih sebagian (57.1%). Analisis *chi-square* ($p=0.098\%$) dan *Fisher's exact* ($p=0.434\%$) tidak menunjukkan hubungan signifikan antara frekuensi dan durasi menyelam terhadap keberhasilan TOHB.

Kesimpulan

Kompleksitas penyakit dekompresi terungkap melalui hasil penelitian ini. Meskipun durasi dan frekuensi penyelaman tidak menunjukkan hubungan yang signifikan, studi lanjutan diperlukan untuk mengungkap aspek lain yang memengaruhi proses penyembuhan.

Daftar Pustaka: 38 (2015 - 2024)

Kata Kunci: Durasi Penyelaman, Efektivitas TOHB, Frekuensi Menyelam, Terapi Oksigen Hiperbarik (TOHB), Penyakit Dekompresi

**FACULTY OF MEDICINE
UNIVERSITY PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

Undergraduate Thesis, Desember 2024

NUR AGUNG DWICAHYO ANDHANPUTRA, NIM 2110211133

**RELATIONSHIP BETWEEN DIVE DURATION AND FREQUENCY AND
THE OUTCOME OF HYPERBARIC OXYGEN THERAPY IN
DECOMPRESSION SICKNESS PATIENTS AT NAVAL HOSPITAL DR.
MINTOHARDJO**

ABSTRACT

Objective

The surge in recreational diving activities in Indonesia has been accompanied by a concomitant increase in the incidence of decompression sickness (DCS). Prolonged and frequent diving have been established as risk factors for DCS. This research intended for determine the effect of dive duration and frequency on the hyperbaric oxygen therapy (HBOT) among DCS patients, with a view to enhancing therapeutic efficacy.

Method

A cross-sectional study research approach was utilized to investigate medical records of 28 individuals diagnosed with decompression sickness and treated with HBOT at Naval Hospital Dr. Mintohardjo.

Result

In this study, 20 (71,4%) of the participants were males engaged in recreational diving (60.7%). A significant proportion (64.3%) had dive duration exceeding 30 minutes, with 57.1% performing multiple dives daily. Partial recovery was achieved in 57.1% of the 28 patients. However, neither chi square analysis ($p=0.098$) nor Fisher's exact test ($p=0.434$) revealed there was a significant relationship between dive frequency and duration and the outcome of HBOT treatment.

Conclusion

The complexity of DCS is evident according to the study results. Despite the lack of a significant correlation between dive duration and frequency and treatment outcomes, further investigation is warranted to identify other contributing factors to healing process.

Reference: 38 (2015 – 2024)

Keywords: Decompression Sickness (DCS), Dive Duration, Dive Frequency, Efficacy of HBOT, Hyperbaric Oxygen Therapy (HBOT)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT karena atas karunia dan izin-Nya penyusunan penelitian skripsi yang berjudul “Hubungan Durasi dan Frekuensi Menyelam terhadap Hasil Terapi Oksigen Hiperbarik pada Pasien Penyakit Dekompresi di Rumah Sakit Angkatan Laut Dr. Mintohardjo” dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat meraih gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Penyusunan skripsi ini tentunya tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis bermaksud menuturkan rasa terima kasih untuk:

1. Kedua orang tua dan adik penulis atas segala doa dan dukungan kepada penulis dari awal dimulainya penelitian, baik dari segi materil maupun moril;
2. Dr. dr. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes., M.Pd.I selaku Dekan Fakultas Kedokteran UPN Veteran Jakarta;
3. dr. Pritha Maya Savitri, Sp.KP sebagai dosen pembimbing 1 skripsi penulis yang telah berdedikasi mengorbankan waktu, tenaga, dan pikiran kepada penulis untuk membimbing dan mendukung dalam penyusunan skripsi penulis;
4. Bu Meiskha Bahar, S.Si, M.Si sebagai dosen pembimbing 2 skripsi penulis yang senantiasa memberikan arahan, tenaga, dan waktunya terkait sistematika penyusunan penelitian demi membantu penyusunan skripsi penulis;

5. Dr. dr. Abdul Kolib, M.H., C.Med selaku penguji sidang hasil penulis yang telah membimbing dan memberi saran dan masukan yang membangun kepada penulis;
 6. Mayor Laut (K) dr. Suhadi, M.K.K., Sp. KL., Subsp. PH (K), AIFO-K., yang telah membantu penulis serta memberikan arahan untuk meneliti di RSAL Dr. Mintohardjo;
 7. Bapak dan ibu Bangdiklat, Minmed, dan Unit Hiperbarik RSAL Dr. Mintohardjo atas sambutan hangat serta dukungannya dalam memfasilitasi proses pengambilan data ini;
 8. Teman-teman skripsi Departemen Matra: Dipta, Rafli, dan Zahro yang telah memberi motivasi dan bantuan dalam penyusunan skripsi penulis;
 9. Teman-teman ASTER KBK “Avicenna” yang telah menjadi tempat penulis berkembang selama setahun terakhir;
 10. Seluruh dosen dan staf pengajar di FK UPN Veteran Jakarta yang senantiasa selalu memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis;
 11. Teman-teman Cardio yang telah berjuang bersama sejak masih menjadi mahasiswa baru hingga penyusunan skripsi;
 12. Pengurus PPS BETAKO Merpati Putih Cabang Kota Bogor yang selalu menyemangati dan mendukung penulis dalam menyelesaikan studinya;
 13. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-satu, yang berkontribusi besar dalam kehidupan perkuliahan penulis di FK UPN Veteran Jakarta.
- Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memerlukan banyak perbaikan.

Oleh karena itu, penulis menerima berbagai kritik dan saran membangun demi penyusunan skripsi yang lebih baik lagi. Penulis berharap skripsi ini dapat menjadi sumber ilmu yang bermanfaat bagi para pembaca.

Jakarta, Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR BAGAN.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penyakit Dekompresi	5
2.1.1 Definisi Penyakit Dekompresi	5
2.1.2 Epidemiologi Penyakit Dekompresi	5
2.1.3 Etiologi Penyakit Dekompresi	6
2.1.4 Faktor Risiko Penyakit Dekompresi	6
2.1.5 Klasifikasi Penyakit Dekompresi	7
2.1.6 Gejala Penyakit Dekompresi.....	7
2.1.7 Evakuasi Penyakit Dekompresi	10
2.1.8 Penanganan Penyakit Dekompresi.....	11
2.1.9 Lama Pemulihan Penyakit Dekompresi	12
2.2 Terapi Oksigen Hiperbarik.....	13
2.2.1 Definisi Terapi Oksigen Hiperbarik.....	13
2.2.2 Metode Terapi Oksigen Hiperbarik	13
2.2.3 Mekanisme Kerja terhadap Penyakit Dekompresi	15
2.2.4 Manfaat Terapi Oksigen Hiperbarik	18
2.2.5 Indikasi Terapi	18
2.2.6 Kontraindikasi Terapi.....	19
2.2.7 Komplikasi dan Efek Samping.....	19
2.2.8 Media Pengobatan	20

2.3 Penelitian Terkait	21
2.4 Kerangka Teori.....	23
2.5 Kerangka Konsep	23
2.6 Hipotesis Penelitian.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Jenis Penelitian.....	24
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	24
3.2.1 Waktu Penelitian	24
3.2.2 Lokasi Penelitian	24
3.3 Subjek Penelitian.....	25
3.3.1 Populasi	25
3.3.2 Sampel.....	25
3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	25
3.4.1 Kriteria Inklusi	25
3.4.2 Kriteria Eksklusi.....	25
3.5 Teknik Pengambilan Sampel.....	26
3.5.1 Metode	26
3.5.2 Besar Sampel.....	26
3.6 Identifikasi Variabel Penelitian.....	26
3.6.1 Variabel Independen	26
3.6.2 Variabel Dependen.....	26
3.7 Definisi Operasional Variabel.....	27
3.8 Instrumen Penelitian.....	28
3.9 Protokol Penelitian	29
3.9.1 Pra-Penelitian	29
3.9.2 Saat Penelitian	29
3.9.3 Pengolahan Data.....	30
3.9.4 Alur Penelitian	31
3.10 Analisis Data	32
3.10.1 Analisis Univariat.....	32
3.10.2 Analisis Bivariat.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Gambaran Lokasi Penelitian	33
4.2 Hasil Analisis	33
4.2.1 Analisis Univariat.....	33
4.2.2 Analisis Bivariat.....	35
4.3 Pembahasan Hasil Penelitian	37
4.3.1 Pembahasan Analisis Univariat	37
4.3.2 Pembahasan Analisis Bivariat	40
4.4 Keterbatasan Penelitian	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	48

DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ruang Udara Bertekanan Tinggi (RUBT)	13
Gambar 2. Monoplace Chamber	14
Gambar 3. Multiplace Chamber	15
Gambar 4 USN Treatment Table 5	16
Gambar 5. USN Treatment Table 6	17
Gambar 6. Dokumentasi Penelitian di RSAL Dr. Mintohardjo	66

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Indikasi Terapi Oksigen Hiperbarik.....	18
Tabel 2. Kontraindikasi Terapi Oksigen Hiperbarik.....	19
Tabel 3. Penelitian Terkait	21
Tabel 4. Definisi Operasional Variabel.....	27
Tabel 5. Karakteristik Demografis Responden Penelitian	34
Tabel 6. Gambaran Variabel Penelitian	35
Tabel 7. Hubungan Durasi Menyelam terhadap Hasil TOHB	36
Tabel 8. Uji Fisher's Exact.....	36
Tabel 9. Hubungan Frekuensi Menyelam terhadap Hasil TOHB	37
Tabel 10. Data Penelitian	60
Tabel 11. Validitas Data Analisis Univariat	61
Tabel 12. Tabel Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin	61
Tabel 13. Tabel Distribusi Frekuensi Jenis Penyelaman	61
Tabel 14. Tabel Distribusi Frekuensi Durasi Menyelam	62
Tabel 15. Tabel Distribusi Frekuensi Menyelam.....	62
Tabel 16. Tabel Distribusi Frekuensi Hasil Terapi	62
Tabel 17. Validitas Data Analisis Bivariat 1.....	63
Tabel 18. Hubungan Durasi Menyelam dengan Hasil TOHB	63
Tabel 19. Validitas Data Analisis Bivariat 2.....	64
Tabel 20. Hubungan Frekuensi Menyelam dengan Hasil TOHB	64

DAFTAR BAGAN

Bagan 1. Kerangka Teori	23
Bagan 2. Kerangka Konsep.....	23
Bagan 3. Alur Penelitian	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Riwayat Hidup Penulis	54
Lampiran 2. Surat Persetujuan Etik	56
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian.....	57
Lampiran 4. Instrumen Penelitian	59
Lampiran 5. Data Penelitian.....	60
Lampiran 6. Hasil Analisis Univariat.....	61
Lampiran 7. Hasil Analisis Bivariat Menggunakan Chi-Square.....	63
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	66

DAFTAR SINGKATAN

ATA: Atmosfer absolut

ATM: Atmosfer standar

BB: Berat Badan

CO: Karbon monoksida

DCS: *Decompression sickness*

DKI: Daerah Khusus Ibu Kota

FiO₂: Fraksi Oksigen

HBOT: *Hyperbaric Oxygen Therapy*

IV: Intra vena

Kemenkes: Kementerian Kesehatan

Kemenparekraf: Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif

kg: Kilogram

mg: Miligram

ml: Mililiter

mmHg: Milimeter merkuri

PD: Penyakit Dekompresi

ROS: *Reactive Oxygen Species*

RSAL: Rumah Sakit Angkatan Laut

RUBT: Ruang Udara Bertekanan Tinggi

SCUBA: *Self Contained Underwater Breathing Apparatus*

TOHB: Terapi Oksigen Hiperbarik

TTR: *Time to Recompression*

US: *United States*

USN: *United States Navy*