



**EFEKTIVITAS PENAMBAHAN VITAMIN A DAN C
DIBANDINGKAN DENGAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa
oleifera*) TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PADA TIKUS
WISTAR YANG DIINDUKSI TAWAS**

SKRIPSI

NUGRAHA ALTHALARIK

1510211037

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA

FAKULTAS KEDOKTERAN

PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN

2019



**EFEKTIVITAS PENAMBAHAN VITAMIN A DAN C
DIBANDINGKAN DENGAN EKSTRAK DAUN KELOR
(*Moringa oleifera*) TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PADA
TIKUS WISTAR YANG DIINDUKSI TAWAS**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran**

NUGRAHA ALTHALARIK

1510211037

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN
2019**

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Nugraha Althalarik

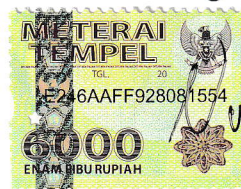
NRP : 1510211037

Tanggal : 10 Juli 2019

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

Jakarta, 10 Juli 2019

Yang menyatakan,



(Nugraha Althalarik)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Nugraha Althalarik

NRP : 1510211037

Fakultas : Kedokteran

Program Studi : Sarjana Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“EFEKTIVITAS PENAMBAHAN VITAMIN A DAN C DIBANDINGKAN DENGAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PADA TIKUS WISTAR YANG DIINDUKSI TAWAS”

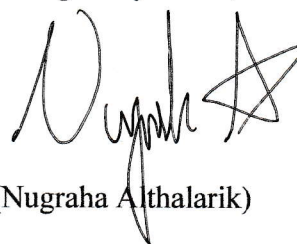
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 10 Juli 2019

Yang menyatakan,



(Nugraha Althalarik)

PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Nugraha Althalarik
NRP : 1510211037
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Sarjana Kedokteran
Judul Skripsi : Efektivitas Penambahan Vitamin A dan C Dibandingkan dengan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar Hemoglobin pada Tikus Wistar yang Diinduksi Tawas

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

dr. Citra Ayu Aprilia, M.Kes

Ketua Penguji

Rika Revina, S.Farm, M.Farm

Pembimbing I

dr. Erna Harfiani, M.Si

Pembimbing II



Dr. dr. Prijo Sidipratomo, Sp.Rad(K), M.H

Dekan Fakultas Kedokteran

dr. Niniek Hardini, Sp.PA

Ka. Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 10 Juli 2019

**EFEKTIVITAS PENAMBAHAN VITAMIN A DAN C
DIBANDINGKAN DENGAN EKSTRAK DAUN KELOR
(*Moringa oleifera*) TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PADA
TIKUS WISTAR YANG DIINDUKSI TAWAS**

Nugraha Althalarik

Abstrak

Anemia memiliki beberapa dampak seperti kematian ibu dan anak, kelahiran prematur, penyakit infeksi pada balita serta penurunan fungsi kognitif pada anak usia sekolah. Daun kelor mengandung zat besi, vitamin A dan C, serta flavonoid yang berpotensi mencegah anemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan efektivitas penambahan vitamin A dan C dengan ekstrak daun kelor terhadap kadar hemoglobin pada tikus wistar yang diinduksi tawas. Metode penelitian adalah eksperimental murni yang menggunakan sampel terdiri dari 35 tikus wistar jantan yang dikelompokkan menjadi: (K1) akuades sebagai kontrol normal, (K2) tawas 5% dan akuades sebagai kontrol negatif, (K3) tawas 5% dan ferrous sulfat sebagai kontrol positif, (K4) tawas 5%, ferrous sulfat, Vitamin A, dan Vitamin C, (K5) tawas 5% dan ekstrak daun kelor 250 mg/kgBB, (K6) tawas 5% dan ekstrak daun kelor 300 mg/kgBB, dan (K7) tawas 5% dan ekstrak daun kelor 350 mg/kgBB. Penginduksian menggunakan tawas dilakukan selama 21 hari dilanjutkan dengan pemberian perlakuan selama 21 hari, terkecuali vitamin A yang hanya diberikan pada hari pertama perlakuan saja. Hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan terdapat kelompok yang memiliki perbedaan kadar hemoglobin ($p < 0,05$). Dosis efektif ekstrak daun kelor adalah 300 mg/KgBB. Penambahan vitamin A dan C (K4) memiliki peningkatan kadar hemoglobin yang paling tinggi.

Kata Kunci: Daun Kelor; Hemoglobin; Tawas; Vitamin A; Vitamin C

EFFECTIVENESS OF VITAMIN A AND C ADDITION COMPARED TO MORINGA LEAF EXTRACT (*Moringa oleifera*) ON HEMOGLOBIN CONCENTRATION IN ALUM- INDUCED WISTAR RATS

Nugraha Althalarik

Abstract

Anemia has several drawbacks such as premature birth, maternal and child mortality, infectious diseases in infants and decreased cognitive function in school-age children. Moringa leaf contains iron, vitamins A and C, and flavonoids that have potential to prevent anemia. This study aimed to investigate effectiveness of adding vitamins A and C compared to moringa leaf extract on hemoglobin concentration in alum-induced wistar rats. The method of this research was a true experiment using 35 male wistar rats which were grouped into (K1) aquades as normal control, (K2) alum 5% and aquades as negative control, (K3) alum 5% and ferrous sulfate as positive control, (K4) alum 5%, ferrous sulfate, Vitamin A, and Vitamin C, (K5), (K6), and (K7) was given alum 5% and moringa leaf extract 250 mg/kg, 300 mg/kg, and 350 mg/kg. The induction using alum was done for 21 days and then continued with the treatment for 21 days, except for vitamin A. One Way ANOVA test showed that there were groups that have differences in hemoglobin concentration ($p < 0,05$). The effective dose of Moringa leaf extract was 300 mg/kg. Addition of vitamins A and C (K4) had the highest increase in hemoglobin concentration.

Keywords: Alum; Hemoglobin; Moringa Leaf; Vitamin A; Vitamin C

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya dalam pengerjaan skripsi ini. Judul yang dipilih dalam penelitian ini adalah “Efektivitas Penambahan Vitamin A dan C Dibandingkan dengan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Kadar Hemoglobin pada Tikus Wistar yang Diinduksi Tawas”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Penulis menyadari bahwa tanpa dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. dr. Prijo Sidipratomo, Sp.Rad(K), M.H. selaku Dekan Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta;
2. Dr. dr. Ria Maria Theresa, Sp.KJ, MH selaku Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta
3. Dr. dr. Basuki Supartono, Sp.OT, FICS, MARS selaku Wakil Dekan II Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta
4. Drs. Lomo Mula Tua, MM selaku Wakil Dekan III Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta
5. dr. Lisa Safira, Sp.A selaku Ketua Jurusan Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta
6. dr. Niniek Hardini, Sp.PA selaku kepala Program Studi Pendidikan Dokter serta seluruh dosen pengajar dan staf FK UPN “Veteran” Jakarta;
7. dr. Citra Ayu Aprilia, M.Kes selaku penguji utama yang telah memberi berbagai masukan berharga;
8. Rika Revina, S.Farm, M.Farm selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan skripsi ini;
9. dr. Erna Harfiani, M.Si selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan skripsi ini.

10. Staf Laboratorium Farmakologi UNPAD, Bapak Mumuh Muhidin yang telah membantu jalannya penelitian ini;
11. Kedua orang tua Juanda dan Sugiyanti, adik peneliti Nasywa Oryza Sativa, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moral;
12. Teman bimbingan belajar penulis Izar, Uti, Brenda, Gunawan, Azra, Royyan, Alifa, Rifqi, dan Sonia yang telah memberikan dukungan moral;
13. Sahabat penulis Fakhri, Hamdan, Seftian, Derly, Alfat, Izy, Aldi, Deny, dan Roby yang telah memberikan dukungan moral dan bantuan dalam berbagai bentuk;
14. Serta sahabat dan kerabat lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam berbagai bentuk.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis menerima kritik dan saran yang membangun dalam perbaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan dari semua pihak yang telah membantu dan semoga skripsi ini dapat membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 10 Juli 2019

Penulis

Nugraha Althalarik

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	iii
PENGESAHAN.....	iv
Abstrak	v
<i>Abstract</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR BAGAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian.....	3
I.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Hemoglobin	5
II.2 Eritropoietin.....	8
II.3 Anemia Defisiensi Besi (ADB)	10
II.4 Vitamin A.....	17
II.5 Vitamin C	18
II.6 Kelor	20
II.7 Tawas	23
II.8 Tikus Wistar	24
II.9 Penelitian Terkait.....	25
II.10 Kerangka Teori	27
II.11 Kerangka Konsep.....	28
II.12 Hipotesis.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
III.1 Jenis Penelitian	29
III.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	29
III.3 Subjek Penelitian	29
III.4 Kriteria Restriksi.....	29
III.5 Besar Sampel	30
III.6 Variabel Penelitian.....	31
III.7 Definisi Operasional	32
III.8 Instrumen Penelitian	33

III.9	Alur Penelitian.....	35
III.10	Persiapan Penelitian.....	36
III.11	Cara Pembuatan Ekstrak Daun Kelor	36
III.12	Cara Uji Fitokimia	38
III.13	Cara Pembuatan Sediaan Uji.....	39
III.14	Cara Pengambilan Sampel Darah	39
III.15	Teknik Pengumpulan Data	40
III.16	Teknik Analisis Data	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
IV.1	Hasil Uji Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>).....	42
IV.2	Hasil Penelitian.....	43
IV.3	Pembahasan	48
IV.4	Keterbatasan Penelitian.....	53
BAB V PENUTUP		54
V.1	Kesimpulan.....	54
V.2	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA		55
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Nilai Normal Sel Darah Merah Dewasa	7
Tabel 2	Prevalensi Anemia Defisiensi Besi di Dunia	12
Tabel 3	Diferensial Diagnosis Anemia Defisiensi Besi	16
Tabel 4	Bahan Makanan Sumber Vitamin C	19
Tabel 5	Kedudukan Taksonomi Tanaman Kelor	20
Tabel 6	Analisis Darah Pada Tikus	24
Tabel 7	Penelitian Terkait	25
Tabel 8	Definisi Operasional	32
Tabel 9	Prosedur pengambilan sampel darah	40
Tabel 10	Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Kelor	42
Tabel 11	Kadar Hemoglobin Tikus Sesudah Perlakuan	43
Tabel 12	Uji Normalitas Data Kadar Hemoglobin pada Setiap Kelompok Perlakuan	44
Tabel 13	Uji Homogenitas Varians	45
Tabel 14	Hasil Uji <i>One Way</i> ANOVA	45
Tabel 15	Uji <i>Post-Hoc</i> Bonferroni	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Sintesis hemoglobin dalam sel darah merah yang sedang berkembang.....	7
Gambar 2	Mekanisme eritropoietin untuk meningkatkan pembentukan sel darah merah ketika oksigenasi jaringan menurun.....	9
Gambar 3	Koilonychia (kuku sendok) yang khas	14
Gambar 4	Cheilosis angularis / Stomatitis angularis / fisura dan ulserasi sudut mulut	14
Gambar 5	Daun Kelor.....	20
Gambar 6	Grafik Kadar Hemoglobin Tiap Kelompok.....	48

DAFTAR BAGAN

Bagan 1	Kerangka Teori	27
Bagan 2	Kerangka Konsep	28
Bagan 3	Alur Penelitian	35
Bagan 4	Pembuatan Ekstrak Daun Kelor	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Cara Menghitung Dosis
Lampiran 2	Surat Persetujuan Proposal Penelitian
Lampiran 3	Surat Permohonan Izin Penelitian
Lampiran 4	Surat Persetujuan Etik
Lampiran 5	Hasil Uji Fitokimia
Lampiran 6	Hasil Uji Determinasi Daun Kelor
Lampiran 7	Sertifikat Kimia Tawas
Lampiran 8	Sertifikat Pembelian Hewan Coba
Lampiran 9	Dokumentasi Kegiatan Penelitian
Lampiran 10	Hasil SPSS
Lampiran 11	Surat Pernyataan Bebas Plagiarism
Lampiran 12	Hasil Uji Turnitin

DAFTAR SINGKATAN

ADB	Anemia Defisiensi Besi
ANOVA	<i>Analysis Of Variance</i>
CMC-Na	<i>Carboxymethyl Cellulose Sodium</i>
Hb	Hemoglobin
HIF	<i>Hypoxia-inducible Factor</i>
IU	<i>International Unit</i>
MCH	<i>Mean Cell Hemoglobin</i>
MCHC	<i>Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration</i>
MCV	<i>Mean Corpuscular Volume</i>
mRNA	<i>Messenger Ribonucleic Acid</i>
NHLBI	<i>National Heart, Lung, and Blood Institute</i>
OAINS	Obat Anti Inflamasi Non Steroid
TIBC	<i>Total Iron Binding Capacity</i>
UI	Universitas Indonesia
WHO	<i>World Health Organization</i>