

**EFEKTIVITAS EKSTRAK *PHOENIX DACTYLIFERA* PADA
RETICULOCYTE HEMOGLOBIN EQUIVALENT DARAH DAN
HEMOSIDERIN SUMSUM TULANG TIKUS WISTAR YANG
MENGALAMI ANEMIA DEFISIENSI BESI AKIBAT PEMBERIAN
*DEFERASIROX***

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh:

Hiski Aulia

NPM: 22700034

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS EKSTRAK *PHOENIX DACTYLIFERA* PADA
RETICULOCYTE HEMOGLOBIN EQUIVALENT DARAH DAN
HEMOSIDERIN SUMSUM TULANG TIKUS WISTAR YANG
MENGALAMI ANEMIA DEFISIENSI BESI AKIBAT PEMBERIAN
*DEFERASIROX***

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**

Oleh:

Hiski Aulia

NPM: 22700034

Menyetujui untuk diuji

Pada tanggal: 13 Juni 2025

Pembimbing Utama,



**dr. Budiono Raharjo, M.Th., Sp.PK (K).
NIDN: 0727198102**

Pembimbing Pendamping,



**dr. Anggraheny Soelistyaningtyas, Sp. Rad.
NIDN: 0708027102**

Penguji,



**Dr. dr. Farida Anggraini Soetedjo, Sp.P.
NIDN: 0701056809**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS EKSTRAK *PHOENIX DACTYLIFERA* PADA
RETICULOCYTE HEMOGLOBIN EQUIVALENT DARAH DAN
HEMOSIDERIN SUMSUM TULANG TIKUS WISTAR YANG
MENGALAMI ANEMIA DEFISIENSI BESI AKIBAT PEMBERIAN
*DEFERASIROX***

Oleh:

Hiski Aulia

NPM: 22700034

Telah diuji pada

Hari : Jumat

Tanggal : 13 Juni 2025

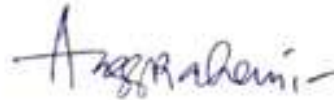
dan dinyatakan lulus oleh:

Pembimbing Utama,



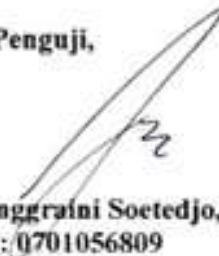
dr. Budiono Raharjo, M.Th., Sp.PK (K).
NIDN: 0727198102

Pembimbing Pendamping,



dr. Anggraheny Soelistyaningtyas, Sp. Rad.
NIDN: 0708027102

Penguji,



Dr. dr. Farida Anggraini Soetedjo, Sp.P.
NIDN: 0701056809

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang sudah memberikan berbagai kemudahan kepada penulis dalam penyusunan Skripsi dengan judul “Efektivitas Ekstrak *Phoenix dactylifera* pada *Reticulocyte Hemoglobin Equivalent* Darah dan Hemosiderin Sumsum Tulang Tikus Wistar yang Mengalami Anemia Defisiensi Besi Akibat Pemberian *Deferasirox*” ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna mendapatkan gelar sarjana kedokteran dari Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Skripsi ini dapat penulis selesaikan karena adanya dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Prof. Dr. Kuntaman, dr., MS., Sp.MK(K)., Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah memberikan penulis kesempatan untuk menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. dr. Budiono Raharjo, M.Th., Sp.PK(K)., Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dorongan dalam penyusunan proposal ini.
3. dr. Anggraheny Soelistyaningtyas, Sp. Rad., Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dorongan dalam penyusunan proposal ini.
4. Dr. dr. Farida Anggraini Soetedjo, Sp.P., sebagai Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji proposal ini dan memberikan saran serta masukan.

5. Segenap Tim Pelaksana Tugas Akhir dan Sekretariat Tugas Akhir Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang memfasilitasi proses penyelesaian skripsi ini.
6. Bapa dan Mama selaku orang tua penulis, serta kedua adik penulis Fadil dan Faqih yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan semangat setiap saat.
7. Teman kelompok skripsi penulis, Ahista Saskirana Putri dan Nisrina Raudhatul Jannah Almas yang bekerja sama dengan penulis untuk mengerjakan penelitian ini.
8. Teman-teman penulis, Tara, Diana, Ghita, Feli, Anang, dan Rafi yang memberikan semangat, motivasi, dukungan, dan bantuan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
9. Sysmex XN-1000 A1 yang berperan penting dalam pemeriksaan dan analisis data dalam penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis mengharapkan segala masukan demi kesempurnaan tulisan ini.

Surabaya, 07 Mei 2025

Penulis

ABSTRAK

Aulia, Hiski. 2025. *Efektivitas Ekstrak Phoenix dactylifera pada Reticulocyte Hemoglobin Equivalent Darah dan Hemosiderin Sumsum Tulang Tikus Wistar yang Mengalami Anemia Defisiensi Besi Akibat Pemberian Deferasirox*. Skripsi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Pembimbing: Budiono Raharjo; Anggraheny Soelistyaningtyas; Farida Anggraini Soetedjo.

Anemia menjadi salah satu permasalahan utama dalam kesehatan masyarakat baik di negara berkembang maupun negara maju. Pemeriksaan *reticulocyte hemoglobin equivalent* (Ret-He) dan hemosiderin dapat mengukur kadar hemoglobin pada retikulosit yang baru keluar dan mengukur cadangan zat besi dari sumsum tulang. Kurma merupakan tanaman yang kaya akan manfaat. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efektivitas pemberian ekstrak *Phoenix dactylifera* pada peningkatan kadar *reticulocyte hemoglobin equivalent* darah dan tingkat hemosiderin sumsum tulang tikus Wistar yang mengalami anemia defisiensi besi. Penelitian ini bersifat kuantitatif eksperimental dengan desain *randomized posttest-only control group*. Populasi penelitian adalah hewan coba berupa tikus Wistar, dengan jumlah sampel 4 kelompok dan besar sampel total 24 ekor tikus. Variabel bebas adalah ekstrak *Phoenix dactylifera*, anemia defisiensi besi, *deferasirox*, dan variabel terikatnya adalah Ret-He dan hemosiderin. Hasil penelitian didapatkan rata-rata kadar Ret-He pada kelompok perlakuan yang tertinggi pada kelompok perlakuan 2, dan nilai tengah tingkat hemosiderin pada kelompok perlakuan tertinggi pada kelompok perlakuan 2 dan 3. Kesimpulan dari hasil analisis yaitu pemberian ekstrak *Phoenix dactylifera* (kelompok perlakuan 2 dan 3) tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada kadar Ret-He dibandingkan kelompok kontrol negatif dan kelompok perlakuan 1. Pemberian ekstrak *Phoenix dactylifera* juga tidak menunjukkan perbedaan kadar hemosiderin yang signifikan.

Kata kunci: anemia defisiensi besi, *reticulocyte hemoglobin equivalent*, hemosiderin, *Phoenix dactylifera*, kurma.

ABSTRACT

Aulia, Hiski. 2025. *The Effectiveness of Phoenix dactylifera Extract on Blood Reticulocyte Hemoglobin Equivalent and Bone Marrow Hemosiderin in Wistar Rats with Iron Deficiency Anemia Due to the Administration of Deferasirox*. Final Assignment, Medical Education Study Program, Faculty of Medicine, Wijaya Kusuma Surabaya University. Supervisors: Budiono Raharjo; Anggraheny Soelistyaningtyas; Farida Anggraini Soetedjo.

Anemia is one of the major public health issues in both developing and developed countries. The examination of reticulocyte hemoglobin equivalent (Ret-He) and hemosiderin can measure hemoglobin levels in newly released reticulocytes and evaluate iron reserves in the bone marrow. Dates (*Phoenix dactylifera*) are plants known for their wide range of health benefits. This study aimed to determine the effectiveness of *Phoenix dactylifera* extract in increasing the levels of blood Ret-He and bone marrow hemosiderin in Wistar rats with iron deficiency anemia. This was a quantitative experimental study using a randomized posttest-only control group design. The study population consisted of experimental animals Wistar rats with a total of 4 groups and a total sample size of 24 rats. The independent variables were *Phoenix dactylifera* extract, iron deficiency anemia, and deferasirox, while the dependent variables were Ret-He and hemosiderin. The results showed that the highest mean Ret-He levels in the treatment groups were observed in treatment group 2, and the highest median hemosiderin levels were observed in treatment groups 2 and 3. The conclusion based on the analysis is that the administration of *Phoenix dactylifera* extract (in treatment groups 2 and 3) did not produce a significant effect on Ret-He levels compared to the negative control group and treatment group 1. The administration of *Phoenix dactylifera* extract also did not show a significant difference in hemosiderin levels.

Keywords: iron deficiency anemia, reticulocyte hemoglobin equivalent, hemosiderin, *Phoenix dactylifera*, date palm.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan.....	4
1. Tujuan umum.....	4
2. Tujuan khusus.....	4
D. Manfaat Hasil Penelitian	4
1. Manfaat bagi masyarakat atau institusi terkait	4
2. Manfaat bagi peneliti.....	4
3. Manfaat bagi pengembangan ilmu	4
BAB II.....	5

TINJAUAN PUSTAKA	5
A. <i>Phoenix dactylifera</i> (Kurma).....	5
1. Kurma varietas medjool	7
2. Proses ekstraksi <i>Phoenix dactylifera</i>	8
3. Kandungan senyawa <i>Phoenix dactylifera</i>	10
B. Anemia Defisiensi Besi.....	11
1. Hematopoiesis	14
2. <i>Reticulocyte hemoglobin equivalent</i> (Ret-He).....	16
3. Hemosiderin	17
C. <i>Molecular Docking</i>	19
D. <i>Deferasirox</i>	19
E. Tikus Wistar	21
1. Taksonomi tikus Wistar	21
2. Pertimbangan pemilihan hewan coba	22
BAB III	23
KERANGKA PENELITIAN DAN HIPOTESIS PENELITIAN	23
A. Kerangka Konsep	23
B. Hipotesis Penelitian.....	25
BAB IV	26
METODE PENELITIAN	26
A. Rancangan (<i>Design</i>) Penelitian	26
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	26
C. Populasi dan Sampel/Subjek Penelitian	27

1. Populasi	27
2. Sampel	28
D. Variabel Penelitian	29
1. Variabel bebas.....	29
2. Variabel terikat	29
E. Definisi Operasional.....	30
F. Prosedur Penelitian.....	31
1. Alur penelitian	31
2. Kualifikasi dan jumlah tenaga yang terlibat pengumpulan data	33
3. Pengumpulan data	33
4. Bahan dan alat yang digunakan.....	35
5. Teknik pengolahan data	37
G. Analisis Data	37
BAB V.....	39
HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA.....	39
A. Hasil Penelitian	39
1. Analisa Senyawa Bioaktif dalam Ekstrak <i>Phoenix dactylifera</i>	39
2. <i>Reticulocyte Hemoglobin Equivalent</i> (Ret-He).....	39
3. Hemosiderin	40
B. Analisis Data	40
1. Hipotesis statistik	40
2. Prosedur pengujian	41
3. Hasil analisis/uji statistik.....	42

BAB VI	48
PEMBAHASAN	48
A. <i>Reticulocyte Hemoglobin Equivalent (Ret-He)</i>	48
B. Hemosiderin	50
BAB VII	53
KESIMPULAN DAN SARAN	53
A. Kesimpulan	53
B. Saran	53
C. Keterbatasan Penelitian	53
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1: Derajat Untuk Status Zat Besi Sumsum Tulang menurut Gale's Grading	18
Tabel IV. 1: Definisi Operasional.....	30
Tabel IV. 2: Jadwal Waktu Pengumpulan Data	34
Tabel IV. 3: Bahan dan Alat yang Digunakan	35
Tabel V. 1: Hasil Analisa Senyawa Bioaktif dalam Ekstrak Phoenix dactylifera .	39
Tabel V. 2: Hasil Post Test Variabel Ret-He (pg)	39
Tabel V. 3: Hasil Post Test Variabel Hemosiderin (grade)	40
Tabel V. 4: Hasil Uji Shapiro-Wilk	42
Tabel V. 5: Hasil Uji Levene	42
Tabel V. 6 Hasil Uji Welch ANOVA	43
Tabel V. 7: Hasil Uji Beda Kelompok Kontrol Negatif dan Kelompok Perlakuan 1	43
Tabel V. 8: Hasil Uji Beda Kelompok Kontrol Negatif dan Kelompok Perlakuan 2	44
Tabel V. 9: Hasil Uji Beda Kelompok Kontrol Negatif dan Kelompok Perlakuan 3	44
Tabel V. 10: Hasil Uji Beda Kelompok Perlakuan 1 dan Kelompok Perlakuan 2	44
Tabel V. 11: Hasil Uji Beda Kelompok Perlakuan 1 dan Kelompok Perlakuan 3	44
Tabel V. 12: Hasil Uji Beda Kelompok Perlakuan 2 dan Kelompok Perlakuan 3	45
Tabel V. 13: Hasil Uji Kruskal-Wallis.....	45
Tabel V. 14: Hasil Uji Beda Kelompok Kontrol Negatif dan Kelompok Perlakuan 1	45
Tabel V. 15: Hasil Uji Beda Kelompok Kontrol Negatif dan Kelompok Perlakuan 2	46

Tabel V. 16: Hasil Uji Beda Kelompok Kontrol Negatif dan Kelompok Perlakuan 3	46
Tabel V. 17: Hasil Uji Beda Kelompok Perlakuan 1 dan Kelompok Perlakuan 2	46
Tabel V. 18: Hasil Uji Beda Kelompok Perlakuan 1 dan Kelompok Perlakuan 3	46
Tabel V. 19: Hasil Uji Beda Kelompok Perlakuan 2 dan Kelompok Perlakuan 3	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1: Pohon Kurma.....	5
Gambar II. 2: Tahapan Pematangan Buah Kurma.....	6
Gambar II. 3: Anatomi Buah Kurma (Phoenix dactylifera) pada Fase Akhir Rutab	7
Gambar II. 4: Buah dan Biji Kurma Medjool	7
Gambar II. 5: Diagram Tahapan Patogenesis Anemia Defisiensi Besi	12
Gambar II. 6: Mekanisme Absorpsi Besi	13
Gambar II. 7: Bagan Hematopoiesis	15
Gambar II. 8: Analisis Receiver-Operating Characteristic (ROC) Ret-He dalam Diagnosis (A) Anemia Defisiensi Besi, (B) Defisiensi Zat Besi	17
Gambar II. 9: Bone Marrow Menunjukkan Zat Besi pada Erythroblast.....	18
Gambar II. 10: Mekanisme Kerja Kelator Besi	21
Gambar II. 11: Tikus Wistar	21
Gambar III. 1: Kerangka Konsep	23
Gambar IV. 1: Diagram Rancangan Penelitian	26
Gambar IV. 2: Alur Penelitian	31

DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

%	Persen.....	1
Riskesdas	Riset Kesehatan Dasar.....	1
Hb	Hemoglobin.....	1
RDW	<i>Red Cell Distribution Width</i>	1
MCV	<i>Mean Corpuscular Volume</i>	1
TIBC	<i>Total Iron-Binding Capacity</i>	1
Ret-He	<i>Reticulocyte Hemoglobin Equivalent</i>	2
MCHC	<i>Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration</i>	2
Fe ³⁺	Ion besi (III) atau ion feri.....	2
DFX	<i>Deferasirox</i>	3
mg	Miligram.....	7
WHO	<i>World Health Organization</i>	10
<	Kurang dari.....	10
g/dL	Gram per desiliter.....	10
ng/mL	Nanogram per mililiter.....	10
Fe ²⁺	Ion besi (II) atau ion fero.....	12
DcytB	<i>Duodenal cytochrome B</i>	12
DMT-1	<i>Divalent Metal Transporter 1</i>	12
HCP-1	<i>Heme Carrier Protein 1</i>	13
FLVCR1	<i>Feline Leukemia Virus subgroup C Receptor 1</i>	13
HO	<i>Haem Oxidase</i>	13
>	Lebih dari.....	16
pg	Pikogram.....	16

ROC	<i>Receiver-Operating Characteristic</i>	16
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>	18
mg/kg/hari	Miligram per kilogram per hari.....	18
ROS	<i>Reactive Oxygen Species</i>	18
≥	Lebih besar atau sama dengan.....	26
mg/kgBB	Miligram per kilogram berat badan.....	28
EDTA	<i>Ethylenediaminetetraacetic Acid</i>	34
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>	35
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pernyataan Keaslian Tulisan.....	62
Lampiran 2 Pernyataan Laik Etik dari Komisi Etik.....	63
Lampiran 3 Surat Determinasi Tanaman Kurma.....	64
Lampiran 4 Surat Keterangan Bebas Laboratorium Biokimia.....	65
Lampiran 5 Surat Keterangan Penelitian dari Laboratorium Hewan Coba Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya	66
Lampiran 6 Laporan Hasil Pengujian Kandungan Senyawa Bioaktif pada Ekstrak Phoenix dactylifera.....	67
Lampiran 7 Data Mentah Hasil Penelitian	68
Lampiran 8 Hasil Analisis Statistik.....	73
Lampiran 9 Dokumentasi Proses Penelitian	79
Lampiran 10 Surat Pernyataan Keaslian Tulisan	81
Lampiran 11 Surat Pernyataan Unggah Jurnal.....	82
Lampiran 12 Surat Pernyataan Unggah E-Repository	83
Lampiran 13 Pernyataan Publikasi.....	84
Lampiran 14 Bukti Submit Jurnal	85
Lampiran 15 Jurnal	86