

SKRIPSI

**HUBUNGAN ANTARA KADAR SERUM HEPACIDIN DENGAN INDEKS
ERITROSIT (MCV, MCH, MCHC) PADA PASIEN TALASEMIA BETA
MAYOR DI RS UNIVERSITAS AIRLANGGA**



MUHAMMAD ARIFIN

NIM : 20221880032

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
SURABAYA**

2026

SKRIPSI

**HUBUNGAN ANTARA KADAR SERUM HEPCIDIN DENGAN INDEKS
ERITROSIT (MCV, MCH, MCHC) PADA PASIEN TALASEMIA BETA
MAYOR DI RS UNIVERSITAS AIRLANGGA**



MUHAMMAD ARIFIN

NIM : 20221880032

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

SURABAYA

2026

**HUBUNGAN ANTARA KADAR SERUM HEPcidIN DENGAN INDEKS
ERITROSIT (MCV, MCH, MCHC) PADA PASIEN TALASEMIA BETA
MAYOR DI RS UNIVERSITAS AIRLANGGA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya
untuk Memenuhi Kewajiban Persyaratan Kelulusan Guna memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran

OLEH :

MUHAMMAD ARIFIN

NIM 20221880032

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
SURABAYA
2026**

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD ARIFIN

NIM : 20221880032

Fakultas : Kedokteran

Program Studi : S1 Pendidikan Dokter

menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“HUBUNGAN ANTARA KADAR SERUM HEPACIDIN DENGAN INDEKS ERITROSIT (MCV, MCH, MCHC) PADA PASIEN TALASEMIA BETA MAYOR DI RS UNIVERSITAS AIRLANGGA”** yang saya tulis ini benar-benar tulisan karya sendiri bukan hasil plagiasi, baik sebagian atau keseluruhan. Bila dikemudian hari terbukti hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 23 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



MUHAMMAD ARIFIN

NIM. 20221880032

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul "HUBUNGAN ANTARA KADAR SERUM HEPACIDIN DENGAN INDEKS ERITROSIT (MCV, MCH, MCHC) PADA PASIEN THALASSEMIA BETA MAYOR DI RUMAH SAKIT UNIVERSITAS AIRLANGGA" yang diajukan oleh mahasiswa atas nama MUHAMMAD ARIFIN (NIM 20221880032), telah diperiksa dan disetujui isi serta susunannya, sehingga diajukan dalam sidang tugas akhir pada Program Studi S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 29 Juni 2026

**Menyetujui,
Pembimbing Utama**



dr. Detti Nur Irawati, Sp.PD, FINASIM

NIP. 012.09.1.1976.16.202

Pembimbing Kedua



dr. Kartika Prahasanti, M.Si

NIP. 012.09.1.1987.14.146

**Mengetahui,
Ketua Program Studi S1 Pendidikan Dokter**



dr. Syafarinah Nur Hidayah Akil, M.Si

NIP. 012.09.1.1986.20.267

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi dengan judul “HUBUNGAN ANTARA KADAR SERUM HEPCIDIN DENGAN INDEKS ERITROSIT (MCV, MCH, MCHC) PADA PASIEN TALASEMIA BETA MAYOR DI RS UNIVERSITAS AIRLANGGA” telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 24 Juni 2026 oleh mahasiswa atas nama **MUHAMMAD ARIFIN (NIM 20221880032)**, Program Studi S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya.

TIM PENGUJI :

Ketua Penguji :

dr. Nabil Salim Ambar Sp. PK

Anggota :

- 1. dr. Detti Nur Irawati, Sp.PD, FINASIM**
- 2. dr. Kartika Prahasanti, M.Si**

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Kedokteran

Universitas Muhammadiyah Surabaya



dr. Laily Iriana, Sp.S

NIP. 012.09.1.1981.15.156

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji milik Allah SWT, berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar semata-mata tidak hanya usaha penulis sendiri, melainkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas rahmatnya dan ridhonya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Mundakir, S.Kep, Ns, M.Kep, FISQua selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. dr. Laily Irfana, Sp.S selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya.
4. dr. Syafarinah Nur Hidayah Akil, M.Si. selaku Ketua Program Studi S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya
5. dr. Detti Nur Irawati, Sp.PD, FINASIM selaku pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
6. dr. Kartika Prahasanti, M.Si selaku pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
7. dr. Nabil Salim Ambar Sp. PK selaku penguji telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh dosen dan civitas akademika Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya atas ilmu, bimbingan, dan dukungan yang diberikan selama masa pendidikan.
9. Staff Administrasi dan Tim Etik Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya.
10. Ayah, Ibu, dan saudara penulis yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, motivasi, serta bantuan baik secara moral maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan skripsi ini.
11. Teman-teman Talokan selalu memberikan bantuan, dukungan, motivasi, dan kebersamaan selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini.

12. Teman-teman Acromion Fakultas Kedokteran Angkatan 2022 yang telah berjuang bersama, memberikan semangat, serta menjadi bagian dari perjalanan penulis selama menempuh pendidikan kedokteran.

DAFTAR ISI

	Halaman
Sampul Depan	i
Halaman Prasyarat	iii
Pernyataan Tidak Melakukan Plagiasi	iv
Persetujuan Pembimbing.....	v
Pengesahan Penguji.....	vi
Ucapan Terima Kasih.....	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran	xiv
Daftar Singkatan dan Istilah.....	xv
Abstrak	xvi
<i>Abstract</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat.....	3
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	3
1.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Talasemia Beta Mayor	6
2.1.1 Definisi.....	6
2.1.2 Etiologi.....	6
2.1.3 Epidemiologi	7
2.1.4 Klasifikasi.....	7
2.1.5 Tatalaksana.....	8
2.1.6 Patofisiologi	9
2.2 Kadar Hepcidin	11
2.2.1 Definisi.....	11
2.2.2 Kadar Serum Hepcidin Normal.....	12
2.2.3 Peran Serum Hepcidin.....	12
2.2.4 Kadar Serum Hepcidin Pada Pasien Talasemia Beta Mayor	13
2.3 Indeks Eritrosit	14
2.3.1 Definisi	14
2.3.2 Indeks Eritrosit Normal	14
2.3.3 peran Indeks Eritrosit	15
2.3.4 Indeks Eritrosit Pada Talasemia Beta Mayor	15
2.4 Hubungan Kadar Serum Hepcidin Dengan Indeks Eritrosit (MCV, MCH, MCHC).....	16

BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN..	18
3.1 Kerangka Konseptual	18
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual	18
3.3 Hipotesis Penelitian	19
BAB IV METODE PENELITIAN	21
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	21
4.2 Populasi, Sampel, Besar Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel	21
4.2.1 Populasi	21
4.2.2 Sampel	21
4.2.3 Besar Sampel	22
4.3 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel	23
4.3.1 Klasifikasi variabel	23
4.3.2 Definisi Operasional Variabel	23
4.4 Instrumen Penelitian	24
4.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	24
4.6 Prosedur Pengambilan atau Pengumpulan Data	25
4.6.1 Bagan Alur Penelitian	26
4.7 Cara Pengolahan dan Analisis Data	26
BAB V HASIL PENELITIAN	29
5.1 Karakteristik Demografi Pasien Talasemia Beta Mayor di Rumah Sakit Universitas Airlangga	29
5.2 Gambaran Hepsidin pada Pasien Talasemia Beta Mayor di Rumah Sakit Universitas Airlangga	31
5.3 Gambaran MCV, MCH, dan MCHC pada Pasien Talasemia Beta Mayor di Rumah Sakit Universitas Airlangga	32
5.4 Analisis Distribusi Data (Uji Normalitas)	33
5.5 Hubungan Antara Kadar Serum Hepsidin dengan Indeks eritrosit (MCV, MCH, MCHC) pada Pasien Talasemia Beta Mayor di Rumah Sakit Universitas Airlangga	33
BAB VI PEMBAHASAN	36
6.1 Karakteristik Pasien Talasemia Beta Mayor	36
6.1.1 Karakteristik Berdasarkan Usia	36
6.1.2 Karakteristik Berdasarkan Jenis Kelamin	36
6.1.3 Karakteristik Berdasarkan Jenis Obat	37
6.1.4 Karakteristik Berdasarkan Lama Transfusi	37
6.2 Gambaran Hepsidin pada Pasien Talasemia Beta Mayor	38
6.3 Gambaran MCV, MCH, dan MCHC pada Pasien Talasemia Beta Mayor	39
6.4 Analisis Distribusi Data (Uji Normalitas)	40
6.5 Hubungan Kadar Hepsidin dengan Indeks Eritrosit (MCV, MCH, MCHC)	41
6.6 Kelebihan dan Keterbatasan Penelitian	43
BAB VII PENUTUP	46
7.1 Kesimpulan	46

7.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4. 1	Definisi Operasional Variabel23
Tabel 5. 1	Distribusi Pasien Talasemia Beta Mayor Berdasarkan Usia (Tahun).....29
Tabel 5. 2	Distribusi Pasien Talasemia Beta Mayor Berdasarkan Jenis Kelamin.....30
Tabel 5. 3	Distribusi Pasien Talasemia Beta Mayor Berdasarkan.....30
Tabel 5. 4	Distribusi Pasien Talasemia Beta Mayor Berdasarkan Lama Transfusi (tahun).....30
Tabel 5. 5	Gambaran Hepcidin Pasien Talasemia Beta Mayor.31
Tabel 5. 6	Gambaran MCV, MCH, dan MCHC pada Pasien32
Tabel 5. 7	Hasil Uji Normalitas Data.....33
Tabel 5. 8	Analisis Korelasi Spearman antara Kadar Serum Hepcidin dengan Indeks Eritrosit (MCV, MCH, MCHC) pada pasien Talasemia Beta Mayor.33

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1 Patofisiologi	11
Gambar 3. 1 Kerangka Konseptual Penelitian	18
Gambar 4. 1 Bagan alur penelitian.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Sertifikat Etik atau <i>Ethical Clearance</i> yang Dikeluarkan Oleh Komisi	53
Lampiran 2. Pernyataan Persetujuan Tugas Akhir untuk Kepentingan Publikasi	54
Lampiran 3. Surat Permohonan Izin Pengambilan Data atau Izin Penelitian ke Instansi Terkait	55
Lampiran 4. Surat Pemberian Izin Melakukan Penelitian dari Instansi Terkait	56
Lampiran 5. Surat Bukti Telah Melakukan Penelitian yang Dikeluarkan Oleh Tempat Penelitian atau Pengambilan Data.....	57
Lampiran 6. Lembar <i>Informed Consent</i>	58
Lampiran 7. Instrumen yang Digunakan	61
Lampiran 8. Dokumentasi saat Melakukan Penelitian	65
Lampiran 9. Hasil Analisis Statistik	66
Lampiran 10. Bukti Bimbingan <i>Cyber</i>	70

DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH

BMP	= <i>Bone Morphogenetic Protein</i>
ELISA	= <i>Enzyme-Linked Immunosorbent Assay</i>
EPO	= <i>Eritropoietin</i>
ERFE	= <i>Erythroferrone</i>
FK	= Fakultas Kedokteran
fL	= Femtoliter
GDF15	= <i>Growth Differentiation Factor 15</i>
H0	= Hipotesis Nol
H1	= Hipotesis Alternatif
Hb	= Hemoglobin
HIV	= <i>Human Immunodeficiency Virus</i>
KEPK	= Komite Etik Penelitian Kesehatan
MCH	= <i>Mean Corpuscular Hemoglobin</i>
MCHC	= <i>Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration</i>
MCV	= <i>Mean Corpuscular Volume</i>
ng/mL	= <i>Nanogram per Milliliter</i>
NTBI	= <i>Non-Transferrin Bound Iron</i>
pg	= Pikogram
ROS	= <i>Reactive Oxygen Species</i>
SMAD	= <i>Suppressor of Mothers Against Decapentaplegic</i>
SPSS	= <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TIBC	= <i>Total Iron Binding Capacity</i>
UMS	= Universitas Muhammadiyah Surabaya
WHO	= <i>World Health Organization</i>

ABSTRAK

Talasemia beta mayor merupakan kelainan genetik yang ditandai oleh gangguan sintesis rantai β -globin sehingga menyebabkan anemia kronis, eritropoiesis tidak efektif, dan kebutuhan transfusi darah berulang. Kondisi tersebut dapat mengganggu homeostasis besi tubuh yang salah satunya diatur oleh hormon hepcidin. Pada pasien talasemia beta mayor, kadar hepcidin sering mengalami penurunan meskipun terjadi kelebihan zat besi. Perubahan metabolisme besi dan eritropoiesis tersebut diduga dapat memengaruhi indeks eritrosit, yaitu *Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH), dan *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kadar serum hepcidin dengan indeks eritrosit (MCV, MCH, dan MCHC) pada pasien talasemia beta mayor di Rumah Sakit Universitas Airlangga. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel penelitian terdiri atas 38 pasien talasemia beta mayor yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data diperoleh melalui anamnesis, pemeriksaan laboratorium kadar serum hepcidin, serta pemeriksaan indeks eritrosit. Analisis normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan hubungan antarvariabel dianalisis menggunakan uji korelasi *Spearman* dengan tingkat kemaknaan $p < 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh responden (100%) memiliki kadar serum hepcidin dalam kategori rendah (< 15 ng/mL). Sebagian besar pasien memiliki nilai MCV rendah sebanyak 32 pasien (84,2%), nilai MCH rendah sebanyak 35 pasien (92,1%), dan nilai MCHC normal sebanyak 29 pasien (76,3%). Hasil analisis korelasi menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar serum hepcidin dengan MCV ($r = 0,069$; $p = 0,681$), MCH ($r = 0,101$; $p = 0,545$), maupun MCHC ($r = 0,061$; $p = 0,717$). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar serum hepcidin dengan indeks eritrosit (MCV, MCH, dan MCHC) pada pasien talasemia beta mayor di Rumah Sakit Universitas Airlangga.

Kata kunci: talasemia beta mayor, hepcidin, MCV, MCH, MCHC.

ABSTRACT

Beta-thalassemia major is a genetic disorder characterized by impaired β -globin chain synthesis, resulting in chronic anemia, ineffective erythropoiesis, and the need for regular blood transfusions. These conditions may disrupt iron homeostasis, which is regulated in part by the hormone hepcidin. In patients with beta-thalassemia major, hepcidin levels are often decreased despite the presence of iron overload. Alterations in iron metabolism and erythropoiesis are suspected to affect erythrocyte indices, namely Mean Corpuscular Volume (MCV), Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH), and Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC). This study aimed to analyze the relationship between serum hepcidin levels and erythrocyte indices (MCV, MCH, and MCHC) in patients with beta-thalassemia major at Airlangga University Hospital. This study employed an analytical observational design with a cross-sectional approach. The study sample consisted of 38 patients with beta-thalassemia major who met the inclusion and exclusion criteria. Data were obtained through anamnesis, laboratory examination of serum hepcidin levels, and erythrocyte index measurements. Normality was assessed using the Shapiro–Wilk test, while the relationship between variables was analyzed using Spearman correlation with a significance level of $p < 0.05$. The results showed that all respondents (100%) had low serum hepcidin levels (<15 ng/mL). Most patients had low MCV values in 32 patients (84.2%), low MCH values in 35 patients (92.1%), and normal MCHC values in 29 patients (76.3%). Correlation analysis revealed no significant relationship between serum hepcidin levels and MCV ($r = 0.069$; $p = 0.681$), MCH ($r = 0.101$; $p = 0.545$), or MCHC ($r = 0.061$; $p = 0.717$). In conclusion, there was no significant relationship between serum hepcidin levels and erythrocyte indices (MCV, MCH, and MCHC) in patients with beta-talasemia major at Airlangga University Hospital.

Keywords: *beta-talasemia major, hepcidin, MCV, MCH, MCHC.*