

**HUBUNGAN *CEREBRAL PALSY* DENGAN STATUS  
BESI PADA ANAK DI RSUP DR. MOHAMMAD  
HOESIN PALEMBANG**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran (S.Ked)



**ALMA PRADIFTA  
04011181823019**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

### HUBUNGAN *CEREBRAL PALSY* DENGAN STATUS BESI PADA ANAK DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

#### LAPORAN AKHIR SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana  
Kedokteran pada Universitas Sriwijaya

Oleh

**ALMA PRADIFTA**

**04011181823019**

Palembang, 6 Januari 2022

**Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya**

**Pembimbing I**

**Dr.dr. Yudianita Kesuma, Sp.A(K), M. Kes**  
NIP. 197003172009122001



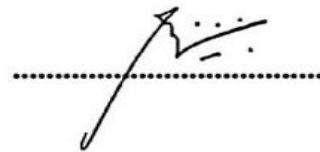
**Pembimbing II**

**dr. Ziske Maritska, Msi. Med**  
NIP. 19840326201022004



**Penguji I**

**dr. Rismarini, Sp.A.(K)**  
NIP. 195801261985032006

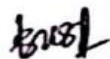


**Penguji II**

**dr. Medina Athiah, Sp.A**  
NIP. 198706252015042002



**Koordinator Program Studi  
Pendidikan Dokter**



**dr. Susilawati, M.Kes**  
NIP. 19780227201012001

**Mengetahui,  
Wakil Dekan I**



**Dr. dr. Irfanuddin, Sp.KO., M.Pd.Ked**  
NIP. 197306131999031001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa laporan akhir skripsi dengan judul “Hubungan *Cerebral Palsy* dengan Status Besi pada Anak di RSUP DR. Mohammad Hoesin Palembang” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada tanggal 6 Januari 2022.

Palembang, 6 Januari 2022

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa laporan akhir skripsi

**Pembimbing I**

**Dr.dr. Yudianita Kesuma, Sp.A(K), M. Kes**

**NIP. 197003172009122001**



.....

**Pembimbing II**

**dr. Ziske Maritska, Msi. Med**

**NIP. 19840326201022004**



.....

**Penguji I**

**dr. Rismarini, Sp.A.(K)**

**NIP. 195801261985032006**



.....

**Penguji II**

**dr. Medina Athiah, Sp.A**

**NIP. 198706252015042002**



.....

**Koordinator Program Studi  
Pendidikan Dokter**



**dr. Susilawati, M.Kes**  
**NIP. 19780227201012001**

**Mengetahui,  
Wakil Dekan I**



**Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., M.Pd.Ked**  
**NIP. 197306131999031001**

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Alma Pradifta

NIM : 04011181823019

Judul : Hubungan *Cerebral Palsy* dengan Status Besi pada Anak di RSUP  
Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 6 Januari 2022



**Alma Pradifta**

## ABSTRAK

### HUBUNGAN *CEREBRAL PALSY* DENGAN STATUS BESI PADA ANAK DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

(Alma Pradifta, 6 Januari 2022, 105 halaman)

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

**Latar Belakang :** Cerebral Palsy (CP) merupakan sekelompok gangguan motorik yang disebabkan oleh kerusakan jaringan otak permanen pada perkembangan gerakan dan postur. Anak CP memiliki komorbiditas yang sering dialami yaitu kesulitan makan yang disebabkan oleh kejadian disfagia yang banyak dialami anak CP, ini menyebabkan banyak anak CP mengalami malnutrisi dengan defisiensi mikronutrien yang paling umum adalah defisiensi besi. Defisiensi besi pada anak CP dapat berdampak negatif pada penurunan kekuatan otot dan aktivitas motorik, dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan CP dengan status besi pada anak di RSUP DR. Mohammad Hoesin Palembang.

**Metode :** Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional *cross sectional*. Subjek penelitian adalah pasien anak usia 0-6 tahun di Poli tumbuh kembang. Sampel diambil menggunakan metode *purposive sampling* dari rekam medis Poliklinik Tumbuh Kembang Anak RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode Juni 2018-Juni 2021. Pada semua subyek penelitian dilakukan pemeriksaan laboratorium (ferritin, serum *iron*, dan hemoglobin), dan penilaian Denver II. Sebanyak 129 orang sampel telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data yang didapatkan dianalisis menggunakan uji Chi-square atau uji Fisher.

**Hasil :** Status besi pada anak CP diperoleh yaitu defisiensi besi(42,9%), anemia defisiensi besi (32,5%), normal(18,2%), dan depleksi(6,5%). Pada analisis bivariat didapatkan hubungan bermakna antara CP dengan status besi ( $p=0,032$ , OR=2,591 95%CI: 1,154-5,816). Didapatkan CP memiliki hubungan dengan defisiensi besi ( $p=0,013$ , OR=3,199 95%CI: 1,260-8,119) dan anemia defisiensi besi( $p=0,035$ , OR=2,827 95%CI: 1,067-7,495).

**Kesimpulan :** Terdapat hubungan CP dengan status besi dan terdapat hubungan antara CP dengan defisiensi besi serta anemia defisiensi besi.

**Kata Kunci :** defisiensi besi, anemia defisiensi besi, *cerebral palsy*

## ABSTRACT

### THE RELATIONSHIP BETWEEN *CEREBRAL PALSY* AND IRON STATUS IN CHILDREN AT RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

(Alma Pradifta, January 6<sup>th</sup> 2022, 105 pages)

Faculty of Medicine Sriwijaya University

**Background :** Cerebral Palsy (CP) is a group of motor disorders caused by permanent damage to brain tissue in the development of movement and posture. CP children have comorbidities that are often is difficulty eating caused by the incidence of dysphagia which is often experienced by CP children, this causes many CP children have malnutrition with the most common micronutrient deficiency being iron deficiency (ID). Iron deficiency in CP can have a negative impact on decreasing muscle strength and motor activity, thus this study aims to analyze the relationship between CP and iron status in children at RSUP DR. Mohammad Hoesin Palembang.

**Methods :** This study used a cross sectional observational analytic design. The research subjects were pediatric patients aged 0-6 years at the growth and development clinic. Samples were taken using a purposive sampling method from the medical records of the Pediatric Growth and Development Polyclinic, Dr. Mohammad Hoesin Palembang period June 2018-June 2021. All research subjects were subjected to laboratory examinations (ferritin, serum iron, and hemoglobin), and Denver II assessment. A total of 129 samples have met the inclusion and exclusion criteria. The data obtained were analyzed using the Chi-square test or Fisher's exact test.

**Results :** The most common iron status in CP children was ID (42.9%), IDA(32.5%), normal (18.2%), and iron depletion (6.5%). There was a significant relationship between CP and iron status ( $p=0.032$ ,  $OR=2.591$  95%CI: 1.154-5.816). It was found that CP had a relationship with ID ( $p=0.013$ ,  $OR=3.199$  95%CI: 1.260-8.119) and IDA( $p=0.035$ ,  $OR=2.827$  95%CI: 1.067-7.495).

**Conclusion :** There is a relationship between CP with iron status and there is a relationship between CP with iron deficiency and iron deficiency anemia.

**Keywords :** Iron Deficiency, Iron Deficiency Anemia, Cerebral Palsy

## RINGKASAN

HUBUNGAN *CEREBRAL PALSY* DENGAN STATUS BESI PADA ANAK DI  
RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG  
Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, 6 Januari 2022

Alma Pradifta; Dibimbing oleh Dr.dr. Yudianita Kesuma, Sp.A(K), M.Kes dan dr.  
Ziske Maritska, Msi. Med,

Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya

xvii + 88 halaman, 11 tabel

*Cerebral Palsy* (CP) adalah kumpulan gangguan motorik yang permanen pada perkembangan gerakan dan postur. *Cerebral palsy* ditandai dengan kelainan pada tonus, postur, dan gerakan yang abnormal. *Cerebral palsy* mungkin memiliki beberapa komorbiditas, Malnutrisi dan masalah makan merupakan komorbiditas umum yang terjadi pada anak CP. Defisiensi mikronutrien yang paling umum adalah defisiensi zat besi. Defisiensi besi dapat menyebabkan penurunan kekuatan otot dan aktivitas motorik sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan CP dengan status besi pada anak di Poliklinik Tumbuh Kembang RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode Juni 2018—Juni 2021. Penelitian ini merupakan studi analitik observasional dengan desain potong lintang. Data yang digunakan berupa rekam medis anak yang berkonsultasi di Poliklinik Tumbuh Anak RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Periode Juni 2018—Juni 2021. Hasil penelitian menunjukkan bahwa status besi pada anak CP yang paling banyak ditemui yaitu defisiensi besi(42,9%), anemia defisiensi besi (32,5%), normal(18,2%), dan deplesi(6,5%). Pada analisis bivariat didapatkan hubungan bermakna antara CP dengan status besi ( $p=0,032$ , OR=2,591 95%CI: 1,154-5,816). Didapatkan CP memiliki hubungan dengan defisiensi besi ( $p=0,013$ , OR=3,199 95%CI: 1,260-8,119) dan anemia defisiensi besi( $p=0,035$ , OR=2,827 95%CI: 1,067-7,495).

Dapat disimpulkan bahwa Terdapat hubungan CP dengan status besi dan terdapat hubungan antara CP dengan defisiensi besi serta Anemia defisiensi besi.

**Kata kunci :** *Cerebral Palsy*, defisiensi besi, anemia defisiensi besi

## SUMMARY

### THE RELATIONSHIP BETWEEN *CEREBRAL PALSY AND IRON STATUS* IN CHILDREN AT RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

Scientific Paper in the form of skripsi, 6 Januari 2022

Alma Pradifta; supervised by Dr.dr. Yudianita Kesuma, Sp.A(K), M. Kes and dr. Ziske Maritska, Msi. Med,

Study Program of Medical Education, Faculty of Medicine, Sriwijaya University

xvii + 88 pages, 11 tables

Cerebral Palsy (CP) is a group of permanent motor disorders in the development of movement and posture. CP is characterized by abnormalities in tone, posture, and abnormal movements. Cerebral palsy may have several comorbidities, Malnutrition and feeding problems are common comorbidities that occur in CP children. The most common micronutrient deficiency is iron deficiency. Iron deficiency can cause a decrease in muscle strength and motor activity, so this study aims to analyze the relationship between CP and iron status in children at the Growth and Development Polyclinic of RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang period June 2018—June 2021. This research is an observational analytical study with a cross-sectional design. The data used in the form of medical records of children who were consulted at the Child Growth Polyclinic, Dr. Mohammad Hoesin Palembang Period June 2018—June 2021.

The results showed that the most common iron status in CP children were iron deficiency (42.9%), iron deficiency anemia (32.5%), normal (18.2%), and depletion (6.5%). In bivariate analysis, there was a significant relationship between CP and iron status ( $p=0.032$ ,  $OR=2.591$  95%CI: 1.154-5.816). It was found that CP had a relationship with iron deficiency ( $p=0.013$ ,  $OR=3.199$  95%CI: 1.260-8.119 ) and iron deficiency anemia ( $p=0.035$ ,  $OR=2.827$  95%CI: 1.067-7.495).

It can be concluded that there is a relationship between CP and iron status and there is a relationship between CP with iron deficiency and iron deficiency anemia.

**Keywords:** cerebral palsy, iron deficiency, iron deficiency anemia.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan proposal skripsi yang berjudul “Hubungan Cerebral Palsy dengan Status Besi pada Anak di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang” dapat diselesaikan. Proposal skripsi ini disusun untuk memenuhi tugas akhir dalam mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked).

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

Dr. dr. Yudianita Kesuma, Sp.A(K). M.Kes. dan dr. Ziske Maritska, M.Si.Med. selaku pembimbing yang sudah meluangkan waktunya, memberikan saran, dukungan, dan masukan hingga saat ini. Tidak lupa juga penulis ucapkan terima kasih kepada dr. Rismarini, Sp.A(K) dan dr. Medina Athiah, Sp.A selaku penguji yang sudah meluangkan waktu, memberikan masukan, dan saran sehingga skripsi ini dapat selesai.

Orang tua penulis yaitu Bapak Zaidan dan Ibu Marlina yang sudah memberikan dukungan baik moril maupun materil hingga saat ini, serta kepada keluarga besar yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang selalu mendukung penulis.

Teman-teman yang sudah mendukung, menyemangati, dan dengan ikhlas membantu yaitu Debi, Sasa, Dwi, Kusuma, Rossy, Ridho, Anjel, Annes dan kepada teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu, penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna. Untuk itu saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi saya dan tentunya banyak orang.

Palembang, 6 Januari 2022



Alma Pradifta

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Alma Pradifta

NIM : 04011181823019

Judul : Hubungan *Cerebral Palsy* dengan Status Besi pada Anak di RSUP  
Dr. Mohammad Hoesin Palembang

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 6 Januari 2022



**Alma Pradifta**  
**04011181823019**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>Halaman Judul</b> .....	<b>i</b>
<b>Halaman Pengesahan</b> .....	<b>ii</b>
<b>Halaman Persetujuan</b> .....	<b>iii</b>
<b>Halaman Pernyataan Integritas</b> .....	<b>iv</b>
<b>Abstrak</b> .....	<b>v</b>
<i>Abstract</i> .....	<b>vi</b>
<b>Ringkasan</b> .....	<b>vii</b>
<i>Summary</i> .....	<b>viii</b>
<b>Kata Pengantar</b> .....	<b>ix</b>
<b>Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi</b> .....	<b>x</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>xi</b>
<b>Daftar Tabel</b> .....	<b>xv</b>
<b>Daftar Lampiran</b> .....	<b>xvi</b>
<b>Daftar Singkatan</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
1.2 Rumusan Masalah.....	<b>3</b>
1.3 Tujuan Penelitian .....	<b>3</b>
1.3.1 Tujuan Umum.....	<b>3</b>
1.3.2 Tujuan Khusus.....	<b>3</b>
1.4 Hipotesis Penelitian .....	<b>4</b>
1.5 Manfaat Penelitian .....	<b>4</b>
1.5.1 Manfaat Teoritis .....	<b>4</b>
1.5.2 Manfaat Subjek/Masyarakat .....	<b>4</b>
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 <i>Cerebral Palsy</i> .....	<b>5</b>

2.1.1 Definisi .....	5
2.1.2 Epidemiologi .....	5
2.1.3 Etiologi dan Faktor Risiko.....	6
2.1.4 Klasifikasi dan Gejala Klinis.....	8
2.1.5 Prognosis .....	9
2.2 Besi .....	9
2.2.1 Definisi .....	9
2.2.2 Kompartemen Besi dalam Tubuh.....	10
2.2.3 Kebutuhan Besi .....	11
2.2.4 Sumber Besi.....	12
2.2.5 Siklus Besi .....	12
2.3 Defisiensi Besi .....	15
2.3.1 Definisi .....	15
2.3.2 Etiologi dan Faktor Risiko.....	15
2.3.3 Tahap-tahap Defisiensi Besi.....	16
2.3.4 Diagnosis .....	17
2.4 Hubungan CP dengan Defisiensi Besi.....	17
2.5 Kerangka Teori .....	21
2.6 Kerangka Konsep.....	22
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	23
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	23
3.3.1 Populasi Target .....	23
3.3.2 Populasi Terjangkau .....	23

3.3.3 Sampel .....	23
3.3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi .....	24
3.4 Variabel Penelitian.....	25
3.4.1 Variabel Terikat.....	25
3.4.2 Variabel Bebas.....	25
3.5 Definisi Operasional .....	26
3.6 Cara Pengumpulan Data .....	32
3.7 Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	32
3.7.1 Analisis Univariat .....	32
3.7.2 Analisis Bivariat .....	32
3.8 Kerangka Operasional .....	33
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	34
4.1.1 Analisis Univariat.....	34
4.1.2 Karakteristik Orang Tua subyek penelitian .....	35
4.1.3 Distribusi Status Besi pada subjek penelitian.....	36
4.1.4 Gambaran Komponen Besi.....	37
4.2 Analisis Bivariat .....	38
4.2.1 Faktor Risiko Defisiensi Besi pada Anak <i>Cerebral Palsy</i> .....	38
4.2.2 Hubungan <i>Cerebral Palsy</i> dengan Status Besi.....	39
4.3 Pembahasan .....	42
4.3.1 Hubungan Jenis Kelamin dengan Defisiensi Besi.....	42
4.3.2 Hubungan Status Gizi dengan Defisiensi Besi.....	43
4.3.3 Hubungan Riwayat BBLR dengan Defisiensi Besi.....	45
4.3.4 Hubungan Riwayat Prematuritas dengan Defisiensi Besi .....	46

4.3.5 Hubungan Pemberian ASI Eksklusif dengan Defisiensi Besi. ....	47
4.3.6 Hubungan Status Ekonomi dengan Defisiensi Besi .....	48
4.3.7 Hubungan <i>Cerebral Palsy</i> dengan Status Besi.....	49
4.4 Keterbatasan Penelitian .....	53
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>54</b>
5.1 Kesimpulan .....	54
5.2 Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>63</b>
<b>BIODATA .....</b>	<b>88</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2. 1. Kebutuhan Besi per-Hari.....	12
Tabel 2. 2. Nilai rujukan kadar ferritin serum .....	17
Tabel 3. 1. Definisi Operasional .....	26
Tabel 4. 1 Karakteristik Dasar Subyek dan Orang tua .....	36
Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Status Besi Subjek Penelitian .....	37
Tabel 4. 3 Nilai Median Komponen Besi pada Subyek Penelitian.....	38
Tabel 4. 4 Faktor Risiko Defisiensi Besi pada Anak <i>Cerebral Palsy</i> .....	39
Tabel 4. 5 Hubungan <i>Cerebral Palsy</i> dengan Status Besi.....	40
Tabel 4. 6 Hubungan <i>Cerebral Palsy</i> dengan Deplesi .....	41
Tabel 4. 7 Hubungan <i>Cerebral Palsy</i> dengan Defisiensi Besi .....	41
Tabel 4. 8 Hubungan <i>Cerebral Palsy</i> dengan Anemia Defisiensi Besi.....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Uji Normalitas .....	63
Lampiran 2 Hasil Uji SPSS Analisis Univariat dan Bivariat .....	64
Lampiran 3 Sertifikat Etik Penelitian .....	83
Lampiran 4 Lembar Surat Izin Penelitian.....	84
Lampiran 5 Lembar Surat Selesai Penelitian.....	85
Lampiran 6 Lembar Persetujuan Sidang Skripsi .....	86
Lampiran 7 Hasil Pemeriksaan Plagiasi dengan Turnitin.....	87



## DAFTAR SINGKATAN

AADM	: <i>Autism and Developmental Disabilities Monitoring</i>
ASI	: Air Susu Ibu
ATP	: <i>Adenosine Trifosfat</i>
BBLR	: Berat Badan Lahir Rendah
CP	: <i>Cerebral Palsy</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
GMFCS	: <i>Gross Motor Function Classification System</i>
MACS	: Manual Ability Classification System
TIBC	: <i>Total Iron Binding Capacity</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
ZPP	: <i>Zinc Protoporphyrin</i>

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

*Cerebral Palsy* (CP) adalah sekelompok gangguan motorik yang disebabkan oleh kerusakan jaringan otak permanen pada perkembangan gerakan dan postur, menyebabkan keterbatasan aktivitas yang dikaitkan dengan gangguan tidak progresif yang terjadi pada perkembangan otak janin atau bayi. *Cerebral palsy* ditandai dengan kelainan pada tonus, postur, dan gerakan yang abnormal.<sup>1</sup> Prevalens CP di dunia pada tahun 2010 mulai dari 1 hingga 4 per 1.000 anak. Di Indonesia, penderita CP adalah 1 hingga 5 per 1.000 kelahiran hidup.<sup>2</sup>

*Cerebral palsy* mungkin memiliki beberapa komorbiditas terkait termasuk epilepsi, gangguan muskuloskeletal, gangguan kecerdasan, kesulitan makan, kelainan penglihatan, kelainan pendengaran, dan kesulitan komunikasi.<sup>3</sup> Di antara beberapa komorbiditas yang telah disebutkan di atas, kesulitan makan pada anak CP merupakan komorbiditas yang paling umum dijumpai akibat disfagia orofaringeal. Anak-anak dengan CP mengalami disfagia orofaringeal yang ditandai dengan adanya gangguan pada 1 atau lebih dari 3 fase menelan pada oral, faring, dan esofagus. Prevalens disfagia orofaringeal pada anak-anak CP sangat tinggi yaitu hingga 90%.<sup>4</sup> Tanda-tanda klinis dari disfagia orofaringeal termasuk batuk, tersedak, kesulitan mengunyah dan menelan, dan perubahan nafsu makan sehingga sebagian besar anak CP mengalami malnutrisi. Malnutrisi dan masalah makan merupakan komorbiditas umum yang terjadi pada 46%-90% kasus anak CP. Defisiensi mikronutrien, termasuk di antaranya defisiensi yang paling umum yaitu defisiensi besi pada anak CP, yaitu sebesar 54%—60% dibandingkan mikronutrien lainnya.<sup>5,6</sup>

Penelitian yang dilakukan Allen, dkk. terhadap 108 anak CP melaporkan ditemukan 38% anak CP mengalami defisiensi besi dan 33,3% mengalami anemia defisiensi besi.<sup>7</sup> Hal ini didukung juga pada penelitian Padopoulos, dkk. dan Hariprasad, dkk. menyatakan bahwa prevalens anemia defisiensi besi pada anak-

anak dengan CP dapat dikaitkan dengan asupan nutrisi yang tidak adekuat, asupan zat besi yang rendah, infeksi berulang, asupan obat yang banyak, dan kesulitan makan.<sup>8,9</sup>

Pada anak-anak CP dengan anemia defisiensi besi memiliki dampak negatif pada fungsional dan kemampuan motoriknya.<sup>10</sup> Pada penelitian Shemy, dkk. diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam semua kemampuan motorik dan kekuatan genggaman tangan yang diukur antara anak CP anemia dan non-anemia.<sup>7</sup> Hal ini didukung juga oleh penelitian Ramesh dkk. menemukan bahwa anemia defisiensi besi pada anak CP menghasilkan penurunan daya oksigen, penurunan kekuatan otot dan aktivitas motorik.<sup>11</sup> Hal ini juga didukung oleh penelitian Kuperminc, dkk. yang menyatakan bahwa perbaikan nutrisi dapat meningkatkan fungsi motorik pada anak-anak dengan CP. Walaupun manfaat meningkatnya kekuatan otot pada anak CP tidak meningkatkan kemampuan untuk bergerak secara mandiri, tetapi dapat meningkatkan kesehatan dan kekuatan dari otot.<sup>12</sup>

Berdasarkan uraian diatas didapatkan anak CP dengan anemia defisiensi besi memiliki fungsi motorik dan kekuatan otot yang lebih rendah dibandingkan dengan anak CP tanpa anemia. Hal ini membuktikan bahwa kekurangan zat besi pada anak CP dapat berdampak negatif pada penurunan kekuatan otot dan aktivitas motorik. Oleh karena itu perlu untuk mengetahui tahapan defisiensi besi agar dampak negatif tersebut dapat dicegah sehingga peneliti terdorong untuk meneliti hubungan *cerebral palsy* dengan status besi. Ditambah lagi, belum ada penelitian mengenai hubungan *cerebral palsy* dengan status besi pada anak yang dilakukan di Indonesia, khususnya di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang sehingga peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian ini.

## 1.2 Rumusan Masalah

Malnutrisi dan masalah makan merupakan komorbiditas umum yang terjadi pada 46-90% kasus anak CP. Defisiensi mikronutrien, termasuk defisiensi zat besi lebih mungkin ditemukan pada anak-anak dengan CP. Defisiensi besi merupakan defisiensi mikronutrien yang umum terjadi pada anak CP, yaitu sebesar 54%—60% dibandingkan mikronutrien lainnya. Anak CP ditemukan 38% mengalami defisiensi besi dan 33,3% mengalami anemia defisiensi besi. Kekurangan zat besi pada anak CP dapat berdampak negatif pada penurunan kekuatan otot dan aktivitas motorik. Untuk mencegah gangguan lebih lanjut maka perlu untuk mengetahui tahapan defisiensi besi. Berdasarkan uraian di atas didapatkan rumusan masalah sebagai berikut: Apakah terdapat hubungan *cerebral palsy* dengan status besi pada anak di Poliklinik Tumbuh Kembang RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis hubungan *Cerebral Palsy* dengan status besi pada anak di Poliklinik Tumbuh Kembang RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode Juni 2018—Juni 2021.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi distribusi frekuensi karakteristik umum pasien *cerebral palsy* di Poliklinik Tumbuh Kembang RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode Juni 2018— Juni 2021.
2. Mengidentifikasi distribusi frekuensi status besi (depleksi besi, defisiensi besi, dan anemia defisiensi besi,dan normal) pada pasien *cerebral palsy* di Poliklinik Tumbuh Kembang RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode Juni 2018— Juni 2021.
3. Menganalisis hubungan faktor risiko (jenis kelamin, status gizi, riwayat prematuritas, berat badan lahir rendah, ASI Eksklusif dan status sosial ekonomi) dengan defisiensi besi pada pasien *cerebral palsy* di Poliklinik

Tumbuh Kembang RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode Juni 2018—Juni 2021.

4. Menganalisis hubungan *cerebral palsy* dengan status besi (depleksi, defisiensi besi, anemia defisiensi besi) di Poliklinik Tumbuh Kembang RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode Juni 2018—Juni 2021.

#### **1.4 Hipotesis Penelitian**

Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat hubungan antara *cerebral palsy* dengan status besi pada anak di Poliklinik Tumbuh Kembang RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode Juni 2018— Juni 2021.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

##### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan referensi dan pembandingan untuk penelitian selanjutnya mengenai hubungan *cerebral palsy* dengan status besi pada anak.

##### **1.5.2 Manfaat Subjek/Masyarakat**

1. Penelitian ini dapat dijadikan bahan edukasi kepada orang tua dari anak *cerebral palsy* mengenai pentingnya zat besi yang cukup sebagai dasar upaya pencegahan terjadinya defisiensi besi pada anak CP agar dampak kekurangan zat besi dapat diminimalisir.
2. Penelitian ini dapat dijadikan rekomendasi bagi para tenaga kesehatan di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang dalam upaya meningkatkan pelayanannya, khususnya pada penanggulangan kejadian pasien *cerebral palsy* dengan defisiensi besi.
3. Penelitian ini dapat dijadikan rekomendasi untuk pendampingan di layanan kesehatan anak agar selalu menginformasikan dan memastikan bahwa setiap anak *cerebral palsy* diberikan suplemen besi yang tepat sebagai upaya pencegahan defisiensi besi pada anak *cerebral palsy*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Patel DR, Neelakantan M, Pandher K, Merrick J. Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Transl Pediatr.* 2020;9:125.
2. CDC. Data and statistics for cerebral palsy. Center For Disease Control and Prevention; 2020.
3. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007;8–14.
4. Benfer KA, Weir KA, Bell KL, Ware RS, Davies PSW, Boyd RN. Oropharyngeal dysphagia and gross motor skills in children with cerebral palsy. *Pediatrics.* 2013;131.
5. Trivić I, Hojsak I. Evaluation and treatment of malnutrition and associated gastrointestinal complications in children with cerebral palsy. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr.* 2019;22:122–31.
6. Perenc L, Przysada G, Trzeciak J. Cerebral Palsy in Children as a Risk Factor for Malnutrition. *Ann Nutr Metab.* 2015;66(4):224–32.
7. El Shemy SA, Amer FE, Madani HA. Impact of iron deficiency anemia on functional abilities and muscle strength in children with spastic cerebral palsy. *Pakistan J Biol Sci.* 2019;22(5):214–9.
8. Papadopoulos A, Ntaios G, Kaiafa G, Girtovitis F, Saouli Z, Kontoninas Z, et al. Increased incidence of iron deficiency anemia secondary to inadequate iron intake in institutionalized, young patients with cerebral palsy. *Int J Hematol.* 2009;88(5):495–7.
9. Hariprasad PG, Elizabeth KE, Valampampil MJ, Kalpana D, Anish TS. Multiple nutritional deficiencies in cerebral palsy compounding physical and functional impairments. *Indian J Palliat Care.* 2017;23(4):387.
10. Suresh J, Chandran N. Chronic compensated iron deficiency anaemia in a 12-year-old cerebral palsy child. *Int J Contemp Pediatr.* 2020;8(1):185.
11. McDonagh MS, Blazina I, Dana T, Cantor A, Bougatsos C. Screening and

- routine supplementation for iron deficiency anemia: a systematic review. *Pediatrics*. 2015;135(4):723–33.
12. Kuperminc MN, Stevenson RD. Growth and nutrition disorders in children with cerebral palsy. *Dev Disabil Res Rev*. 2008;14(2):137–46.
  13. Panteliadis CP. *Cerebral Palsy: A Multidisciplinary Approach*. 2018.
  14. Braun KVN, Doernberg N, Schieve L, Christensen D, Goodman A, Yeargin-Allsopp M. Birth prevalence of cerebral palsy: a population-based study. *Pediatrics*. 2016;137.
  15. Lang TC, Fuentes-Afflick E, Gilbert WM, Newman TB, Xing G, Wu YW. Cerebral palsy among Asian ethnic subgroups. *Pediatrics*. 2012;129:992–8.
  16. Infodatin. *Penyandang Disabilitas pada Anak*. 2014;
  17. Mayssara A. Abo Hassanin Supervised A. *Cerebral Palsy*. Paper Knowledge . *Toward a Media History of Documents*. 2014. 215–235 p.
  18. Soetjningsih INGR. *Tumbuh Kembang Anak*. 2nd ed. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2013. 25–30 p.
  19. Chounti A, Hägglund G, Wagner P, Westbom L. Sex differences in cerebral palsy incidence and functional ability: A total population study. *Acta Paediatr Int J Paediatr*. 2013;102:712–7.
  20. Romeo DM, Sini F, Brogna C, Albamonte E, Ricci D, Mercuri E. Sex differences in cerebral palsy on neuromotor outcome: a critical review. *Dev Med CHILD Neurol*. 2016;58:809–13.
  21. Sundrum R, Logan S, Wallace A, Spencer N. Cerebral palsy and socioeconomic status: a retrospective cohort study. *Arch Dis Child*. 2005;90:15–8.
  22. Demeši-Drljan Č, Mikov A, Filipović K, Tomašević-Todorović S, Knežević A, Krasnik R. Cerebral palsy in preterm infants. *Vojnosanit Pregl*. 2016;73(4):343–8.
  23. Miller F, Bachrach S, Lennon N, O’neil ME. *Cerebral Palsy Second Edition*. 2020.
  24. Gulati S, Sondhi V. Cerebral palsy: An Overview. *Indian J Pediatr*. 2017;85:1006–16.

25. Omar OM, Assem H, Ahmed D, Abd Elmaksoud MS. Lactoferrin versus iron hydroxide polymaltose complex for the treatment of iron deficiency anemia in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Eur J Pediatr.* 2021;180(8):2609–18.
26. Moustarah F, Mohiuddin SS. *Dietary Iron.* StatPearls Publishing; 2021.
27. Iannotti LL, Tielsch JM, Black MM, Black RE. Iron supplementation in early childhood: health benefits and risks. *Am J Clin Nutr.* 2006;84(6):1261–76.
28. Farid Y, Bowman NS, Lecat P. *Biochemistry, Hemoglobin Synthesis.* StatPearls Publishing; 2019.
29. Vanek T, Kohli A. *Biochemistry, Myoglobin.* In StatPearls Publishing; 2021.
30. Nuari A, Tjiptaningrum A, Ristyaningrum P, Basuki W. Hubungan kadar feritin serum dengan aktivitas enzim AST, ALT, dan status gizi pada anak Talasemia  $\beta$  mayor. *J Agromed Unila.* 2016;3(1):26–9.
31. Dewi DR, Swastini DA. *Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik.* *Indones J Clin Pathol Med Lab.* 2010;16(3):136–9.
32. Murray, R.K , Granner, D.K., & Rodwell VW. *Biokimia Harper.* 29th ed. Jakarta: EGC; 2014. 716 p.
33. Kurniati I. Anemia defisiensi zat besi. *J Kedokt Univ Lampung.* 2020;4(1):18–33.
34. Aspuru K, Villa C, Bermejo F, Herrero P, López SG. Optimal management of iron deficiency anemia due to poor dietary intake. *Int J Gen Med.* 2011;4:741.
35. Yiannikourides A, Latunde-Dada GO. A short review of iron metabolism and pathophysiology of iron disorders. *Medicines.* 2019;6(3):85.
36. Guyton, A.C., Hall, J.E. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran.* 12th ed. Jakarta: EGC; 2014. 418–420 p.
37. Harmening DM, Sacher RA. *Clinical hematology and fundamentals of hemostasis.* FA Davis Company Philadelphia; 2002. 124–5 p.
38. Parkin PC, Maguire JL. Iron deficiency in early childhood. *CMAJ.*



- 2013;185(14):1237–8.
39. Kleigman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF. Nelson textbook of pediatrics. Stanton, chapter. 2016. 48–56 p.
  40. Widiaskara I, Pramitha P, Suryawan IWB, Ugrasena I. Gambaran hematologi anemia defisiensi besi pada anak. *Sari Pediatr*. 2016;13(5):362.
  41. Suega K, Bakta I, Adnyan L, Darmayuda T. Perbandingan beberapa metode diagnosis Anemia defisiensi besi: Usaha mencari cara diagnosis yang tepat untuk penggunaan klinik. *J Intern Med*. 2007;8(1):1–12.
  42. WHO. Guideline on Use of Ferritin Concentrations to Assess in Individuals and Populations. 2020.
  43. Arvedson JC. Feeding children with cerebral palsy and swallowing difficulties. *Eur J Clin Nutr*. 2013;67:S9–12.
  44. Erasmus CE, Van Hulst K, Rotteveel JJ, Willemsen MAAP, Jongerius PH. Clinical practice: Swallowing problems in cerebral palsy. *Eur J Pediatr*. 2012;171(3):409–14.
  45. Allen J, Zareen Z, Doyle S, Whitla L, Afzal Z, Stack M, et al. Multi-Organ Dysfunction in Cerebral Palsy. *Front Pediatr*. 2021;9(August).
  46. Mohan R, Unnikrishnan PN, George H, Bass A, Dhotare SVR, Sampath JS. Is ferritin estimation and optimisation important in cerebral palsy children undergoing single event multilevel surgery? *J Orthop*. 2019;16(1):1–4.
  47. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online.
  48. Thamaria N. *Penilaian Status Gizi*. 1st ed. Jakarta: Kemenkes; 2017. 45 p.
  49. Direktorat Gizi Masyarakat. *Buku Saku Hasil Pemantauan Status Gizi Balita Tahun 2017*. Jakarta: Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Kementerian Kesehatan; 2018. 1–150 p.
  50. IDAI. *Asuhan nutrisi pediatrik*. Ikatan Dokter Anak Indonesia; 2011.
  51. CDC. *Defining Childhood Weight Status*. 2021.
  52. Moreira RS, Magalhães LC, Alves CRL. Effect of preterm birth on motor development, behavior, and school performance of school-age children: a systematic review. *J Pediatr (Rio J)*. 2014;90:119–34.
  53. Anwar MC. *Rincian UMR Palembang 2021 dan 16 Daerah Lain di*

- Sumatera Selatan. Kompas. 2021;
54. Pauli D, Seyfarth M, Dibbelt L. The Abbott Architect c8000: Analytical performance and productivity characteristics of a new analyzer applied to general chemistry testing. *Clin Lab*. 2005;51(1–2):31–41.
  55. Wang J, Wang H, Chang S, Zhao L, Fu P, Yu W, et al. The influence of malnutrition and micronutrient status on anemic risk in children under 3 years old in poor areas in China. *PLoS One*. 2015;10(10):1–13.
  56. Kim JS, Han ZA, Song DH, Oh HM, Chung ME. Characteristics of dysphagia in children with cerebral palsy, related to gross motor function. *Am J Phys Med Rehabil*. 2013;92(10):912–9.
  57. Rahman MS, Mushfiquie M, Masud MS, Howlader T. Association between malnutrition and anemia in under-five children and women of reproductive age: Evidence from Bangladesh demographic and Health Survey 2011. *PLoS One*. 2019;14(7):1–18.
  58. Marchand V. Society CP, Committee NaG. *Nutr Neurol Impair Child Paediatr Child Heal*. 2009;14:395–401.
  59. Reilly S, Skuse D, Poblete X. Prevalence of feeding problems and oral motor dysfunction in children with cerebral palsy: A community survey. *J Pediatr*. 1996;129(6):877–82.
  60. Grantham-McGregor S. A review of studies of the effect of severe malnutrition on mental development. *J Nutr*. 1995;125(suppl\_8):2233S–2238S.
  61. Xu K, Zhang C-M, Huang L-H, Fu S-M, Liu Y-L, Chen A, et al. Risk factors for iron deficiency anemia in infants aged 6 to 12 months and its effects on neuropsychological development. *Zhongguo dang dai er ke za zhi= Chinese J Contemp Pediatr*. 2015;17(8):830–6.
  62. Winawer SJ, Zauber AG, Ho MN et al. *The New England Journal of Medicine*. No other uses without permission. Copyright © 1993 Massachusetts Medical Society. All rights reserved. *N Engl J Med*. 1993;29(328 (17)):1230–5.
  63. O’Keeffe MJ, O’Callaghan MJ, Cowley D, Tudehope DI, Gray P, Burns Y,

- et al. Non-anaemic iron deficiency identified by ZPP test in extremely premature infants: Prevalence, dietary risk factors, and association with neurodevelopmental problems. *Early Hum Dev.* 2002;70(1–2):73–83.
64. Collard KJ. Iron homeostasis in the neonate. *Pediatrics.* 2009;123(4):1208–16.
65. Mukhopadhyay K, Yadav RK, Kishore SS, Garewal G, Jain V, Narang A. Iron status at birth and at 4 weeks in preterm-SGA infants in comparison with preterm and term-AGA infants. *J Matern Neonatal Med.* 2012;25(8):1474–8.
66. Yamada RT, Leone CR. Hematological and iron content evolution in exclusively breastfed late-preterm newborns. *Clinics.* 2014;69:792–8.
67. Marques RFSV, Taddei JAAC, Lopez FA, Braga JAP. Breastfeeding exclusively and iron deficiency anemia during the first 6 months of age. *Rev Assoc Med Bras.* 2014;60:18–22.
68. Andersen ATN, Husby S, Kyhl HB, Sandberg MB, Sander SD, Molgaard C. Iron deficiency in healthy 18-month-old Danish children is associated with no oral iron supplementation in infancy and prolonged exclusive breast-feeding. *Br J Nutr.* 2019;122(12):1409–16.
69. Plessow R, Arora NK, Brunner B, Tzogiou C, Eichler K, Brügger U, et al. Social costs of iron deficiency anemia in 6-59-month-old children in India. *PLoS One.* 2015;10(8).
70. Rocha ÉMB, Lopes AF, Pereira SM, Leone C, Abreu LC de, Vieira PD, et al. Iron deficiency anemia and its relationship with socioeconomic vulnerability. *Rev Paul Pediatr.* 2020;38.
71. Goswami S, Das KK. Socio-economic and demographic determinants of childhood anemia. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2015;91(5):471–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jped.2014.09.009>
72. Kuperminc MN, Stevenson RD. Growth and nutrition disorders in children with cerebral palsy. *Dev Disabil Res Rev.* 2008;14(2):137–46.
73. Salghetti A, Martinuzzi A. Dysphagia in cerebral palsy. *East J Med.* 2012;17(4):188–93.

74. Mushta SM, Jahan I, Sultana R, McIntyre S, Badahdah AM, Almasri NA, et al. Burden of malnutrition among children and adolescents with cerebral palsy in arabic-speaking countries: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2021;13(9).