

SKRIPSI

HUBUNGAN KEJADIAN DEFISIENSI ZAT BESI DENGAN KADAR BDNF (*Brain-Derived Neurotrophic Factor*) ASI PADA IBU MENYUSUI DI KABUPATEN SELUMA



OLEH

NAMA : SITI KHAIRUNNABILA

NIM : 10021181924018

**PROGRAM STUDI GIZI (S1)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SKRIPSI

HUBUNGAN KEJADIAN DEFISIENSI ZAT BESI DENGAN KADAR BDNF (*Brain-Derived Neurotrophic Factor*) ASI PADA IBU MENYUSUI DI KABUPATEN SELUMA

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar (S1)
Sarjana Gizi pada Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya



OLEH

NAMA : SITI KHAIRUNNABILA

NIM : 10021181924018

**PROGRAM STUDI GIZI (S1)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

GIZI

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Skripsi, 17 Juli 2023

Siti Khairunnabila; Dibimbing oleh Prof. Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes.

Hubungan Kejadian Defisiensi Zat Besi dengan Kadar BDNF (*Brain-Derived Neurotrophic Factor*) ASI pada Ibu Menyusui di Kabupaten Seluma

xv + 76 halaman, 22 tabel, 5 gambar, 7 lampiran

ABSTRAK

ASI merupakan sumber zat gizi terbaik yang direkomendasikan untuk bayi usia 0-6 bulan. Selain mengandung sumber zat gizi yang lengkap, ASI juga mengandung berbagai faktor pertumbuhan, salah satunya adalah *brain-derived neurotrophic factor* (BDNF) yang memiliki peran penting pada masa awal kehidupan. Enzim-enzim yang terlibat dalam sintesis BDNF memerlukan dukungan zat besi dalam prosesnya, sehingga defisiensi zat besi akan menyebabkan penurunan kadar BDNF di otak dan di jaringan tubuh lainnya, termasuk di ASI pada ibu menyusui. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kejadian defisiensi zat besi dengan kadar BDNF ASI pada ibu menyusui di Kabupaten Seluma. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *cross sectional* yang melibatkan 54 orang ibu menyusui dengan lama menyusui 1,5-6 bulan pasca melahirkan, yang berasal dari 4 wilayah kerja puskesmas di Kabupaten Seluma. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Analisis data pada penelitian ini menggunakan uji *Chi-Square* dan *Microsoft Excel*. Hasil penelitian didapatkan bahwa 33 ibu menyusui (61,6%) mengalami defisiensi zat besi (kadar serum ferritin < 37 µg/dL), dan 27 orang ibu menyusui (50,0%) memiliki kadar BDNF ASI rendah (kadar BDNF ASI < 15,55 µg/L). Terdapat perbedaan yang signifikan antara kejadian defisiensi zat besi dengan kadar BDNF ASI pada ibu menyusui di Kabupaten Seluma (p-value 0,005). Bagi ibu menyusui, disarankan untuk memperhatikan pemenuhan asupan zat besi selama masa menyusui agar kejadian defisiensi zat besi dapat teratasi sehingga ASI yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik.

Kata Kunci : ASI, BDNF, Defisiensi Zat Besi, Ibu Menyusui

Kepustakaan : 74 (1997-2023)

NUTRITION

PUBLIC HEALTH FACULTY

SRIWIJAYA UNIVERSITY

Thesis, 17 July 2023

Siti Khairunnabila; Supervised by Prof. Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes.

Correlation between Iron Deficiency and Breastmilk BDNF (Brain-Derived Neurotrophic Factor) Levels in Breastfeeding Mothers in Seluma District

xv + 76 pages, 22 tables, 5 pictures, 7 attachments

ABSTRACT

Breastmilk is the best source of nutrition recommended for babies aged 0-6 months. Aside from containing a complete source of nutrients, breastmilk contains various growth factors likewise, one of which is brain-derived neurotrophic factor (BDNF) that plays an important role in early life. The enzymes involved in BDNF synthesis require iron support in the process. Therefore, iron deficiency could cause the degression of BDNF levels in the brain as well as in other tissues, including in breast milk in breastfeeding mothers. This study aimed to discover the correlation between incidence of iron deficiency and breastmilk BDNF levels in breastfeeding mothers in Seluma District. This was a quantitative study with cross-sectional design involving 54 breastfeeding mothers with the duration of breastfeeding 1,5-6 months postpartum, who came from 4 working region of Puskesmas in Seluma District. Samples were taken by purposive sampling. Data analyses were done by using Chi-Square test and Microsoft Excel. The results found that 33 breastfeeding mothers (61,6%) had iron deficiency (serum ferritin levels < 37 µg/dL), and a total of 27 breastfeeding mothers (50,0%) had low breastmilk BDNF levels (breastmilk BDNF levels <15,55 µg/L). There was a significant correlation between iron deficiency and BDNF levels in breastfeeding mothers in Seluma District (p-value = 0,005). For breastfeeding mothers, it is suggested to fulfil iron intake during breastfeeding period with the purpose that the incidence of iron deficiency could be conquer so that the produced breastmilk has a good quality.

Keywords : *Breastmilk, BDNF, Iron Deficiency, Breastfeeding Mothers*

Literature : *74 (1997-2023)*

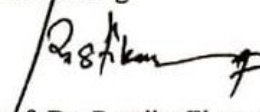
Indralaya, Juli 2023

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Gizi



Indah Purnama Sari, S.KM., M.KM.
NIP. 198604252014042001

Pembimbing



Prof. Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes.
NIP. 197109271994032004

LEMBAR PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini dibuat sejujur-jujurnya dengan mengikuti kaidah Etika Akademik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya serta menjamin bebas Plagiarisme. Bila kemudian diketahui saya melanggar Etika Akademik maka saya bersedia dinyatakan tidak lulus atau gagal.

Indralaya, 2 Juli 2023
Yang bersangkutan,



Siti Khairunnabila
NIM. 10021181924018

HALAMAN PENGESAHAN

HUBUNGAN KEJADIAN DEFISIENSI ZAT BESI DENGAN KADAR BDNF (*Brain-Derived Neurotrophic Factor*) ASI PADA IBU MENYUSUI DI KABUPATEN SELUMA

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar (S1) Sarjana Gizi

Oleh:

SITI KHAIRUNNABILA

10021181924018

Indralaya, Juli 2023


Mengetahui,

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat



Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM.
NIP. 197606092002122001

Pembimbing



Prof. Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes.
NIP. 197109271994032004

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan Judul “Hubungan Kejadian Defisiensi Zat Besi dengan Kadar BDNF (*Brain-Derived Neurotrophic Factor*) ASI pada Ibu Menyusui di Kabupaten Seluma” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 17 Juli 2023.

Indralaya, Juli 2023

Tim Penguji Skripsi

Ketua:

1. Windi Indah Fajar Ningsih, S.Gz., M.PH., AIFO.
NIP. 199206152019032026

()

Anggota:

2. Fatria Harwanto, S.Kep., M.Kes.
NIP. 1602055610910007
3. Prof. Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes.
NIP. 197109271994032004

()
()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat

Koordinator Program Studi Gizi



Dr. Misnamianti S.K.M., M.K.M.
NIP. 197406092001122002



Indah Purnama Sari, S.K.M., M.K.M.
NIP. 198604252014042001

RIWAYAT HIDUP

Nama : Siti Khairunnabila
Tempat, tanggal lahir : Lubuk Linggau, 31 Oktober 2001
Alamat : Jl. Taman Kenten No.206 Kelurahan Duku,
Kecamatan Ilir Timur III, Kota Palembang
No. telepon : 0896-9457-1122
Email : khairunnabilasiti@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

2007-2013 SDN 117 Kota Palembang
2013-2016 SMPN 3 Batanghari
2016-2019 SMAN 1 Batanghari
2019-2023 Universitas Sriwijaya

Riwayat Organisasi :

2019-2020 Staf Muda Divisi Jurnalistik Badan Otonom Pers Publishia
FKM UNSRI
2020-2021 Kepala Departemen Keredaksian Badan Otonom Pers
Publishia FKM UNSRI

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan petunjuk-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada pihak-pihak berikut yang telah banyak membimbing, mendukung, dan memotivasi saya dalam penyusunan skripsi ini:

1. Ibu Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM., selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Indah Purnama Sari, S.KM., M.KM., selaku Ketua Program Studi Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Prof. Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes., selaku dosen pembimbing saya yang luar biasa banyak memberikan bimbingan, dukungan, waktu, dan ilmunya dalam penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir.
4. Ibu Windi Indah Fajar Ningsih, S.Gz., M.PH., AIFO. dan Bapak Fatria Harwanto, S.Kep., M.Kes. selaku dosen penguji skripsi saya yang telah memberikan kritik dan saran membangun, serta membimbing saya dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen serta segenap staf karyawan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya atas ilmu pengetahuan dan bantuan yang telah diberikan kepada saya selama masa perkuliahan.
6. Bapak dan Ibu staf Puskesmas Kota Tais, Puskesmas Talang Tinggi, Puskesmas Rimbo Kedu, dan Puskesmas Masmambang yang telah menerima saya dengan baik dan membantu saya dalam melakukan penelitian.
7. Kedua orang tua saya, Ayah dan Umi, yang telah memfasilitasi saya, mengorbankan banyak pikiran dan tenaga untuk saya, memberikan doa dan dukungan yang sangat luar biasa kepada saya selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
8. Kakak saya, Nisa, yang luar biasa banyak membantu saya, memberikan dukungan baik dalam bentuk moral maupun material, menemani, dan selalu memberikan nasihat yang baik untuk saya. Adik saya, Najwa, yang selalu menghibur, membantu, dan menjadi pendengar yang baik untuk saya.

9. Teman-teman yang telah dan masih menemani saya dari bangku sekolah hingga saat ini, Fifi, Nure, Ica dan Bunga.
10. Teman-teman yang selalu ada, selalu menemani, selalu memberi kekuatan dan menjadi tempat saya berbagi banyak hal, Dila, Pijok, Nabila, Ica, Bibin dan Wanda. Terima kasih telah memberikan banyak warna dan rasa selama masa perkuliahan saya. *I wouldn't have made it this far without you guys.*
11. Teman-teman seperbimbingan skripsi yang telah membantu, memberikan semangat, serta selalu kebersamai dalam proses penyusunan skripsi ini, Novia, April, Diah, Feny, Zafira dan Rika.
12. NCT, DAY6, Seventeen, The Boyz, TREASURE dan segenap warga GMMTV, yang selalu berhasil menghibur saya di saat saya sedih, bingung, dan lelah.
13. Teman-teman Program Studi Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya Angkatan 2019.
14. Seluruh responden penelitian yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan memberikan informasi yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, saya menyadari masih banyak kekurangan karena keterbatasan pengetahuan, kemampuan, dan pengalaman saya. Oleh karena itu, dengan senang hati saya menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan bagi pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Indralaya, 2 Juli 2023

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademika Universitas Sriwijaya, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Siti Khairunnabila
NIM : 10021181924018
Program Studi : Gizi
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Dengan ini menyatakan menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Hubungan Kejadian Defisiensi Zat Besi dengan Kadar BDNF (*Brain-Derived Neurotrophic Factor*) ASI pada Ibu Menyusui di Kabupaten Seluma”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Indralaya
Pada Tanggal : 2 Juli 2023
Yang menyatakan,



Siti Khairunnabila

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PERNYATAAN INTEGRITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.3.1. Tujuan Umum	6
1.3.2. Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.4.1. Manfaat Teoritis.....	7
1.4.2. Manfaat Praktis	7
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	7
1.5.1. Lingkup Lokasi	7
1.5.2. Lingkup Waktu	7
1.5.3. Lingkup Materi	8
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. ASI	9
2.1.1. Definisi ASI	9
2.1.2. Kandungan ASI.....	9
2.2. Menyusui	12

2.2.1. Definisi Menyusui.....	12
2.2.2. Manfaat Menyusui	12
2.3. Zat Besi	13
2.3.1. Definisi Zat Besi	13
2.3.2. Zat Besi di Dalam Tubuh.....	13
2.3.3. Metabolisme Zat Besi	14
2.3.4. Kebutuhan Zat Besi.....	16
2.4. Defisiensi Zat Besi	16
2.4.1. Definisi Defisiensi Zat Besi	16
2.4.2. Pengukuran Defisiensi Zat Besi.....	17
2.4.3. Defisiensi Zat Besi pada Ibu Menyusui	19
2.4.4. Dampak Defisiensi Zat Besi pada Ibu Menyusui	20
2.5. Brain Derived Neurotrophic Factor (BDNF)	20
2.5.1. Definisi BDNF	20
2.5.2. Struktur BDNF.....	21
2.5.3. Pengukuran BDNF.....	21
2.6. Penelitian Terdahulu	23
2.7. Kerangka Teori.....	24
2.8. Kerangka Konsep	28
2.9. Definisi Operasional.....	29
2.10. Hipotesis.....	35
BAB III. METODE PENELITIAN	36
3.1. Desain Penelitian.....	36
3.2. Populasi dan Sampel	36
3.2.1. Populasi.....	36
3.2.2. Sampel.....	36
3.2.3. Besar Sampel	37
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian	38
3.4. Jenis, Cara dan Alat Pengumpulan Data	39
3.4.1. Data Primer	39
3.4.2. Data Sekunder.....	40
3.4.3. Cara Pengumpulan Data	40

3.4.4. Alat Pengumpulan Data	48
3.5. Pengolahan Data.....	48
3.6. Analisis Data dan Penyajian Data	49
BAB IV. HASIL PENELITIAN.....	51
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	51
4.2 Hasil Penelitian	54
4.2.1. Karakteristik Responden.....	54
4.2.2. Analisis Univariat	56
4.2.3. Analisis Bivariat.....	59
BAB V. PEMBAHASAN	61
5.1. Keterbatasan Penelitian	61
5.2. Pembahasan Analisis Univariat.....	61
5.2.1. Kejadian Defisiensi Zat Besi pada Ibu Menyusui.....	61
5.2.2. Kadar BDNF ASI pada Ibu Menyusui.....	63
5.3. Pembahasan Analisis Bivariat	66
5.3.1. Hubungan Kejadian Defisiensi Zat Besi dengan Kadar Bdnf ASI pada Ibu Menyusui	66
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
6.1. Kesimpulan.....	69
6.2. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN.....

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan Zat Gizi pada ASI berdasarkan Stadium Laktasi.....	10
Tabel 2. 2 Distribusi besi di dalam tubuh (laki-laki 70 kg)	17
Tabel 2. 3 Pengukuran status besi di dalam tubuh	18
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	23
Tabel 2. 5 Definisi Operasional	29
Tabel 3. 1 Perhitungan Besar Sampel	38
Tabel 3. 2 Kegiatan Penelitian	38
Tabel 3. 3 Batas Ambang IMT.....	46
Tabel 3. 4 Kategori Kecukupan Zat Gizi berdasarkan Jumlah Bahan Makanan yang Dikonsumsi.....	48
Tabel 4. 1 Luas Wilayah dan Jumlah Penduduk berdasarkan Kecamatan di.....	52
Tabel 4. 2 Cakupan ASI Eksklusif di Puskesmas di Kabupaten Seluma.....	52
Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden berdasarkan	54
Tabel 4. 4 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden berdasarkan Status Gizi Ibu Menyusui	55
Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden berdasarkan Asupan Ibu Menyusui.....	55
Tabel 4. 6 Distribusi Statistik Kadar Serum Ferritin Ibu Menyusui	56
Tabel 4. 7 Distribusi Frekuensi Kadar Serum Ferritin Ibu Menyusui.....	57
Tabel 4. 8 Distribusi Frekuensi Kejadian Defisiensi Zat Besi pada Ibu Menyusui di Kabupaten Seluma	57
Tabel 4. 9 Distribusi Data berdasarkan Kadar BDNF ASI Ibu Menyusui.....	58
Tabel 4. 10 Hasil Uji Normalitas Variabel Kadar BDNF ASI.....	58
Tabel 4. 11 Distribusi Frekuensi Kadar BDNF ASI Ibu Menyusui	58
Tabel 4. 12 Distribusi Frekuensi Kadar BDNF ASI Ibu Menyusui di Kabupaten Seluma.....	59
Tabel 4. 13 Hubungan Kejadian Defisiensi Zat Besi dengan Kadar BDNF ASI pada Ibu Menyusui di Kabupaten Seluma	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Metabolisme Zat Besi di Dalam Tubuh	15
Gambar 2. 2 Struktur BDNF	21
Gambar 2. 3 Kerangka Teori.....	24
Gambar 2. 4 Kerangka Konsep	28
Gambar 4. 1 Peta Wilayah Kabupaten Seluma	51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Form Informed Consent
- Lampiran 2 Form Karakteristik Responden
- Lampiran 3 Output SPSS
- Lampiran 4 Olah Data SQ-FFQ
- Lampiran 5 Dokumentasi Kegiatan
- Lampiran 6 Surat Izin Kaji Etik Penelitian
- Lampiran 7 Surat Izin Penelitian

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menyusui adalah suatu proses alamiah yang dilakukan ibu setelah masa kehamilan. Pemberian air susu ibu (ASI) secara eksklusif pada bayi dianjurkan adalah dimulai dari bayi lahir sampai dengan bayi berusia 6 bulan, dan tidak memberikan makanan atau minuman lain pada bayi kecuali vitamin, mineral atau obat-obatan terapi (Kemenkes RI, 2019).

Ada banyak faktor yang mempengaruhi produksi ASI, salah satunya adalah asupan makan ibu pada saat menyusui. Asupan makan ibu berperan penting dalam proses menyusui. Zat gizi yang diserap dari makanan yang dikonsumsi ibu akan berpengaruh pada kuantitas dan kualitas ASI yang dihasilkan (Wijayanti and Zulkarnain, 2021).

Salah satu mikronutrien penting yang dibutuhkan selama masa menyusui adalah zat besi (Fe). Zat besi juga merupakan salah satu mineral yang terdapat dalam ASI. Zat besi yang terkandung di dalam ASI memiliki fungsi yang sangat vital untuk kelangsungan hidup bayi yang baru lahir secara optimal (Ejezie *et al.*, 2011)

Zat besi (Fe) merupakan mineral yang esensial bagi tubuh, yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan anak. Pertumbuhan dan perkembangan anak akan terganggu jika anak mengalami defisiensi zat besi sejak masa awal kehidupannya. Defisiensi zat besi pada awal kehidupan juga dapat menyebabkan keterlambatan fungsi motorik dan mental anak, imunitas menurun, mempengaruhi frekuensi dan lama diare, serta pada tingkat berat dapat menyebabkan cacat pada anak (Putri, Utami and Rosha, 2015).

Defisiensi zat besi adalah ketika kadar serum ferritin berada di bawah nilai normal, dimana nilai normal serum ferritin adalah 15-300 µg/l. (Worwood, 1997).

Kejadian defisiensi zat besi pada ibu menyusui umumnya terjadi dikarenakan ibu sudah mengalami defisiensi zat besi sejak masa

kehamilan sehingga berlanjut pada masa menyusui (Endah and Oktavianti, 2014). Kondisi defisiensi zat besi pada ibu menyusui akan berdampak pada penurunan produksi ASI serta penurunan kualitas dan kuantitas ASI. Hal ini dikarenakan zat besi berfungsi dalam membantu proses produksi ASI yang berkaitan dengan sekresi hormon prolaktin dan oksitosin, yang selanjutnya akan berpengaruh pada pemenuhan asupan zat gizi bayi usia 0-6 bulan (Damayanti *et al.*, 2011).

Pada dasarnya, bayi yang lahir dari ibu yang status zat besinya baik akan memiliki status zat besi serta cadangan zat besi yang baik pula (Putri, Utami and Rosha, 2015). ASI juga akan ikut berkontribusi dalam memenuhi kebutuhan zat besi bayi. Pemberian ASI selama minimal 3 bulan akan memenuhi kebutuhan zat besi bayi (Ernawati, Ismarwati and Hutapea, 2019).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kumar (2018) juga menyatakan bahwa terjadi penurunan Fe yang signifikan di dalam ASI ibu menyusui yang menderita anemia berat. Penelitian lainnya juga menyebutkan bahwa angka anemia pada bayi yang cukup tinggi, besar kemungkinannya disebabkan oleh kandungan mikronutrien yang rendah pada ASI (Ernawati, Puspitasari and Herman, 2007). Beberapa penelitian lainnya juga menyebutkan bahwa asupan zat gizi mikro yang buruk pada ibu menyusui berakibat pada rendahnya kadar zat gizi mikro dalam ASI (Wijayanti and Zulkarnain, 2021).

ASI merupakan sumber zat gizi yang sangat direkomendasikan pada bayi karena ASI mengandung faktor bioaktif yang berpengaruh pada imunologi, gastrointestinal dan perkembangan saraf bagi bayi yang disusui (Velasco *et al.*, 2016). ASI mengandung sumber zat gizi, hormon, unsur imunitas, anti alergi, anti inflamasi dan anti tumor yang ideal dengan komposisi seimbang sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan bayi usia 0-6 bulan (Saptyaningtiyas and Kusumastuti, 2013). Selain itu, ASI juga mengandung berbagai macam faktor pertumbuhan, yang salah satunya adalah *brain-derived neurotrophic factor* (BDNF) (Ballard and Morrow, 2013).

Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) merupakan salah satu hormon neurotrophin yang penting dalam proses neurogenesis atau pertumbuhan neuron (Ardiani, Defrin and Yetti, 2019). BDNF adalah neurotrophin utama dalam faktor pertumbuhan (*growth factor*) yang dapat ditemukan di dalam berbagai jaringan dan sel tubuh manusia, seperti sistem saraf pusat, neuron motor, telinga, ginjal, prostat, serta saliva. Konsentrasi BDNF paling tinggi adalah pada sistem saraf pusat, yaitu di hipokampus, korteks dan otak depan (Radlowski and Johnson, 2013).

Zat besi berperan dalam pematangan hipokampus yang terjadi selama masa akhir kehamilan sampai dengan usia anak 2-3 tahun. Selama periode pematangan hipokampus ini, zat besi diperlukan untuk proses neurogenesis, pertumbuhan dendrit, mielinasi, sinaptogenesis, serta sintesis neurotransmitter (Purnamasari, Lubis and Gurnida, 2020). Enzim-enzim yang terlibat dalam sintesis neurotransmitter memerlukan dukungan zat besi (Dunnett, Meldrum and Muir, 2005). Penelitian menunjukkan bahwa defisiensi zat besi akan menyebabkan penurunan ekspresi pada serotonin transporter (SERT) dan norepinephrine transporter (NET) yang merupakan hasil dari sintesis neurotransmitter (Radlowski and Johnson, 2013). Penurunan ekspresi pada SERT dan NET ini akan berakibat pada penurunan ekspresi BDNF, yang selanjutnya dapat menyebabkan gangguan fungsi dan struktur hipokampus dan akan berakibat pada penurunan kemampuan belajar serta ingatan (Georgieff, 2006). Defisiensi zat besi pada masa awal kehidupan menyebabkan gangguan pertumbuhan, diferensiasi, dan elektrofisiologi neuron yang menyebabkan perubahan dan regulasi neurotransmitter (Radlowski and Johnson, 2013). Oleh karena itu, defisiensi zat besi pada ibu menyusui harus dihindari.

Defisiensi zat besi menyebabkan penurunan kadar BDNF pada area tertentu di otak. Penelitian menunjukkan bahwa asupan zat besi yang kurang akan menurunkan ekspresi BDNF di neuron (Texel *et al.*, 2011). Otak yang memproduksi BDNF merupakan tempat zat besi dengan konsentrasi yang paling tinggi. Ketika terjadi defisiensi zat besi, maka

akan terjadi pula penurunan ekspresi BDNF pada otak (Ardiani, Defrin and Yetti, 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada hewan coba menunjukkan bahwa defisiensi zat besi sejak masa awal kehidupan menyebabkan perubahan pada struktur kromatin serta ekspresi dari gen BDNF. Perubahan ini berhubungan dengan kondisi abnormalitas atau kelainan pada perilaku dan fungsi kognitif, menurunnya kemampuan ingatan serta meningkatkan kecemasan (*anxiety*). Abnormalitas ini akan terus berlanjut sampai dewasa meskipun telah dilakukan terapi pengobatan (Estrada *et al.*, 2014). Hal ini menunjukkan pentingnya keseimbangan zat besi sejak awal masa perkembangan otak, yaitu sejak masa awal kehidupan (Subedi *et al.*, 2017). Selain itu, kadar BDNF yang rendah juga akan berdampak pada masa emas dalam periodisasi kehidupan anak. Masa yang dikenal dengan istilah *The Golden Age* ini adalah masa sejak konsepsi, yaitu sejak bayi masih sebagai janin di dalam rahim ibu hingga 2 tahun pertama kelahirannya. Rendahnya kadar BDNF anak pada masa ini akan menurunkan kemampuan dan kepekaan anak seperti pintar menyusu, mengenal suara ibu, tersenyum melihat ibu, mengangkat kepala, tengkurap, mencoba berbicara, merangkak, menggenggam dan memegang, tidur teratur, serta kemampuan BAK dan BAB tanpa rewel (Widyanto and Tj, 2013).

Berdasarkan data dari WHO menunjukkan bahwa prevalensi anemia defisiensi besi di negara berkembang adalah sebesar 35-75%, dimana mayoritas anemia terjadi pada balita dan anak usia sekolah serta wanita usia subur (World Health Organization, 2015). Adapun prevalensi anemia pada wanita usia subur (WUS) di Indonesia berdasarkan hasil Rikesdas tahun 2018 adalah sebesar 48,9% (Kemenkes RI, 2018). Data dari Dinas Kesehatan Provinsi Bengkulu tahun 2019 menyatakan bahwa angka kejadian anemia pada WUS termasuk ibu hamil dan ibu menyusui di seluruh kabupaten dan kota yang ada di Provinsi Bengkulu pada tahun 2018 adalah sebesar 18%. Adapun jumlah bayi berat lahir rendah (BBLR) dengan anemia di Provinsi Bengkulu pada tahun 2018 adalah sebanyak

851 bayi dari 35.131 bayi lahir hidup (Dinas Kesehatan Provinsi Bengkulu, 2019).

Dinas Kesehatan Kota Bengkulu tahun 2020 melaporkan bahwa dari 10 kabupaten dan kota yang ada di Provinsi Bengkulu, cakupan ASI eksklusif terendah ada di Kabupaten Seluma yaitu sebesar 55,3% (Kambera *et al.*, 2021). Angka ini mengalami penurunan mejadi 50,9% pada tahun 2021 (Dinkes Kabupaten Seluma, 2022). Jika dilihat dari angka cakupan program, cakupan ASI eksklusif di Kabupaten Seluma sebenarnya telah mencapai target yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan yaitu sebesar 40%. Namun data menunjukkan bahwa masih banyak bayi dan ibu menyusui yang mengalami anemia defisiensi zat besi, sehingga perlu untuk dilakukan penelitian terkait kadar BDNF ASI pada ibu menyusui, sebab defisiensi zat besi akan mempengaruhi produksi BDNF pada ASI, yang selanjutnya akan menentukan kualitas ASI yang dihasilkan.

Penelitian yang membahas tentang kadar BDNF pada ASI masih sangat terbatas. Penelitian pertama yang melaporkan kadar BDNF di dalam ASI dilakukan oleh Li *et al.*, pada tahun 2011. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa BDNF memang ada terkandung di dalam ASI dengan konsentrasi 10,64 – 12,83 $\mu\text{g/L}$. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Dangat *et al.*, pada tahun 2014 melaporkan bahwa kadar BDNF ASI yang paling tinggi adalah pada hari ke-3 pasca persalinan, kemudian mengalami penurunan hingga usia bayi 1,5 bulan, dan meningkat kembali hingga usia bayi 6 bulan. Perubahan ini dikarenakan tubuh ibu yang mengalami adaptasi pasca persalinan.

Penelitian tentang hubungan kejadian defisiensi zat besi dengan kadar zat besi ASI pada ibu menyusui sudah banyak dilakukan, akan tetapi penelitian yang membahas hubungan kejadian defisiesni zat besi dengan kadar BDNF ASI pada ibu menyusui masih sangat terbatas. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

1.2 Rumusan Masalah

Kejadian defisiensi zat besi pada ibu menyusui akan berdampak pada kandungan BDNF ASI. BDNF merupakan faktor neurotrophin yang berkontribusi besar dalam pematangan hipokampus pada bayi. Penurunan kadar BDNF akan menyebabkan gangguan fungsi dan struktur hipokampus dan berakibat pada penurunan kemampuan belajar serta ingatan anak di masa yang akan datang. Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah **“Bagaimana hubungan kejadian defisiensi zat besi dengan kadar BDNF (*Brain-Derived Neurotrophic Factor*) ASI pada ibu menyusui di Kabupaten Seluma?”**

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan kejadian defisiensi zat besi dengan kadar BDNF (*Brain-Derived Neurotrophic Factor*) ASI pada ibu menyusui di Kabupaten Seluma tahun 2023.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui karakteristik responden (sosiodemografi ibu menyusui, status gizi ibu menyusui, dan asupan ibu menyusui) di Kabupaten Seluma.
2. Mengukur kadar serum ferritin pada ibu menyusui di Kabupaten Seluma.
3. Mengukur kadar BDNF ASI pada ibu menyusui di Kabupaten Seluma.
4. Mengetahui hubungan antara kejadian defisiensi zat besi dengan kadar BDNF (*Brain-Derived Neurotrophic Factor*) ASI pada ibu menyusui di Kabupaten Seluma.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan kajian dan pengembangan ilmu di bidang kesehatan masyarakat, khususnya mengenai kadar BDNF ASI pada ibu menyusui yang mengalami defisiensi zat besi.

1.4.2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam menambah wawasan peneliti, pengembangan ilmu pengetahuan dan mendapatkan pengalaman serta penerapan teori-teori yang diperoleh selama di bangku perkuliahan.

b. Bagi Responden

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam meningkatkan pemahaman tentang pentingnya pemberian ASI eksklusif dan mencegah terjadinya defisiensi zat besi selama masa menyusui.

c. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Penelitian ini bermanfaat Sebagai referensi data bagi penelitian selanjutnya dalam permasalahan yang serupa maupun penelitian lainnya di bidang kesehatan masyarakat.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1.5.1. Lingkup Lokasi

Lokasi penelitian dilakukan di Kabupaten Seluma, Provinsi Bengkulu di 4 wilayah kerja Puskesmas berikut:

1. Puskesmas Kota Tais
2. Puskesmas Rimbo Kedu
3. Puskesmas Masmambang
4. Puskesmas Talang Tinggi

1.5.2. Lingkup Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret – Juli 2023.

1.5.3. Lingkup Materi

Penelitian ini membahas tentang kejadian defisiensi zat besi dengan kadar BDNF (*Brain-Derived Neurotrophic Factor*) ASI pada ibu menyusui.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Kunderwati, R. *et al.* (2022) 'Hubungan Asupan Protein, Vitamin A, Zink, dan Fe dengan Kejadian Stunting Usia 1-3 Tahun', *Jurnal Gizi*, 11(1), p. 2022.
- Al-Farsi, Y. M. *et al.* (2011) 'Effect of high parity on occurrence of anemia in pregnancy: A cohort study', *BMC Pregnancy and Childbirth*, 11.
- Ardiani, Y., Defrin and Yetti, H. (2019) 'Kajian Pustaka: Kadar Brain Derived Neurotrophic Factor Mempengaruhi Berat Badan Lahir pada Bayi', *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 19(1), p. 152.
- Asrizal, C. W. and Fitra, F. (2020) 'Pengaruh latihan aerobik terhadap fungsi Kognitif, mood dan proses aging pada sistem saraf pusat', *Jurnal Kedokteran Nanggroe Medika*, 3(1), pp. 16–20.
- Ballard, O. and Morrow, A. L. (2013) 'Human Milk Composition. Nutrients and Bioactive Factors', *Pediatric Clinics of North America*, 60(1), pp. 49–74.
- Bathina, S. and Das, U. N. (2015) 'Brain-derived neurotrophic factor and its clinical Implications', *Archives of Medical Science*, 11(6), pp. 1164–1178.
- Baynes, R. D. and Bothwell, T. H. (2012) 'Iron deficiency', *Praticien en Anesthesie Reanimation*, 16(2), pp. 94–101.
- Benteleu, F. E. M., Kundre, R. and Bataha, Y. B. (2015) 'Perbedaan Tingkat Kecemasan Dalam Proses Menyusui Antara Ibu Primipara Dan Multipara Di Rs Pancaran Kasih Gmim Manado', *e-journal Keperawatan (e-Kp)*, 3(1), pp. 1–27.
- Berlanga-Macías, C. *et al.* (2021) 'Relationship between exclusive breastfeeding and brain-derived neurotrophic factor in children', *PLoS ONE*, 16(3 March), pp. 1–12.
- Berthou, C., Illio, J. P. and Barba, D. (2021) 'Iron, neuro-bioavailability and depression', *eJHaem*, 3(1), pp. 263–275.
- Binder, D. K. and Scharfman, H. E. (2004) 'Brain-derived neurotrophic factor', *Growth Factors*, 22(3), pp. 123–131.
- BPS Kabupaten Seluma (2023) *Kabupaten Seluma dalam Angka 2023*.
- Burke, R. M., Leon, J. S. and Suchdev, P. S. (2014) 'Identification, prevention and treatment of iron deficiency during the first 1000 days', *Nutrients*, 6(10), pp. 4093–4114.

- Chezem, J., Friesen, C. and Boettcher, J. (2022) 'Breastfeeding Knowledge, Breastfeeding Confidence, and Infant Feeding Plans: Effects on Actual Feeding Practices', *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*, 32(1), pp. 40–46.
- Choiriyah, F. N. and Yudi, T. H. (2022) 'Hubungan Dukungan Sosial dan Stres Pada Ibu yang Memberikan Asi Eksklusif', *Seminar Nasional Psikologi UM*, (Senapih), pp. 178–190.
- Damayanti, R. S. *et al.* (2011) *Buku Ajar Nutrisi Pediatrik Dan Penyakit Metabolik*. 1st edn. Jakarta: Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia.
- Dinas Kesehatan Provinsi Bengkulu (2019) *Profil Kesehatan Provinsi Bengkulu 2018, Profil Kesehatan Provinsi Bengkulu*.
- Dinkes Kabupaten Seluma (2022) *Dinas Kesehatan Kabupaten Seluma 2022*. Kabupaten Seluma: Seksi Program Informasi dan Humas.
- Dunnett, S. B., Meldrum, A. and Muir, J. L. (2005) 'Frontal-striatal disconnection disrupts cognitive performance of the frontal-type in the rat', *Neuroscience*, 135(4), pp. 1055–1065.
- Ejezie, F. *et al.* (2011) 'Assessment of iron content of breast milk in preterm and term mothers in enugu urban.', *Annals of medical and health sciences research*, pp. 85–90.
- Endah, E. and Oktavianti, W. (2014) 'Hubungan Asupan Gizi Ibu Menyusui Dengan Produksi Asi Pada Bayi Usia 0-6 Bulan Di Wilayah Kerja Puskesmas Mojopanggung Kelurahan Penataban Banyuwangi 2014', *Healthy*, 3(1), pp. 1–12.
- Ernawati, D., Ismarwati, I. and Hutapea, H. P. (2019) 'Analisi Kandungan FE dalam Air Susu Ibu (ASI) pada Ibu Menyusui', *Jurnal Ners dan Kebidanan (Journal of Ners and Midwifery)*, 6(1), pp. 051–055.
- Ernawati, F., Puspitasari, D. S. and Herman, S. (2007) 'Perbedaan Kadar Zat Besi Pada Ibu Menyusui Anemia Dan Tidak Anemia', *Puslitbang Gizi dan Makanan, Badan Litbang Kesehatan*, 30(1), pp. 8–12.
- Estrada, J. A. *et al.* (2014) 'Molecular mechanisms of cognitive impairment in iron deficiency: Alterations in brain-derived neurotrophic factor and insulin-like growth factor expression and function in the central nervous system', *Nutritional Neuroscience*, 17(5), pp. 193–206.
- Febrindari, A. P. and Nuryanto (2016) 'Hubungan Asupan Energi, Protein, Seng, Dan Kejadian Infeksi Kecacingan Status Gizi Anak Umur 12-36 Bulan', *Journal of Nutrition College*, 5(Jilid 2), pp. 353–359.

- Georgieff, M. K. (2006) 'Iron in the Brain: Its Role in Development and Injury', *NeoReviews*, 7(7), pp. e344–e352.
- Gliwińska, A. *et al.* (2023) 'The Role of Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) in Diagnosis and Treatment of Epilepsy, Depression, Schizophrenia, Anorexia Nervosa and Alzheimer's Disease as Highly Drug-Resistant Diseases: A Narrative Review', *Brain Sciences*.
- Hadi, S. P. I. (2021) 'Kandungan dan Manfaat ASI oleh - Buku di Google Play'.
- Hidayati, I. and Andyarini, E. N. (2018) 'The Relationship Between The Number of Parities and Pregnancy Age with Maternal Anemia', *Journal of Health Science and Prevention*, 2(1), pp. 42–47.
- Hidayati, M. N., Perdani, R. R. W. and Karima, N. (2019) 'Peran Zink terhadap Pertumbuhan Anak', *Majority*, 8, pp. 168–171.
- Kambara, L. *et al.* (2021) 'Pengetahuan dan Sikap Ibu Menyusui Tentang Asi Eksklusif Pada Masa Pandemi Covid-19', *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 15(3), pp. 256–262.
- Kemenkes RI (2018) 'Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018', *Kementrian Kesehatan RI*, 53(9), pp. 1689–1699.
- Kemenkes RI (2019a) 'Angka Kecukupan Gizi', 8(5), p. 55.
- Kemenkes RI (2019b) 'Batas Ambang indeks Massa tubuh (IMT) - Direktorat P2PTM', *Kemenkes RI*, pp. 2019–2020.
- Kemenkes RI (2019c) 'Pedoman Pemberian Makan Bayi dan Anak (PMBA)', *Kementrian Kesehatan RI*, p. xix + 129.
- Kurdianto (2021) *Teknik Dasar ELISA dan Aplikasinya untuk Deteksi Pathogen Penyebab Penyakit*.
- Kurniati, I. (2020) 'Anemia Defisiensi Zat Besi (Fe)', *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 4(1), pp. 18–33.
- Larasati, S. and Nurdian, Y. (2019) 'Konsep Neuroplasticity, Neurobehaviour, Neuroscience dalam Kehidupan', *ReseachGate*, (September), pp. 1–10.
- Mardiah, A. *et al.* (2018) 'Perbedaan Kadar Brain Derived Neurotropic Factor Neonatus Dari Ibu Hamil Normal Dan Anemia Defisiensi Besi', *Jurnal Endurance*, 3(3), p. 568.
- Mudjihartini, N. (2021) 'Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) dan proses penuaan: sebuah tinjauan', *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, 4(3), pp. 120–129.

- Murawska-Ciałowicz, E. *et al.* (2021) 'Bdnf impact on biological markers of depression—role of physical exercise and training', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14), pp. 1–21.
- Nassar, M. F. *et al.* (2011) 'Neuro-developmental outcome and brain-derived neurotrophic factor level in relation to feeding practice in early infancy', *Maternal and Child Nutrition*, 7(2), pp. 188–197.
- Nurita, S. R. (2021) 'Keseimbangan Foremilk dan Hindmilk Asi pada Ibu Menyusui', *Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi*, 10(1), p. 207.
- Pasricha, S. R. *et al.* (2021) 'Iron deficiency', *The Lancet*, 397(10270), pp. 233–248.
- Pranajaya and Rudiyaniti, N. (2013) 'Determinan Produksi ASI Ibu Menyusui', *Jurnal Keperawatan*, 9(2), pp. 227–237.
- Purnamasari, D. M., Lubis, L. and Gurnida, D. A. (2020) 'Pengaruh Zat Besi dan Seng terhadap Perkembangan Balita serta Implementasinya', *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 2(4), pp. 497–504.
- Putri, D. S. K., Utami, N. H. and Rosha, B. C. (2015) 'Asupan Zat Besi Dan Seng Pada Bayi Umur 6-11 Bulan Di Kelurahan Jati Cempaka, Kota Bekasi, Tahun 2014', *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 14(4).
- Qadir, M. A. *et al.* (2022) 'Iron-Deficiency Anemia in Women of Reproductive Age in Urban Areas of Quetta District, Pakistan', *BioMed Research International*.
- Radlowski, E. C. and Johnson, R. W. (2013) 'Perinatal iron deficiency and neurocognitive development', *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(SEP), pp. 1–11.
- Saptyaningtiyas, N. and Kusumastuti, A. C. (2013) 'Hubungan Kejadian Anemia Pada Ibu Menyusui Dengan Status Gizi Bayi Usia 7-12 Bulan', *Journal of Nutrition College*, 2(4), pp. 713–719.
- Sari, Y. P., Yosi and Nella (2015) 'The exclusive breastfeeding experiences of working mothers in West Sumatera (Sumbar) Peduli ASI community', *International Journal of Research in Medical Sciences*, 3(13), pp. 2599–2604.
- Septiasari, Y. (2019) 'Status Ekonomi Berperan Dalam Kejadian Anemia Pada Ibu Hamil Di Puskesmas Bernung Pesawaran', *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 8(1), pp. 14–19.
- Setiyani, L. and Kusumastuti, A. C. (2014) 'Hubungan Kejadian Anemia Pada Ibu Menyusui Dengan Status Gizi Bayi Usia 0-6 Bulan', *Journal of Nutrition*

College, 2, pp. 608–614.

- Sirait, L. I. (2021) 'Air Susu Ibu (ASI) sebagai Pertahanan Tubuh (Imunitas) Bayi'.
- Soliman, A. T. *et al.* (2017) 'Growth and growth hormone – Insulin like growth factor – I (GH-IGF-I) axis in chronic anemias', *Acta Biomedica*, pp. 101–111.
- Subedi, L. *et al.* (2017) 'Plasma brain-derived neurotrophic factor levels in newborn infants with neonatal abstinence syndrome', *Frontiers in Pediatrics*, 5(November), pp. 1–7.
- Suh, J. K. and Jeon, I. (2018) 'Basic Understanding of Iron Metabolism', *Clin Pediatr Hematol Oncol*, 25(1), pp. 1–9.
- Sulistiyah (2016) 'Hubungan Antara Frekuensi Ibu Menyusui Pada Bayi 0-6 Bulan Dengan Kelancaran Asi (Studi Di Puskesmas Bululwang Kabupaten Malang)', *Jurnal Hesti Wira Sakti*, 4(1), pp. 6–9.
- Texel, S. J. *et al.* (2011) 'Ceruleplasmin deficiency reduces levels of iron and BDNF in the cortex and striatum of young mice and increases their vulnerability to stroke', *PLoS ONE*, 6(9).
- Trajkovska, V. *et al.* (2007) 'Measurements of brain-derived neurotrophic factor: Methodological aspects and demographical data', *Brain Research Bulletin*, 73(1–3), pp. 143–149.
- Tran, P. V. *et al.* (2008) 'Early-life iron deficiency anemia alters neurotrophic factor expression and hippocampal neuron differentiation in male rats', *Journal of Nutrition*, 138(12), pp. 2495–2501.
- Umboh, E., Wilar, R. and Mantik, M. F. J. (2013) 'Pengetahuan Ibu Mengenai Manfaat Asi Pada Bayi', *Jurnal e-Biomedik*, 1(1), pp. 210–214.
- Utama, I. B. E. and Hilman, L. P. (2018) 'Anemia Defisiensi Besi pada Ibu Hamil dan Stunting Iron Deficiency Anemia in Pregnant Women and Stunting', *Majalah Kedokteran UKI*, 34(3).
- Velasco, I. *et al.* (2016) 'Bioactive Components in Human Milk Along the First Month of Life: Effects of Iodine Supplementation during Pregnancy', *Annals of Nutrition and Metabolism*, 68(2), pp. 130–136.
- WHO (2013) *Infant and Young Child Feeding*, WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. Switzerland.
- WHO (2022) *Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry*, WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.

- Widyanto, T. and Tj, H. (2013) 'Perbandingan Kadar Brain Derived Neurotrophic Factor (BDNF) Serum Darah Tali Pusat Bayi Baru Lahir antara Ibu Hamil yang Mendapat DHA dengan Kombinasi DHA dan 11-14 Karya Mozart Selama Hamil', *Majalah Obstetri & Ginekologi*, 21(3), pp. 109–114.
- Wijayanti, E. and Zulkarnain, Z. (2021) 'Pengaruh Asupan Zat Gizi Dan Jamu Pelancar Air Susu Ibu (ASI) Terhadap Kadar Zat Besi (Fe) Asi Ibu Menyusui The Effect of Maternal Nutritional Intake in Breastfeeding and Galactogogum Jamu on Breastmilk Iron (Fe) Level', *Indonesian Journal of Micronutrient*, 12(2), pp. 107–118.
- World Health Organization (2015) *Pregnancy, Childbirth, Postpartum and Newborn care: A guide for essential practice*. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.
- Worwood, M. (1997) 'The laboratory assessment of iron status an update', *Clinica Chimica Acta*, 259(1–2), pp. 3–23.
- Wulandari, A. F., Sutrisminah, E. and Susiloningtyas, I. (2021) 'Literature Review: Dampak Anemia Defisiensi Besi Pada Ibu Hamil', *Jurnal Ilmiah PANNMED (Pharmacist, Analyst, Nurse, Nutrition, Midwifery, Environment, Dentist)*, 16(3), pp. 692–698.
- Yanti, E. *et al.* (2022) 'Hubungan Kadar Fe ASI Dengan Kadar Hemoglobin (Hb) pada Bayi di Kecamatan Mestong tahun 2022', *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(2), p. 1209.
- Zimmermann, M. B. and Hurrell, R. F. (2007) 'Nutritional iron deficiency', *Lancet*, 370(9586), pp. 511–520.
- Zulkarnain, M. (2018) *Latihan Fisik dan Fungsi Kognitif*. 1st edn. Edited by Maryati. Palembang: Unsri Press.