

SKRIPSI

**PENGARUH INDEKS MASSA TUBUH IBU TERHADAP
KADAR PROTEIN PADA ASI PERAH**



Oleh:

Dorothy Eunike Santosa

04011282025113

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

SKRIPSI

PENGARUH INDEKS MASSA TUBUH IBU TERHADAP KADAR PROTEIN PADA ASI PERAH

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran (S. Ked)



Oleh:

Dorothy Eunike Santosa

04011282025113

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH INDEKS MASSA TUBUH IBU TERHADAP KADAR PROTEIN PADA ASI PERAH

LAPORAN AKHIR SKRIPSI

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

Oleh:

Dorothy Eunike Santosa
04011282025113

Palembang, 8 Desember 2023
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I
dr. Subandrate, M.Biomed
NIP. 198405162012121006

Pembimbing II
dr. Liniyanti D. Oswari, MNS., M. Sc
NIP. 195601221985032004

Penguji I
Dr. Eka Handayani Oktharina, SpOG
NIP. 19871011202012209

Penguji II
Drs. Sadakata Sinulingga, Apt, M.Kes
NIP. 195808021986031001

Koordinator Program Studi
Pendidikan Dokter

dr. Susilawati, M.Kes
NIP 19780227 201012 2 001

Mengetahui,
Wakil Dekan I

Prof. Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., M.Pd.Ked
NIP. 19730613 199903 1 001



This block contains three handwritten signatures in black ink, each placed above a horizontal dotted line. The first signature is at the top, the second is in the middle, and the third is at the bottom.

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa laporan akhir skripsi dengan judul “Pengaruh Indeks Massa Tubuh Ibu Terhadap Kadar Protein Pada ASI Perah” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada tanggal 5 Desember 2023.

Palembang, 8 Desember 2023

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa laporan akhir skripsi

Pembimbing I
dr. Subandrate, M.Biomed
NIP. 198405162012121006

Pembimbing II
dr. Linivanti D. Oswari, MNS., M. Sc
NIP. 195601221985032004

Penguji I
Dr. Eka Handayani Oktharina, SpOG
NIP. 19871011202012209

Penguji II
Drs. Sadakata Sinulingga, Apt, M.Kes
NIP. 195808021986031001

Mengetahui,

Wakil Dekan I

Prof. Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., M Pd Ked
NIP 19730613 199903 1 001



Koordinator Program Studi
Pendidikan Dokter

dr. Susilawati, M.Kes
NIP 19780227 201012 2 001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dorothy Eunike Santosa

NIM : 04011282025113

Judul : Pengaruh Indeks Massa Tubuh Ibu Terhadap Kadar Protein Pada ASI Perah

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, 8 Desember 2023

Dorothy Eunike Santosa

ABSTRAK

PENGARUH INDEKS MASSA TUBUH IBU TERHADAP KADAR PROTEIN PADA ASI PERAH

(Dorothy Eunike Santosa, 8 Desember 2023, 89 halaman)

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

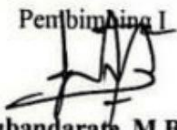
Latar Belakang: ASI adalah cairan ekskresi *glandula mammae* ibu berupa emulsi dengan kandungan makronutrien, mikronutrien, dan molekul-molekul bioaktif yang menyokong pertumbuhan dan perkembangan bayi. Manfaat ASI tidak terlepas dari kandungan nutrisi yang dimilikinya. Salah satu komponen makronutrien ASI ialah protein yang sangat bermanfaat dalam pertumbuhan dan perkembangan bayi. Faktor ibu, bayi, dan fisiologis memengaruhi kadar protein dalam ASI. Salah satu faktor ibu, yaitu indeks massa tubuh (IMT). IMT adalah tolak ukur yang sering digunakan dalam menilai status gizi yang berhubungan dengan komposisi tubuh. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh IMT terhadap kadar protein pada ASI perah.

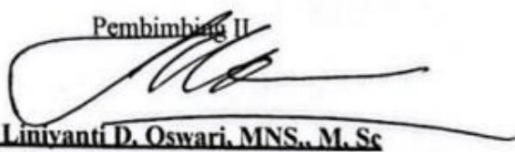
Metode: Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain penelitian *cross sectional* yang dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada bulan Mei-November 2023. Penelitian ini menggunakan 63 sampel ASI perah dari ibu menyusui di kota Palembang berusia 20-35 tahun dengan bayi berusia 1-6 bulan yang memenuhi kriteria inklusi. Sampel ASI perah berjumlah 63 tersebut terbagi menjadi 2 kategori, yaitu 30 sampel ASI ibu dengan IMT normal dan 33 sampel ASI ibu dengan IMT gemuk dan obesitas. Pengukuran protein menggunakan metode *Lowry* dan data dianalisis dengan uji *Mann-Whitney*.

Hasil: Hasil pengukuran kadar protein didapatkan rata-rata kadar protein pada ASI perah ibu dengan IMT normal adalah $6,35 \pm 5,7888$ mg/mL dan rata-rata kadar protein pada ASI perah ibu dengan IMT gemuk dan obesitas adalah $8,64 \pm 3,7061$ mg/mL. Pada hasil uji *Mann-Whitney* didapatkan hasil $p = 0,03$ ($p < 0,05$), dengan demikian terdapat pengaruh IMT ibu terhadap kadar protein pada ASI Perah.

Kesimpulan: IMT ibu berpengaruh terhadap kadar protein pada ASI perah.

Kata Kunci: ASI perah, kadar protein, indeks massa tubuh ibu.

Pembimbing I

dr. Subandarate, M.Biomed
NIP. 198405162012121006

Pembimbing II

dr. Liniyanti D. Oswari, MNS., M. Sc
NIP. 195601221985032004

ABSTRACT

THE IMPACT OF MATERNAL BODY MASS INDEX ON PROTEIN CONTENT OF BREAST MILK

(Dorothy Eunike Santosa, December 8th 2023, 89 pages)

Faculty of Medicine Sriwijaya University

Background: Breast milk is the excretory fluid of the mother's mammary gland in the form of an emulsion containing macronutrients, micronutrients, and bioactive molecules that support the growth and development of the baby. The benefits of breast milk are inseparable from its nutritional content. One of the macronutrient components of breast milk is protein, which is very beneficial in infant growth and development. Maternal, infant and physiological factors affect the protein content of breast milk. One of the maternal factors is body mass index (BMI). BMI is a benchmark that is often used in assessing nutritional status related to body composition. This study was conducted with the aim to determine the effect of BMI on protein levels in breast milk.

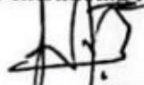
Methods: This study was an observational analytic study with a cross sectional research design conducted at Laboratory of Basic Medical Chemistry, Faculty of Medicine, Universitas Sriwijaya from May-November 2023. This study used 63 samples of breast milk from breastfeeding mothers in Palembang city aged 20-35 years with babies aged 1-6 months who met the inclusion criteria. The 63 breast milk samples were divided into 2 categories, 30 breast milk samples from mothers with normal BMI and 33 breast milk samples from mothers with obese BMI. Protein was measured using the Lowry method and data were analyzed using the Mann-Whitney test.

Results: The results of measuring protein levels obtained the average protein content in breast milk mothers with normal BMI was $6,35 \pm 5,7888$ mg/mL and the average protein content in breast milk mothers with obesity was $8,64 \pm 3,7061$ mg/mL. In the Mann-Whitney test results obtained $p = 0,03$ ($p < 0,05$), thus there was an effect of maternal IMT on protein levels in breast milk.

Conclusion: Maternal BMI affects the protein content of breast milk.


Keywords: Breast milk, protein content, maternal body mass index.

Pembimbing I



dr. Subandaraté, M.Biomed
NIP. 198405162012121006

Pembimbing II



dr. Liniyanti D. Oswari, MNS., M. Sc
NIP. 195601221985032004

RINGKASAN

PENGARUH INDEKS MASSA TUBUH IBU TERHADAP KADAR PROTEIN PADA ASI PERAH

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 8 Desember 2023

Dorothy Eunike Santosa, dibimbing oleh dr. Subandrate, M.Biomed and dr. Liniyanti D Oswari, MNS., M. Sc

Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya

xix + 72 halaman, 7 tabel, 11 gambar, 10 lampiran

ASI adalah cairan ekskresi *glandula mammae* ibu berupa emulsi dengan kandungan makronutrien, mikronutrien, dan molekul-molekul bioaktif yang menyokong pertumbuhan dan perkembangan bayi. Manfaat ASI tidak terlepas dari kandungan nutrisi yang dimilikinya. Salah satu komponen makronutrien ASI, protein, sangat bermanfaat dalam pertumbuhan dan perkembangan bayi. Faktor ibu, bayi, dan fisiologis memengaruhi kadar protein dalam ASI. Salah satu faktor ibu, yaitu indeks massa tubuh (IMT). IMT adalah tolak ukur yang sering digunakan dalam menilai status gizi yang berhubungan dengan komposisi tubuh. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh IMT terhadap kadar protein pada ASI perah.

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain penelitian *cross sectional* yang dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada bulan Mei-November 2023. Penelitian ini menggunakan 63 sampel ASI perah dari ibu menyusui di kota Palembang berusia 20-35 tahun dengan bayi berusia 1-6 bulan yang tidak memenuhi kriteria eksklusi dan memenuhi kriteria inklusi. Sampel ASI perah berjumlah 63 tersebut terbagi menjadi 2 kategori, yaitu 30 sampel ASI ibu dengan IMT normal dan 33 sampel ASI ibu dengan IMT gemuk dan obesitas. Pengukuran protein menggunakan metode Lowry dan data dianalisis dengan uji Mann-Whitney.

Hasil pengukuran kadar protein didapatkan rata-rata kadar protein pada ASI perah ibu dengan IMT normal adalah $6,35 \pm 5,7888$ mg/ml dan rata-rata kadar protein pada ASI perah ibu dengan IMT gemuk dan obesitas adalah $8,64 \pm 3,7061$ mg/ml. Pada hasil uji Mann-Whitney didapatkan hasil $p = 0,03$ ($p < 0,05$), dengan demikian terdapat pengaruh IMT ibu terhadap kadar protein pada ASI Perah. IMT ibu berpengaruh terhadap kadar protein pada ASI perah.

Kata Kunci: ASI perah, kadar protein ASI, indeks massa tubuh ibu

SUMMARY

THE IMPACT OF MATERNAL BODY MASS INDEX ON PROTEIN CONTENT OF BREAST MILK

Scientific Paper in the form of Skripsi, December 8th, 2023

Dorothy Eunike Santosa: supervised by dr. Subandrate, M. Biomed and dr. Liniyanti D. Oswari, MNS., M. Sc

Medical Student, Sriwijaya University

xix + 72 pages, 7 tables, 11 pictures, 10 attachments

Breast milk is the excretory fluid of the mother's mammary gland in the form of an emulsion containing macronutrients, micronutrients, and bioactive molecules that support the growth and development of the baby. The benefits of breast milk are inseparable from its nutritional content. One of the macronutrient components of breast milk is protein, which is very beneficial in infant growth and development. Maternal, infant and physiological factors affect the protein content of breast milk. One of the maternal factors is body mass index (BMI). BMI is a benchmark that is often used in assessing nutritional status related to body composition. This study was conducted with the aim to determine the effect of BMI on protein levels in breast milk.

This study was an observational analytic study with a cross sectional research design conducted at the Laboratory of Basic Medical Chemistry, Faculty of Medicine, Universitas Sriwijaya from May-November 2023. This study used 63 samples of breast milk from breastfeeding mothers in Palembang city aged 20-35 years with babies aged 1-6 months who met the inclusion criteria. The 63 breast milk samples were divided into 2 categories, 30 breast milk samples from mothers with normal BMI and 33 breast milk samples from mothers with obese BMI. Protein was measured using the Lowry method and data were analyzed using the Mann-Whitney test.

The results of measuring protein levels obtained the average protein content in breast milk mothers with normal BMI was $6,35 \pm 5,7888$ mg/mL and the average protein content in breast milk mothers with obesity was $8,64 \pm 3,7061$ mg/mL. In the Mann-Whitney test results obtained $p = 0,03$ ($p < 0,05$), thus there was an effect of maternal IMT on protein levels in breast milk.

Keywords: Breast milk, protein content, maternal body mass index.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas kasih karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “Pengaruh Indeks Massa Tubuh Ibu terhadap Kadar Protein pada ASI Perah”. Proposal skripsi ini disusun sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya. Saya menyadari terdapat banyak bantuan, dukungan, dan doa yang telah diberikan kepada saya sehingga saya mampu menyelesaikan proposal skripsi ini, maka dengan ketulusan dan kerendahan hati saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. dr. Subandrate, M.Biomed dan dr. Liniyanti D Oswari MNs, M.Sc sebagai pembimbing proposal skripsi yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing dan memberikan masukan dan saran dalam penyusunan proposal skripsi.
2. dr. Eka Handayani Oktharina, SpOG dan Drs. Sadakata Sinulingga, Apt. M.Kes sebagai penguji proposal skripsi yang telah bersedia meluangkan waktu dalam menguji proposal skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis memohon saran dan kritik atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan proposal skripsi ini. Semoga hasil penelitian dapat memberikan manfaat.

Palembang, 8 Desember 2023



Dorothy Eunike Santosa

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dorothy Eunike Santosa

NIM : 04011282025113

Judul : Pengaruh Indeks Massa Tubuh Ibu Terhadap Kadar Protein Pada ASI Perah

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 korespodensi (*Corresponding author*).

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

Palembang, 8 Desember 2023



Dorothy Eunike Santosa

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN Pernyataan Integritas	iv
ABSTRAK	v
RINGKASAN.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Manfaat Teoritis	4
1.5.2 Manfaat Praktis.....	4

1.5.3	Manfaat Masyarakat	4
BAB 2	TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1	Air Susu Ibu	5
2.1.1	Definisi ASI	5
2.1.2	Anatomi dan Fisiologi Laktasi	5
2.1.3	Manfaat ASI	9
2.1.4	Stadium ASI	10
2.1.5	Komposisi ASI	11
2.1.6	Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kandungan Nutrisi pada ASI	14
2.1.7	Cara Pemberian ASI	15
2.2	ASI Perah	16
2.2.1	Definisi ASI Perah	16
2.2.2	Cara Memerah ASI	16
2.2.3	Penyimpanan ASI Perah	16
2.3	Indeks Massa Tubuh (IMT)	17
2.4	Obesitas pada Ibu Pasca Persalinan	18
2.5	Protein	19
2.5.1	Definisi Protein	19
2.5.2	Struktur Protein	20
2.5.3	Fungsi Protein	23
2.5.4	Metode Pengukuran Kadar Protein	24
2.6	Pengaruh IMT Terhadap Kadar Protein	26
2.7	Kerangka Teori	31
2.8	Kerangka Konsep	32
BAB 3	METODE PENELITIAN	33
3.1	Jenis Penelitian	33
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	33

3.3	Populasi dan Sampel	33
3.3.1	Populasi	33
3.3.2	Sampel	34
3.4	Variabel Penelitian.....	35
3.4.1	Variabel Terikat (Dependent Variable)	35
3.4.2	Variabel Bebas (Independent Variable).....	36
3.5	Definisi operasional	37
3.6	Prosedur Kerja	38
3.6.1	Pengumpulan Sampel Penelitian	38
3.6.2	Pengukuran Kadar Protein Metode Lowry	39
3.7	Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	40
3.7.1	Cara Pengolahan.....	40
3.8	Alur Kerja Penelitian	42
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Hasil Pengaruh IMT Terhadap Kadar Protein pada ASI Perah.....	43
4.2	Pembahasan	45
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran	49
Daftar Pustaka		51
LAMPIRAN		56
Biodata		72

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Manfaat Menyusui Bagi Kesehatan Ibu	10
2. 2 Klasifikasi Nasional Berat Badan Berdasarkan IMT ²	18
2. 3 Rekapitulasi Penelitian Terdahulu	28
3. 1 Definisi Operasional.....	37
4. 1 Karakteristik Populasi pada Penelitian.....	43
4. 2 Hasil Uji Normalitas Kadar Protein	44
4. 3 Hasil Rata-Rata Kadar Protein ASI Perah Sesuai Dengan IMT Ibu.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Payudara.....	6
2. 2 Grafik Perubahan Tingkat Sekresi Estrogen, Progesteron, dan Prolaktin dari 8 Minggu Sebelum Kehamilan Sampai 36 Minggu Setelah Kehamilan	7
2. 3 Refleks Pengisapan.....	8
2. 4 Stadium ASI.....	11
2. 5 Struktur Valin, Leusin, dan Isoleusin.....	19
2. 6 Struktur Primer Protein	21
2. 7 Struktur Sekunder Protein (Alpha Helix dan Beta Plated Sheet)	22
2. 8 Struktur Tersier Oksimioglobin	22
2. 9 Struktur Kuartener Deoksihemoglobin Manusia	23
3. 1 Memerah ASI dengan hand expression dan pompa.....	38
3. 2 Wadah Plastik Khusus ASI.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Tabel Rerata Kadar Protein ASI Perah pada Ibu dengan IMT Normal dan Gemuk dan Obesitas	56
Lampiran 2. Data Responden Penelitian	58
Lampiran 3. Perhitungan Kadar Protein dengan Metode <i>Lowry</i>	63
Lampiran 4. Analisis Statistik	64
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian	65
Lampiran 6. Surat Persetujuan Penelitian	66
Lampiran 7. Surat Izin Penelitian	67
Lampiran 8. Surat Selesai Penelitian	68
Lampiran 9 Hasil Pemeriksaan Similarity Checng (Turnitin)	68
Lampiran 10. Lembar Konsultasi Skripsi	70

DAFTAR SINGKATAN

ASI	: Air Susu Ibu
IgA	: Immunoglobulin A
DHA	: <i>Docosahexaenoic Acid</i>
ARA	: <i>Arachidonic Acid</i>
IDAI	: Ikatan Dokter Anak Indonesia
HMA	: <i>Human Milk Analyzer</i>
SPSS	: <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
IMT	: Indeks Massa Tubuh
SIDS	: <i>Sudden Infant Death Syndrome</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

ASI (Air Susu Ibu) adalah cairan ekskresi *glandula mammae* ibu berupa emulsi dengan kandungan makronutrien, mikronutrien, dan molekul-molekul bioaktif yang menyokong pertumbuhan dan perkembangan bayi.^{1,2} Manfaat ASI adalah melindungi kesehatan bayi di minggu-minggu pertama kehidupan, seperti fungsi imunitas yaitu menurunkan risiko infeksi pernapasan dan pencernaan, mengurangi risiko kematian, serta mengurangi risiko diabetes melitus tipe-2, kanker ovarium, dan kanker payudara di masa yang akan datang.³

Beberapa manfaat ASI tidak terlepas dari kandungan nutrisi yang dimilikinya, yaitu komponen makronutrien, mikronutrien, dan komponen bioaktif. Komponen makronutrien ASI berisi 8-10 g/L protein, 35-40 g/L lemak, dan 60-70 g/L karbohidrat. Komponen mikronutrien ASI berisi vitamin A, D, E, K, vitamin larut dalam air, dan mineral. Komponen bioaktif ASI berisi sel darah putih, antibodi, sitokin, faktor pertumbuhan, oligosakarida, dan hormon. Kandungan nutrisi ASI berasal dari asupan makanan ibu, penyimpanan ibu, dan hasil sintesis sel laktosit.^{1,4,5}

Komponen-komponen ini bermanfaat dalam pertumbuhan dan perkembangan bayi, terutama protein. Laktoferin, kandungan protein dalam ASI, berikatan dengan zat besi dan mencegah pertumbuhan bakteri yang membutuhkan zat besi. Kandungan protein ASI meningkatkan imunitas saluran pencernaan dan daya tahan tubuh bayi.¹ Terjadi penurunan kadar protein dalam ASI dengan semakin panjang/lama menyusui. Terdapat 14-16 g/L protein dalam ASI pada awal menyusui, 8-10 g/L setelah 3 bulan menyusui, dan 7-8 g/L setelah 6 bulan menyusui.⁴

Faktor ibu, bayi, dan fisiologis memengaruhi komponen dalam ASI termasuk protein. Salah satu faktor ibu yaitu indeks massa tubuh (IMT).⁶ IMT

adalah tolak ukur yang sering digunakan dalam menilai status gizi yang berhubungan dengan komposisi tubuh.⁷ Mekanisme obesitas dapat memengaruhi kadar protein dalam ASI masih belum diketahui dengan jelas.⁸ Penelitian Siddik 2019 menemukan tingginya kadar asam amino rantai cabang dalam darah pada penderita obesitas. Asam amino rantai cabang tidak dibentuk di dalam tubuh melainkan diperoleh melalui asupan makanan. Penelitian ini mengatakan bahwa peningkatan porsi makan, asupan makan, dan frekuensi makan pada penderita obesitas secara otomatis akan meningkatkan kadar asam amino rantai cabang dalam darah. Asam amino rantai cabang mengaktifasi *mTOR* (*Mammalian Target of Rapamycin*) yang berfungsi dalam sintesis protein. Peningkatan asam amino rantai cabang mengakibatkan hiperaktivasi *mTOR*, difungsi mitokondria, dan resistensi insulin. Efek peningkatan asam amino rantai cabang ini berhubungan dengan obesitas.⁹⁻¹¹ Darah mengangkut asam amino ke epitel sekretori kelenjar payudara. Asam amino masuk ke dalam sel sekretori dibantu oleh beberapa sistem transpor asam amino dan dibentuk menjadi protein ASI. Protein ASI yang telah terbentuk disekresikan ke *milk pool* pada lumen alveolar.¹²

IMT ibu mempengaruhi kadar protein dalam ASI. Penelitian yang dilakukan Bzikowska tahun 2018 menyatakan bahwa kadar protein ASI perah yang diambil pada bulan ke-3 menyusui berhubungan positif dengan IMT ibu.⁶ Penelitian Mangel tahun 2017 juga menyatakan bahwa ada hubungan positif antara IMT ibu dengan kadar protein pada ASI perah. Kadar protein ASI perah pada ibu obesitas lebih tinggi dibandingkan dengan kadar protein ASI perah ibu normal karena tingginya asam amino pada ASI perah ibu obesitas dibandingkan pada ibu tidak obesitas.¹³

Penelitian Leghi tahun 2020 menyatakan bahwa tidak ada perbedaan konsentrasi protein pada ibu normal, *overweight*, dan obesitas.⁸ Penelitian yang dilakukan Daniel pada tahun 2021 yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara IMT ibu dengan kadar protein ASI perah.¹⁴ Penelitian tersebut sejalan dengan penelitian Sims pada tahun 2020 yang menyatakan bahwa hubungan antara IMT ibu dengan kadar protein pada ASI perah tidak konsisten.

Metode pengumpulan ASI tidak sesuai standar dan perbedaan fase menyusui bisa menjadi faktor penyebab terjadinya perbedaan hasil pada penelitian.²

Memperhatikan hasil dalam penelitian Bzikowska 2018, Mangel 2017, Leghi 2020, Sims 2020, serta Daniel 2021 yang berbeda dan belum ada yang membahas secara spesifik mengenai pengaruh IMT ibu terhadap kadar protein pada ASI perah, dengan demikian perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh IMT ibu terhadap kadar protein pada ASI perah.

1.2 Rumusan Masalah

Peningkatan porsi makan, asupan makan, dan frekuensi makan pada penderita obesitas secara otomatis meningkatkan kadar asam amino rantai cabang dalam darah sehingga IMT berhubungan dengan kadar protein pada ASI perah. Berdasarkan premis tersebut, maka dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini adalah:

Bagaimana pengaruh IMT ibu terhadap kadar protein pada ASI perah?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Diketahui pengaruh IMT ibu terhadap kadar protein pada ASI perah.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Diukur kadar protein yang terkandung pada ASI perah dari beberapa ibu dengan berbagai IMT.
2. Dianalisis pengaruh IMT ibu terhadap kadar protein pada ASI perah

1.4 Hipotesis

IMT ibu memengaruhi kadar protein pada ASI perah.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pandangan dan penjelasan mengenai pengaruh IMT ibu terhadap kadar protein di dalam ASI perah ibu.

1.5.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi tenaga kesehatan dalam memberikan edukasi dan rekomendasi IMT bagi ibu menyusui.

1.5.3 Manfaat Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman dan pengetahuan ibu mengenai pengaruh IMT terhadap kadar protein pada ASI perah sehingga para ibu menyusui bisa lebih menjaga pola makan dan memberikan ASI dengan komposisi nutrisi yang seimbang bagi bayi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wijaya FA. ASI Eksklusif : Nutrisi Ideal untuk Bayi 0-6 Bulan. *CDK - J.* 2019;46(4):296–300.
2. Sims CR, Lipsmeyer ME, Turner DE, Andres A. Human milk composition differs by maternal BMI in the first 9 months postpartum. *Am J Nutr.* 2020;548–57.
3. Boquien CY. Human Milk : An Ideal Food for Nutrition of Preterm Newborn. *Front Pediatr.* 2018;6(October):1–9.
4. Kim SY, Yi DY. Components of human breast milk: from macronutrient to microbiome and microRNA. *Clin Exp Pediatr.* 2020;63(8):301–9.
5. Ballard O, Morrow AL. Human Milk Composition: Nutrients and Bioactive Factors. *Boreal Environ Res.* 2013;3.
6. Bzikowska A, Senczyna AC, Oledzka G, Wegierek DS, Weker H, Wesolowska A. Maternal Nutrition and Body Composition During Milk Composition. *Nutrients.* 2018;
7. Bzikowska A, Senczyna AC, Weker H, Wesolowska A. Correlation Between Human Milk Composition and Maternal Nutritional Status. *Natl Inst Public Heal.* 2018;69(4):363–7.
8. Leghi GE, Netting MJ, Middleton PF, Wlodek ME, Geddes DT, Muhlhausler BS. The Impact of Maternal Obesity on Human Milk Macronutrient Composition : A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* 2020;1–21.
9. Siddik MAB, Shin AC. Recent Progress on Branched-Chain Amino Acids in Obesity, Diabetes, and Beyond. *Endocrinol Metab.* 2019;34(3):234–46.
10. Tran L, Kras KA, Hoffman N, Ravichandran J, Dickinson JM, D’Lugos A, et al. Lower Fasted State but Greater Change in Plasma Amino Acid-Induced Rise in Muscle Protein Synthesis in People with Obesity. *Obes (Silver Spring) [Internet].* 2018;176(5):139–48. Available from:

<http://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC5604322&blobtype=pdf>

11. Simonson M, Boirie Y, Guillet C. Protein, amino acids and obesity treatment. *Rev Endocr Metab Disord.* 2020;21(3):341–53.
12. Stelwagen K. Mammary Gland, Milk Biosynthesis and Secretion: Milk Protein. *Encycl Dairy Sci Second Ed.* 2011;359–66.
13. Mangel L, Mimouni F, Goren NF, Lubetzky R, Mandel D, Marom R. The effect of maternal habitus on macronutrient content of human milk colostrum. *J Perinatol.* 2017;(December 2016):1–4.
14. Daniel AI, Shama S, Ismail S, Bourdon C, Kiss A, Mwangome M, et al. Maternal BMI is positively associated with human milk fat : a systematic review and meta-regression analysis. *Am J Nutr.* 2021;1009–22.
15. Sánchez C, Franco L, Regal P, Lamas A, Cepeda A, Fente C. Breast milk: A source of Functional Compounds with Potential Application in Nutrition and Therapy. *Nutrients.* 2021;13(3):1–34.
16. Kibble JD. *The Big Picture Physiology.* 2nd ed. Mc Graw Hill. McGraw Hill; 2020.
17. Hall JE, Hall ME. *Guyton and Hall Textbook Of Medical Physiology* 14th Edition. Vol. 14, Elsevier. Canada: Elyse O’Grady; 2021.
18. Sherwood L. *Human Physiology.* 9th ed. Vol. 14, Cengage Learning. Canada: Cengage Learning; 2016. 41–48 p.
19. Ciampo LA, Ciampo IRLDC. Breastfeeding and the Benefits of Lactation for Women’s Health. *Rev Bras Ginecol Obs.* 2018;40:354–9.
20. Haschke F, Haiden N, Thakkar SK. Nutritive and Bioactive Proteins in Breast Milk. *Ann Nutr Metab.* 2017;69(2):17–26.
21. Martin CR, Ling PR, Blackburn GL. Review of infant feeding: Key features of breast milk and infant formula. *Nutrients.* 2016;8(5):1–11.
22. Pham Q, Patel P, Baban B, Yu J, Bhatia J. Factors Affecting the Composition of Expressed Fresh Human Milk. *Breastfeed Med.* 2020;15(9):551–8.

23. Kementerian Kesehatan RI. Buku Saku Pelayanan Kesehatan Ibu di Fasilitas Kesehatan Dasar dan Rujukan. 1st ed. Jakarta: Kementerian Kesehatan; 2013.
24. Asri P, Zuhri A A, Mualifatul R B, Maharani A. Manajemen ASI Perah untuk Kesehatan Balita. *J Cakrawala Marit*. 2018;29–35.
25. Ikatan Dokter Anak Indonesia 2014. Rekomendasi No.: 006/Rek/PP IDAI/V/2014 tentang Memerah dan Menyimpan Air Susu Ibu (ASI). *Ikat Dr Anak Indones*. 2014;9–11.
26. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Epidemi Obesitas. Kementerian Kesehatan RI. Kementerian Kesehatan RI; 2021. p. 1–8.
27. Önal AE. Introductory Chapter: Life, Health and Body Mass Index. *IntechOpen*. 2018;3–8.
28. Mayoral LPC, Andrade GM, Mayoral EP campos, Huerta TH, Canseco SP, Canales FJR, et al. Obesity subtypes , related biomarkers & heterogeneity. *Indian J Med Res*. 2020;11–21.
29. Stadler JT, Marsche G. Obesity-Related Changes in High-Density Lipoprotein Metabolism and Function. *Int J Mol Sci*. 2020;21:1–28.
30. Barakat B, Almeida MEF. Biochemical and immunological changes in obesity. *Arch Biochem Biophys* [Internet]. 2021;708:1–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.abb.2021.108951>
31. Falivene MA, Orden AB. Maternal behavioral factors influencing postpartum weight retention. Clinical and metabolic implications. *Rev Bras Saude Matern Infant*. 2017;17(2):251–9.
32. Endres LK, Straub H, McKinney C, Plunkett B, Minkovitz CS, Schetter CD, et al. Postpartum Weight Retention Risk Factors and Relationship to Obesity at One Year. *Obstet Gynecol*. 2015;125(1):144–52.
33. Watford M, Wu G. Protein. *Am Soc Nutr* [Internet]. 2018;9(5):651–5653. Available from: www.ebscohost.com
34. Murray JE, Laurieri N, Delgoda R. Proteins [Internet]. *Pharmacognosy: Fundamentals, Applications and Strategy*. Elsevier Inc.; 2017. 477–494 p.

- Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-802104-0.00024-X>
35. Sudhakararao G, Priyadarsini KA, Kiran G, Karunakar P, Cheggu K. Physiological Role of Proteins and their Functions in Human Body. *Int J Pharma Res Heal Sci*. 2019;7(1):2874–8.
 36. Brestenský M, Nitrayová S, Patráš P, Heger J, Nitray J. Branched Chain Amino Acids and Their Importance in Nutrition. *J Microbiol Biotechnol food Sci*. 2015;5(2):197–202.
 37. Nie C, He T, Zhang W, Zhang G, Ma X. Branched Chain Amino Acids: Beyond Nutrition Metabolism. *Int J Mol Sci*. 2018;19(4).
 38. Wei X, Xu N, Wu D, He Y. Determination of Branched-Amino Acid Content in Fermented *Cordyceps Sinensis* Mycelium by Using FT-NIR Spectroscopy Technique. *Food Bioprocess Technol*. 2014;7(1):184–90.
 39. Sowers S. A Primer On Branched Chain Amino Acids. *Lit Educ Diet Suppl*. 2009;(5):1–6.
 40. Vaidyanathan K. Textbook of Biochemistry for Medical Students. In: *Textbook of Biochemistry for Medical Students*. 2016.
 41. Bruce A, Bray D, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, et al. Protein Structure and Function. In: *Essential Cell Biolog*. 2018. p. 59–99.
 42. Khan RH, Siddiqi MK, Salahuddin P. Protein Structure and Function. *Austin Publ Gr*. 2017;1–39.
 43. Arunimas, Verulkar S. Comparative analysis of different protein estimation methods. *Pharma Innov J [Internet]*. 2022;11(4):2091–5. Available from: www.thepharmajournal.com
 44. Subroto E, Lembong E, Filianty F, Indiarso R, Primalia G, Putri MSKZ, et al. The Analysis Techniques Of Amino Acid And Protein In Food And Agricultural Products. *Int J Sci Technol Res Prod*. 2020;9(10):29–36.
 45. Young BE, Patinkin ZW, Pyle L, Houssaye B de la, Davidson BS, Geraghty S, et al. Markers of Oxidative Stress in Human Milk Do Not Differ by Maternal BMI but Are Related to Infant Growth Trajectories. *Matern Child Nutr*. 2017;176(1):139–48.

46. De Luca A, Frasset-Darrieux M, Gaud MA, Christin P, Boquien CY, Millet C, et al. Higher Leptin but Not Human Milk Macronutrient Concentration Distinguishes Normal-Weight from Obese Mothers at 1-month Postpartum. *PLoS One*. 2016;11(12):1–11.
47. Lubis G, Amelin F. Association of Lactation Period and Maternal Body Mass Index with Breast Milk Macronutrient Content of West Sumatera Breastfeeding Mothers. *ICOMHER*. 2018;4–9.
48. Jans G, Matthys C, Lannoo M, Van der Schueren B, Devlieger R. Breast Milk Macronutrient Composition After Bariatric Surgery. *Obes Surg*. 2015;25(5):938–41.
49. Kuganathan S, Gridneva Z, Lai CT, Hepworth AR, Mark PJ, Kakulas F, et al. Associations between Maternal Body Composition and Appetite Hormones and Macronutrients in Human Milk. *Nutrients*. 2017;9(3):1–18.
50. Xie G, Ma X, Zhao A, Wang C, Zhang Y, Nieman D, et al. The Metabolite Profiles of The Obese Population Are Gender- Dependent. *J Proteome Res*. 2018;13(9):4062–73.
51. Jozsa F, Thistle J. Anatomy, Colostrum [Internet]. *StatPearls*; 2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513256/>
52. Eglash A, Malloy ML. Breastmilk Expression and Breast Pump Technology. *Clin Obstet Gynecol*. 2015;58(4):855–67.