

**TESIS**

**EFEKTIVITAS KAPSUL EKSTRAK DAUN KELOR TERHADAP  
KADAR *DOCOSAHEXAENOIC ACID* (DHA) DALAM ASI IBU  
MENYUSUI 3 BULAN DI WILAYAH KECAMATAN  
POLONGBANGKENG UTARA KABUPATEN  
TAKALAR**

***EFFECTIVENESS OF MORINGA LEAF EXTRACT CAPSULES ON  
THE DOCOSAHEXAENOIC ACID (DHA) LEVEL IN BREAST MILK  
OF 3-MONTH BREASTFEEDING MOTHERS IN THE REGION OF  
POLONGBANGKENG UTARA DISTRICT TAKALAR***

**SUCI QARDHAWIJAYANTI  
P102201003**



**PROGRAM STUDI ILMU KEBIDANAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**TESIS**

**EFEKTIVITAS KAPSUL EKSTRAK DAUN KELOR TERHADAP  
KADAR *DOCOSAHEXAENOIC ACID* (DHA) DALAM ASI IBU  
MENYUSUI 3 BULAN DI WILAYAH KECAMATAN  
POLONGBANGKENG UTARA KABUPATEN  
TAKALAR**

***EFFECTIVENESS OF MORINGA LEAF EXTRACT CAPSULES ON  
THE DOCOSAHEXAENOIC ACID (DHA) LEVEL IN BREAST MILK  
OF 3-MONTH BREASTFEEDING MOTHERS IN THE REGION OF  
POLONGBANGKENG UTARA DISTRICT TAKALAR***

**SUCI QARDHAWIJAYANTI  
P102201003**



**PROGRAM STUDI ILMU KEBIDANAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**EFEKTIVITAS KAPSUL EKSTRAK DAUN KELOR TERHADAP  
KADAR *DOCOSAHEXAENOIC ACID* (DHA) DALAM ASI IBU  
MENYUSUI 3 BULAN DI WILAYAH KECAMATAN  
POLONGBANGKENG UTARA KABUPATEN  
TAKALAR**

Tesis  
Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi  
Ilmu Kebidanan

Disusun dan diajukan oleh

SUCI QARDHAWIJAYANTI  
P102201003

Kepada

**PROGRAM STUDI ILMU KEBIDANAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN TESIS

**EFEKTIFITAS KAPSUL EKSTRAK DAUN KELOR TERHADAP  
KADAR DOCOSAHEXAENOIC ACID (DHA) DALAM ASI IBU MENYUSUI 3  
BULAN DI WILAYAH KECAMATAN POLONGBANGKENG UTARA  
KABUPATEN TAKALAR**

Disusun dan diajukan oleh

**SUCI QARDHAWIJAYANTI**

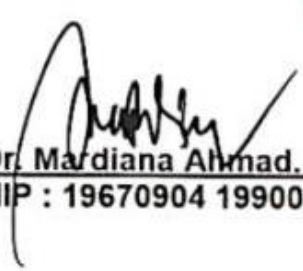
**Nomor Pokok : P102201003**


Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Magister Program **Studi Ilmu Kebidanan**  
**Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makaassar**  
pada tanggal 20 Juli 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,


Pembimbing Pendamping,


  
Dr. Mardiana Ahmad, S.SiT., M.Keb  
NIP : 19670904 199001 2 002

  
Prof. dr. Veni Hadju, M.SC., Ph.D  
NIP : 19620318 198803 1 004

Ketua Program Studi,

Dekan Sekolah Pascasarjana,

  
Dr. dr. Sharvianty Arifuddin, Sp.OG(K)  
NIP : 19730831 200604 2 001


  
Prof. dr. Batu, Ph.D., Sp.M(K)., M.Med.Ed  
NIP : 19661231 199503 1 009

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul " **Efektivitas Kapsul Ekstrak Daun Kelor Terhadap Kadar Docosahexaenoic Acid (DHA) dalam ASI Ibu Menyusui 3 Bulan di Wilayah Kecamatan Polongbangkeng Utara Kabupaten Takalar** " adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing (Dr. Mardiana Ahmad., S.SiT. M.Keb sebagai Pembimbing Utama dan Prof. dr. Veni Hadju, M.Sc., Ph.D sebagai Pembimbing Pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau diikuti dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini telah dipublikasi di Jurnal (International Journal of Health Sciences, Special Issue IV Peer Review 2022, ISSN 2550-696X), <https://doi.org/19.53730/ijhs.v6nS4.9597>) sebagai artikel dengan judul " **The effectiveness of Moringa leaf extract capsules since preconception on Docosahexaenoic acid (DHA) levels in breast milk of three months breastfeeding mothers** ".

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 20 Juli 2022



Suci Qardhawijayanti  
NIM. P102201003

## PRAKATA



*Alhamdulillah* segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Atas segala karunia, rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dan merampungkan penulisan tesis ini.

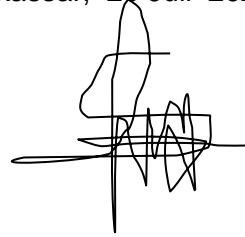
Penelitian ini terlaksana untuk menjawab permasalahan terkait hasil keterampilan belajar dengan menerapkan metode peer assisted learning dan simulasi pada pembelajaran keterampilan pemeriksaan fisik bayi baru lahir DIII Kebidanan. Peneliti melakukan transformasi dengan menerapkan dua metode baru pada pembelajaran laboratorium.

Penelitian dan penulisan tesis ini tidak dapat selesai dengan baik tanpa bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa M.Sc selaku Rektor Universitas Hasanuddin Makassar.
2. Prof.dr.Budu,Ph.D.,Sp.M(K),M.Med.Ed selaku Dekan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
3. Dr.dr. Sharvianty Arifuddin, Sp.OG (K) selaku Ketua Program Studi Magister Kebidanan Universitas Hasanuddin Makassar.
4. Komisi Penasihat Dr. Mardiana Ahmad., S.SiT. M.Keb., dan Prof. dr. Veni Hadju, M.Sc., Ph.D yang selalu membimbing dan mengarahkan penulis sampai penyusunan tesis ini.
5. Dr. Andi Nilawati Usman, S.KM.,M.Kes, Dr.dr. Healthy Hidayanty., SKM., M.Kes, Dr.dr. Sri Ramadhani., M.Kes selaku penguji yang telah memberikan masukan dan saran pada penelitian ini.
6. Ayahanda Syamsu Alam, Ibunda I Tang, atas segala bantuan, dukungan, motivasi dan doanya.
7. Para Dosen dan Staf Program Studi Magister Kebidanan yang telah dengan tulus memberikan ilmunya selama menempuh pendidikan.
8. Teman-teman seperjuangan Magister Kebidanan angkatan XII tahun 2020.

Akhir kata penulis mengharapkan, kritik dan saran yang membangun guna perbaikan dan penyempurnaan karya ilmiah ini. Semoga karya ilmiah ini dapat memberi manfaat pada semua pihak yang membutuhkan secara umum dan bermanfaat kepada penulis sendiri secara khusus. Amiin.

Makassar, 20 Juli 2022

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned below the date.

Suci Qardhawijayanti



## ABSTRAK

**SUCI QARDHAWIJAYANTI.** *Efektifitas Kapsul Ekstrak Daun Kelor Terhadap Kadar Docosahexaenoid Acid (DHA) dalam ASI Ibu Menyusui 3 Bulan* (dibimbing oleh **Mardiana Ahmad** dan **Veni Hadju**).

Air susu ibu merupakan makanan utama bagi bayi, karena mengandung semua komponen yang dibutuhkan bayi selama periode awal kehidupannya. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas kapsul ekstrak daun kelor terhadap kadar Docosahexaenoic Acid (DHA) dalam ASI ibu menyusui 3 bulan.

Jenis penelitian observasional yang menggunakan pendekatan studi kohor retrospektif (follow up studi). Pada penelitian ini mengobservasi perkembangan lanjutan pada ibu yang telah diberi intervensi oleh peneliti sebelumnya tahun 2021 berupa pemberian kapsul ekstrak daun kelor dengan dosis 500 mg/tablet minimal pemberian sebanyak 90 tablet dari masa prakonsepsi sampai masa kehamilan. Sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* dengan jumlah sampel 32 responden yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu intervensi dan kontrol. Penelitian dilaksanakan di wilayah Kecamatan Polombangkeng Utara Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan dan di Laboratorium Penelitian Rumah Sakit Universitas Hasanuddin selama bulan Februari-April 2022. Kadar DHA diperiksa menggunakan *Enzyme Linked Immunosorbent Assay* (ELISA). Data dianalisis menggunakan menggunakan Uji Mann Whitney.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh kapsul ekstrak daun kelor terhadap kadar Docosahexaenoid Acid (DHA) dalam Asi ibu menyusui 3 bulan dengan nilai signifikansi ( $P < 0,05$ ). Hasil rerata antara kapsul ekstrak daun kelor dan TTD ( $3046 \pm 1716$ ) dan kapsul plasebo dan TTD ( $1188 \pm 1026$ ). Kesimpulan penelitian adalah pemberian ekstrak daun kelor dari masa prakonsepsi sampai masa kehamilan, efektif meningkatkan kadar DHA dalam Asi ibu menyusui 3 bulan.

**Kata kunci:** *daun kelor, kadar DHA, ibu menyusui, asi*

	<b>GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS</b>
Abstrak ini telah diperiksa.	Paraf Ketua / Sekretaris,
Tanggal: 28/06/2022	





## ABSTRACT

**SUCI QARDHAWIJAYANTI.** *Effectiveness of Moringa Leaf Extract Capsules on the Docosahexaenoic Acid (DHA) Level in Breast Milk of 3-Month Breastfeeding Mothers.* (Supervised by **Mardiana Ahmad** and **Veni Hadju**)

Breast milk is the primary food for babies because it contains all the components needed by babies during the early period of life. This study aimed to analyze the effectiveness of Moringa leaf extract capsules on the level of Docosahexaenoic Acid (DHA) in the breast milk of 3 months breastfeeding mothers.

This study was observational using a retrospective cohort study approach (follow-up study). This study observed the advanced development of mothers who had been given an intervention by the previous researcher in 2021 in the form of giving Moringa leaf extract capsules at a dose of 500 mg/tablet with a minimum of 90 tablets from preconception to pregnancy. The sample of this study was 32 respondents taken through a purposive sampling technique who were divided into two groups, namely intervention and control. Research carried out in the Polombangkeng Utara Sub-district, Takalar Regency, South Sulawesi Province, and at the Hasanuddin University Hospital Research Laboratory from February to April 2022. DHA was examined using Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA). Data were analyzed using the Mann-Whitney Test.

The results showed that there was an effect of Moringa leaf extract capsules on the levels of Docosahexaenoic Acid (DHA) in the breast milk of 3-month breastfeeding mothers with a significant value ( $P < 0.05$ ). Difference in mean results between Moringa leaf extract capsules and iron supplement tablets ( $3046 \pm 1716$ ) and placebo capsules and iron supplement tablets ( $1188 \pm 1026$ ). Research conclusion is Moringa leaf extract from preconception to pregnancy effectively increases the DHA level in the breast milk of 3 months breastfeeding mothers.

**Keywords:** *moringa leaf, DHA level, breastfeeding mothers, breast milk*



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGANTAR</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN TESIS</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TESIS</b> .....	iv
<b>PRAKATA</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.3.1 Tujuan umum.....	7
1.3.2 Tujuan khusus .....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.4.1 Manfaat teoritis.....	7
1.4.2 Manfaat praktis.....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1 Tinjauan Umum .....	8
2.1.1 Deskripsi tanaman kelor .....	8
2.1.2 Bagian pohon Moringa oleifera .....	8
2.1.3 Kandungan gizi kelor .....	10
2.1.4 Sifat kimiawi daun kelor .....	12
2.2 Tinjauan Umum Tentang DHA.....	15
2.2.1 Definisi DHA.....	15
2.2.2 Struktur dan biosintesis DHA.....	16
2.2.3 Struktur asam lemak.....	19

2.2.4	Pencernaan, penyerapan dan transportasi .....	19
2.2.5	Faktor-faktor yang berkaitan dengan DHA.....	20
2.2.6	Peran DHA pada perkembangan otak .....	22
2.3	Tinjauan Umum tentang Air Susu Ibu (ASI) .....	23
2.3.1	Definisi.....	23
2.3.2	Pembentukan Air Susu Ibu (ASI) .....	24
2.3.3	Manfaat pemberian ASI .....	25
2.3.4	Faktor-Faktor yang mempengaruhi peningkatan produksi ASI.....	26
2.3.5	Sepuluh langkah menuju keberhasilan menyusui .....	27
2.3.6	Dampak pemberian ASI.....	28
2.3.7	Komponen ASI .....	29
2.3.8	Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi ASI .....	31
2.3.9	Pemeliharaan laktasi .....	33
2.3.10	Cara penyimpanan ASI.....	33
2.3.11	Perubahan hormonal pada wanita yang menyusui .....	34
2.4	Kerangka Teori .....	35
2.5	Kerangka Konsep .....	36
2.6	Hipotesis Penelitian .....	36
2.7	Definisi Operasional.....	36
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>37</b>
3.1	Desain Penelitian.....	37
3.2	Lokasi dan Waktu .....	37
3.2.1	Lokasi penelitian.....	37
3.2.2	Waktu penelitian .....	37
3.3	Populasi dan Sampel.....	37
3.3.1	Populasi.....	37
3.3.2	Sampel .....	37
3.4	Teknik Pengambilan Sampel .....	38
3.5	Instrumen Pengumpulan Data .....	39
3.6	Prosedur Pengumpulan Data.....	39
3.6.1	Tehnik pengumpulan data .....	39
3.6.2	Tahapan pengumpulan data .....	39
3.7	Alur Penelitian .....	41
3.8	Pengolahan dan Analisis Data.....	41

3.8.1	Pengolahan data .....	41
3.8.2	Tehnik analisis data .....	42
3.9	Izin Penelitian dan Kelayakan Etik ( <i>Ethical Clearance</i> ) .....	43
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
4.1	Hasil .....	44
4.1.1	Analisis univariat.....	45
4.1.2	Analisis bivariat.....	50
4.2	Pembahasan .....	50
4.2.1	Karakteristik responden .....	50
4.2.2	Perbedaan kadar DHA pada kelompok kontrol dan intervensi .....	53
4.3	Keterbatasan Penelitian.....	57
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>58</b>
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran.....	58
5.2.1	Bagi tempat peneliti .....	58
5.2.2	Bagi peneliti selanjutnya .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Analisis kandungan nutrisi daun segar dan kering .....	13
Tabel 2. 2	Kandungan Moringa Oleifera dalam bentuk ekstrak.....	14
Tabel 2. 3	Kadar asam lemak pada daun kelor .....	15
Tabel 2. 4	Asam lemak ASI pada ibu menyusui berdasarkan durasi menyusui	19
Tabel 2. 5	Lokasi penyimpanan dan suhu ASI perah.....	34
Tabel 2. 6	Definisi operasional .....	36
Tabel 4. 1	Karakteristik responden pada kelompok intervensi dan kontrol.....	45
Tabel 4. 2	Asupan zat gizi pada makanan ibu menyusui 3 bulan.....	46
Tabel 4. 3	Hubungan karakteristik responden kadar DHA pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol.....	49
Tabel 4. 4	Uji normalitas pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol .....	50
Tabel 4. 5	Perbedaan Kadar Dokosaheksaenoat (DHA) pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol.....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Bagian dari tanaman kelor .....	10
Gambar 2. 2	Kerangka teori.....	35
Gambar 2. 3	Kerangka konsep .....	36
Gambar 3. 1	Alur Penelitian.....	41
Gambar 4. 1	Grafik distribusi kadar DHA pada kelompok kapsul ekstrak daun kelor+TTD dan kapsul placebo+TTD.....	47



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Naskah penjelasan kepada responden penelitian
- Lampiran 2 Formulir persetujuan
- Lampiran 3 Lembar kuesioner penelitian
- Lampiran 4 Formulir Food Recall 24 jam
- Lampiran 5 Standar Operasional Prosedur (SOP) pengambilan sampel ASI
- Lampiran 6 Standar Operasional Prosedur (SOP) Elisa Kit Dokosaheksaenoat ACID (DHA)
- Lampiran 7 Master tabel hasil penelitian
- Lampiran 8 Surat permohonan izin penelitian
- Lampiran 9 Surat izin penelitian
- Lampiran 10 Surat permohonan izin penelitian
- Lampiran 11 Surat rekomendasi persetujuan etik
- Lampiran 12 Surat rekomendasi PTSP kabupaten takalar
- Lampiran 13 Surat permohonan izin penggunaan laboratorium RSUD H. Padjonha Dg. Ngalle
- Lampiran 14 Surat permohonan izin penggunaan laboratorium RS Unhas
- Lampiran 15 Surat permohonan izin etik penelitian di FKM
- Lampiran 16 Surat permohonan izin pengambilan data awal
- Lampiran 17 Surat izin penelitian kabupaten takalar
- Lampiran 18 Surat SK penguji
- Lampiran 19 Surat SK pembimbing
- Lampiran 20 Surat keterangan selesai penelitian di UPT PKM Polongbangkeng utara
- Lampiran 21 Surat keterangan selesai penelitian di RS Unhas
- Lampiran 22 Surat keterangan selesai penelitian di UPT PKM Towata
- Lampiran 23 Hasil uji SPSS
- Lampiran 24 Dokumentasi

## DAFTAR SINGKATAN

<b>Lambang</b>	<b>Keterangan</b>
AA	<i>Arachidonic acid</i>
ALA	<i>Alpha-Linolenic Acid</i>
ApoE	<i>Apolipoprotein E</i>
ASI	Air Susu Ibu
BBB	Blood-Brain Barrier
Ca	Calcium
Cu	Copper
DHA	Kadar Docosahexaenoic Acid
DPMPSTP	Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
FFA	Free Fatty Acid
IgA	Immunoglobulin A
K	Kalium
LCPUFAs	Long Chain Polyunsaturated Fatty Acid
LDL	low density lipoprotein
Mg	Magnesium
P	Phosphor
S	Sulphur
SSP	Sistem syarat pusat
TAGs	Triasilgliserida
TTD	Tablet Tambah Darah
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund
WHO	World Health Organization

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kelor (*Moringa oleifera*) dikenal sebagai pohon ajaib dan berbagai sumber daya yang diperoleh dari tanaman *Moringa oleifera* yaitu daun, bunga, biji, polong, kulit kayu dan akar. Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) merupakan bagian tanaman bergizi yang dapat digunakan untuk memasak, pengobatan tradisional dan mengatasi masalah gizi (Meireles et al., 2020; Razis et al., 2014).

Daun kelor dapat meningkatkan volume ASI (air susu ibu) dengan meningkatkan prolaktin dan menyediakan nutrisi penting (*Fungtammasan & Phupong, 2021; Sc et al., 2020*). Penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa kapsul ekstrak daun kelor dapat mencegah terjadinya gizi buruk dan mencegah terjadinya berat badan lahir rendah pada bayi (*Nadimin et al., 2020; Ulmy et al., 2020*). Daun kelor juga telah terbukti dapat meningkatkan kualitas ASI (Sumarni et al., 2019). Produksi dan kualitas Air Susu Ibu (ASI) sangat dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi ibu.

Daun kelor mengandung banyak nutrisi penting seperti vitamin, mineral, asam amino, beta-karoten, antioksidan, nutrisi anti inflamasi dan asam lemak omega 3 dan 6 (Razis et al., 2014). Daun kelor (*Moringa Oleifera*) mengandung unsur-unsur yang penting dalam kehidupan, memiliki peran dalam aktivasi enzim, konduksi impuls saraf, transportasi oksigen, fungsi kekebalan. *Moringa oleifera* juga mengandung lebih banyak asam lemak tak jenuh salah satunya Omega 3 yang didalamnya terdapat DHA daripada asam lemak jenuh (Ahmad et al., 2018).

*Moringa Oleifera* ini sebagai "The Mother's Best Friend" karena kemampuannya meningkatkan produksi ASI ibu menyusui, dan hormone prolaktin serta sebagai tanaman bergizi dan obat-obatan. Tanaman *Moringa Oleifera* di Indonesia adalah tanaman lokal yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi kuliner ibu menyusui, senyawa mengandung fitosterol (termasuk dalam klasifikasi steroid), yang berfungsi untuk meningkatkan dan mempercepat produksi susu (efek laktogogum) (Sarih et al., 2020). Ekstrak daun kelor sebagai sumber lokal yang dapat mempengaruhi tingkat DHA dalam ASI ibu menyusui (Sarih et al., 2020). Penelitian yang dilakukan oleh (Deng et al., 2016) menyatakan bahwa konsentrasi DHA dalam ASI berhubungan positif dengan asupan DHA ibu selama kehamilan.

Pada keadaan fisiologis menyusui, kebutuhan gizi ibu meningkat untuk memproduksi ASI yang cukup sehingga rawan terhadap terjadinya gizi kurang. Kurangnya gizi mikro dan makro yang dikonsumsi oleh ibu menyusui akan mempengaruhi kemampuan untuk menyediakan ASI dengan kandungan gizi yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan bayi. Salah satu potensi bahan pangan lokal yang sangat kaya akan zat gizi mikro dan banyak tersedia namun belum dimanfaatkan secara maksimal adalah daun kelor (*Moringa Oleifera*). Tumbuhan ini mudah ditemukan di seluruh Indonesia termasuk di Sulawesi Selatan (Nadimin et al., 2015).

Asam lemak tak jenuh ganda rantai panjang (LCPUFAs) merupakan nutrisi penting yang dibutuhkan untuk kesehatan, pertumbuhan dan perkembangan. Salah satu Asam lemak tak jenuh ganda rantai panjang yaitu ALA akan diubah menjadi asam dokosaheksaenoat (DHA, asam lemak omega 3) di dalam tubuh melalui desaturasi dan perpanjangan rantai karbon (elongasi). DHA sangat penting bagi kesehatan bayi yang sedang berkembang dan bergantung pada penyediaan dari ASI (Harris & Baack, 2015; Sarih et al., 2020). Dalam ASI, asam lemak terdiri dari 42 persen asam lemak jenuh dan 57 persen asam lemak tak jenuh, termasuk DHA dan AA yang sangat diperlukan untuk perkembangan otak bayi dan anak kecil. Lemak memasok lebih dari 50% energi dalam ASI (Diana, 2015).

Kadar DHA ASI sebagian besar ditentukan oleh kadar darah ibu dan dipengaruhi oleh asupan ibu. DHA memiliki manfaat kesehatan yang penting bagi ibu hamil dan menyusui, bayi yang diberi ASI dengan kandungan DHA yang lebih tinggi akan memiliki penglihatan dan perkembangan saraf serta perkembangan motorik dan kognitif yang lebih baik (Braarud et al., 2018; Juber et al., 2017). Kekurangan DHA dapat menyebabkan cacat pada retinal cones sentral yang berdampak buruk pada kesehatan mata (Mun et al., 2019). Kekurangan DHA juga dapat berdampak pada penurunan skor Intelligence Quotient (IQ) pada anak (Oktadianingsih, 2017).

Kadar DHA ASI yang optimal belum dapat ditentukan. Ada bukti yang menunjukkan bahwa kadar DHA ASI sebesar 0,32% atau lebih memberikan manfaat tambahan bagi perkembangan saraf bayi dibandingkan dengan nilai DHA yang lebih rendah (~0,2%), Karena itu, asupan DHA harian minimal 200 mg/hari dianjurkan untuk ibu hamil dan menyusui untuk mendukung kesehatan ibu dan bayi (Juber et al., 2017).

Status gizi DHA untuk ibu pra-kehamilan, selama kehamilan dan menyusui merupakan langkah penting bagi perkembangan otak dan visual anak. suplementasi DHA meningkatkan status gizi asam lemak baik pada ibu dan anaknya karena transfer asam lemak yang efisiensi melalui plasenta. telah dibuktikan bahwa kadar DHA plasma yang tinggi dalam ibu dan khususnya dalam ASI berkorelasi langsung dengan pertumbuhan dan perkembangan otak dan sistem visual yang lebih baik pada anak-anak. asupan DHA yang lebih rendah selama kehamilan meningkatkan risiko penurunan ketajaman visual pada anak-anak. asupan DHA selama kehamilan akan memprediksi perkembangan visual yang lebih baik pada bayi (Echeverría et al., 2017).

Bayi yang diberi ASI eksklusif sebagian besar tergantung pada kadar DHA dalam ASI, yang ditentukan oleh asupan makanan ibu. DHA secara alami ada dalam ASI dan konsentrasinya tergantung pada simpanan ibu, asupan makanan dan sintesis di kelenjar susu, yang kemungkinan sangat minim. Oleh karena itu DHA yang cukup dalam makanan ibu selama kehamilan dan menyusui sangat penting untuk mempertahankan tingkat DHA yang optimal dalam ASI dan perkembangan otak bayi (Deng et al., 2016).

DHA terakumulasi dengan cepat di otak dan mata selama kehamilan dan masa bayi dan sangat penting untuk pertumbuhan dan pematangan otak dan retina bayi (Calder, 2016). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Juber et al. (2017) menyatakan bahwa ibu yang mengkonsumsi suplemen memiliki tingkat kadar DHA pada ASI yang lebih tinggi daripada ibu yang tidak mengkonsumsi suplemen.

Anak-anak yang terpapar kolostrum tinggi asam linoleic (LA) dan rendahnya DHA memiliki IQ (*Intelligence Quotients*) lebih rendah dari pada mereka yang terpapar colostrum tinggi DHA, dan mereka yang terpapar colostrum rendah LA dan DHA. Data ini mendukung pemberian ASI dan menambahkan bukti untuk peran pemaparan PUFA (Polyunsaturated Fatty Acid) dini pada kognitif anak-anak. Beberapa faktor seperti produksi endogen kelenjar susu, pelepasan jaringan adipose, dan asupan makan ibu berpengaruh dalam regulasi profil ASI. Secara umum telah terbukti bahwa status ibu dan penyimpanan asam lemak esensial yang berkembang dari kebiasaan makan adalah pengaruh utama kandungan lipid ASI. Secara khusus, asam lemak yang bersirkulasi dari ibu merupakan sumber langsung PUFA (Polyunsaturated Fatty Acid) dini pada kognitif anak-anak yang ada dalam ASI (Bernard et al., 2017).

Asam lemak terbukti menjadi komponen penting pada ASI, yang dapat memberikan energi dan nutrisi penting yang merupakan kunci terhadap pengembangan sistem syaraf pusat (SSP) dan tidak dapat disintesis. Asam lemak ini adalah unsur penting pada membrane sel, dan DHA (Docosahexaenoic Acid) secara khusus terakumulasi dalam konsentrasi tinggi pada otak yang sedang berkembang. Dua asam lemak, docosahexaenoic acid (DHA) dan arachidonic acid (AA) dikaitkan dengan perkembangan sel saraf, retina, dan otak, yang keduanya tersedia untuk bayi melalui ASI, sehingga ASI sangat penting untuk diberikan kepada bayi (Fang et al., 2020).

Berdasarkan penelitian Zielinska et al. (2019) menyatakan bahwa adanya hubungan yang positif antara konsentrasi omega 3 asam lemak tak jenuh ganda rantai panjang (ALA dan DHA) dan  $\beta$ -karoten dalam ASI dengan perkembangan motorik bayi, sehingga pentingnya menyediakan nutrisi pada ASI. Sumber nutrisi yang kaya akan omega 3 asam lemak tak jenuh ganda rantai panjang seperti pada ikan dan sayuran.

Berdasarkan studi yang dilakukan oleh McCoy et al. (2017) mengenai status perkembangan kognitif pada anak menyatakan bahwa dari data hampir 100.000 anak berusia 3 dan 4 tahun yang tinggal di negara berpenghasilan rendah terdapat sebesar 14,6% anak memiliki skor rendah pada perkembangan kognitif. Salah satu studi di Turki melaporkan bahwa prevalensi keterlambatan perkembangan kognitif sebesar 6,4% (Demirci & Kartal, 2015). Selain itu studi di Cina menemukan bahwa dari 1245 anak terdapat 55% mengalami keterlambatan kognitif pada masa balita (Wang et al., 2021). Sedangkan prevalensi perkembangan kognitif di Indonesia menunjukkan sebesar lebih dari 30% anak Indonesia usia 36-59 bulan belum mencapai kemampuan kognitif sesuai usia (From et al., 2020).

ASI mengandung asam lemak Docosahexaenoic acid (DHA) yang dibutuhkan untuk perkembangan otak. Bayi yang tidak mendapatkan ASI eksklusif memiliki prevalensi 3,824 kali lebih tinggi untuk berkembang menjadi bayi dengan kognitif yang abnormal dibandingkan yang mendapat ASI eksklusif (Kalew & Pambudi, 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sarih et al. (2020) diperoleh bahwa kadar DHA dalam ASI yang diberikan secara eksklusif berhubungan secara signifikan dengan skor perkembangan kognitif. Ekstrak daun kelor dapat menjadi alternatif pilihan menggantikan besi asam folat untuk pemenuhan asam lemak ALA dan LA ibu hamil dan menyusui.



Berdasarkan data World Health Organization (WHO) (2021) 2 dari 3 bayi tidak disusui secara eksklusif selama 6 bulan. Sedangkan di Indonesia jumlah frekuensi ibu yang tidak menyusui sebanyak 38.1% (Basri & Veni, 2020). Di Kabupaten Takalar pemberian ASI eksklusif tahun 2019 sebanyak 75,5%, tahun 2020 sebanyak 65% dan Januari-Juni tahun 2021 cakupan ASI meningkat sebanyak 79%. Meskipun mengalami peningkatan, namun belum mencapai target cakupan ASI Eksklusif pada Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan sebanyak 82% (Dinas Kesehatan, 2017).

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa ASI memberi manfaat positif baik terhadap kesehatan fisiologis dan psikologis ibu dan bayi. Pemberian ASI eksklusif selama 6 bulan dapat melindungi bayi dari infeksi gastrointestinal, melindungi bayi baru lahir dari infeksi, dan menurunkan resiko kematian bayi baru lahir (WHO, 2021b). Anak yang diberikan ASI juga akan memiliki kecerdasan lebih baik, mencegah resiko terjadinya obesitas dan menghindari terjadinya penyakit diabetes di kemudian hari (World Health Organization, 2021a). Selain itu, juga dapat terhindar dari penyakit hipertensi, penyakit kardiovaskular, *hyperlipidemia*, dan juga sosio-emosional anak yang lebih baik (Binns & Lee, 2016; Krol, 2018).

Masa menyusui pada anak usia 0-6 bulan merupakan salah satu bagian dari 1.000 hari pertama kehidupan (periode emas). Jika pada masa periode emas terjadi gangguan, akan dapat berdampak pada tumbuh kembang anak yang bersifat permanen, berjangka panjang dan sulit untuk diperbaiki. Sehingga, fase ketika ibu menyusui 0 sampai dengan 6 bulan menjadi hal yang penting (Sudargo et al., 2018). status DHA pada masa bayi pada dasarnya dapat mempengaruhi kesehatan jangka panjang (Aumeistere et al., 2018).

Menyusui merupakan proses memberikan makanan berupa air susu ibu kepada bayi yang diberikan langsung dari payudara ibu. Menyusui merupakan cara optimal yang dapat memberikan nutrisi pada bayi dan berfungsi melindungi bayi dari berbagai penyakit dan infeksi serta ekonomis dibandingkan dengan susu formula (Hasanah et al., 2017). Menyusui memiliki manfaat yang ditunjukkan pada perkembangan saraf anak. ASI meningkatkan perkembangan anak melalui nutrisinya, terutama melalui asam lemak (Asam lemak tak jenuh ganda rantai panjang-LCPUFAs) (Mf et al., 2015).

Berbagai kandungan nutrisi terkandung dalam daun kelor telah dibuktikan di beberapa penelitian. Dengan demikian daun kelor dapat dijadikan sebagai salah satu bahan herbal yang dapat dijadikan sebagai bahan untuk membantu meningkatkan kecukupan gizi pada ibu dan bayi serta peningkatan kadar DHA dalam ASI. Sebuah penelitian yang mengemukakan bahwa ada pengaruh daun kelor terhadap adanya peningkatan produksi ASI pada ibu nifas setelah diberikan seduhan daun kelor (Karlinah, 2021). Selain itu, penelitian lain juga mengemukakan bahwa konsumsi kue kelor dapat meningkatkan kualitas ASI terutama kadar protein (Sumarni et al., 2019).

Pemberian asupan dalam upaya peningkatan kualitas dan kuantitas ASI telah dilaporkan dalam berbagai penelitian. Namun, penelitian tentang pemberian *Moringa Oleifera* yang telah diberikan pada masa prakonsepsi sampai masa kehamilan terhadap Kadar DHA dalam ASI pada ibu menyusui 3 bulan belum pernah dipublikasi. Terdapat penelitian yang dilakukan oleh Sarih et al. (2020) mengenai pemberian suplemen diberikan dalam bentuk kapsul *moringa oleifera* yang diberikan hanya selama 30 hari dengan subyek dibagi menjadi tiga kelompok selama hamil dan menyusui terhadap kadar *Docosahexaenoic* (DHA) dalam ASI menyatakan bahwa dapat meningkatkan kadar DHA dan tidak ada perbedaan yang signifikan mengenai kadar ASI dari ketiga kelompok tersebut.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Reski (2021) mengenai penelitian eksperimen yang memberikan intervensi kapsul ekstrak daun kelor + tablet tambah darah (TTD) dan TTD saja (kontrol) dengan melihat pengaruhnya terhadap status kehamilan dan outcome kehamilan (berat badan lahir bayi, panjang badan lahir bayi, dan berat plasenta) yang masih sementara berjalan. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian lanjutan (follow up study). Kebaruan pada penelitian ini yaitu merupakan penelitian untuk melihat perkembangan lanjutan setelah diberi intervensi terkait efektivitas kapsul ekstrak daun kelor terhadap kadar DHA dalam ASI ibu menyusui 3 bulan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dirumuskan masalah pokok dalam penelitian ini adalah: "Apakah kapsul ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap kadar *Docosahexaenoic Acid* (DHA) dalam ASI ibu menyusui 3 bulan?"

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan umum**

Menganalisis efektivitas kapsul ekstrak daun kelor terhadap kadar *Docosahexaenoic Acid* (DHA) dalam ASI ibu menyusui 3 bulan

#### **1.3.2 Tujuan khusus**

1. Menganalisis kadar *Docosahexaenoic Acid* (DHA) dalam ASI ibu menyusui 3 bulan pada kelompok yang diberikan kapsul ekstrak daun kelor dan TTD selama prakonsepsi sampai dengan masa kehamilan
2. Menganalisis kadar *Docosahexaenoic Acid* (DHA) dalam ASI ibu menyusui 3 bulan pada kelompok yang diberikan kapsul placebo+TTD selama prakonsepsi sampai dengan masa kehamilan
3. Menganalisis perbedaan kadar *Docosahexaenoic Acid* (DHA) dalam ASI ibu menyusui 3 bulan pada kelompok yang diberikan kapsul ekstrak daun kelor + TTD dan kelompok yang diberikan kapsul placebo+TTD prakonsepsi sampai dengan masa kehamilan

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan ilmu pengetahuan dalam bidang kebidanan khususnya peranan pemberian kapsul ekstrak daun kelor dalam meningkatkan kadar Dokosaheksaenoat (DHA) dan mencegah ASI kurang pada ibu.

#### **1.4.2 Manfaat praktis**

Dapat menjadi masukan dalam memberikan tindakan dalam memperlancar ASI dan mengkonsumsi makanan jajanan terhadap Kadar *Docosahexaenoic Acid* (DHA) dan status gizi lainnya pada ibu menyusui.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Tinjauan Umum**

#### **2.1.1 Deskripsi tanaman kelor**

Kelor (*Moringa oleifera*) adalah jenis tanaman pengobatan herbal India yang telah akrab di negara-negara tropis dan subtropis. Nama lain atau istilah yang digunakan untuk kelor adalah pohon lobak, Mulangay, Mlonge, benzolive, pohon Paha, Sajna, Kelor, Saijihandan Marango. *Moringa oleifera* divisi dari Kingdom: Plantae, Divisi: Magnoliophyta, Kelas: Magnoliopsida, Ordo: brassicales, Keluarga: Moringaceae, Genus: *Moringa*, Spesies: *M. Oleifera* (Razis et al., 2014). Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu dari 13 spesies yang termasuk dalam genus *moringa* (Katmawanti et al., 2021) dan Kelor dapat tumbuh pada lokasi tropis dan subtropical regions dunia dengan suhu sekitar 25-35°C (Gopalakrishnan et al., 2016).

Beberapa bagian dari tumbuhan kelor telah digunakan sebagai obat tradisional pada masyarakat di Asia dan Afrika. Tanaman Obat tersebut telah digunakan untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit (Iskandar et al., 2015). *Moringa oleifera* merupakan komoditas makanan yang mendapat perhatian khusus sebagai nutrisi alami dari daerah tropis bagian kelor dari daun, buah, bunga dan polong dari pohon ini digunakan sebagai sayuran bernutrisi di banyak Negara seperti di India, Pakistan, Filipina, Hawaii dan Afrika yang lebih luas lagi (El-Hosainy et al., 2017).

#### **2.1.2 Bagian pohon *Moringa oleifera***

##### **a. Daun**

Daun kelor memiliki lebar 1-2 cm halus dan berwarna hijau dengan ranting daun yang halus berwarna hijau agak kecoklatan (Mosquera et al., 2020) dianggap sumber yang kaya akan vitamin, mineral dan merupakan aktivitas antioksidan yang kuat, sering dikaitkan dengan vitamin tanaman dan senyawa fenolik quercetin dan kaempferol (Grosshagauer et al., 2021). Daun Kelor sebagai sumber vitamin C yang tinggi, kalsium,  $\beta$  karoten, potassium serta protein yang bekerja sebagai sumber yang efektif dari antioksidan alami. karena kehadiran beberapa macam senyawa antioksidan seperti flavonoid, asam askorbat, carotenoids dan fenolat (Razis et al., 2014).

Daun kelor memiliki potensi antioksidan yang signifikan. Oleh karena itu penelitian pada hewan suplemen diet dengan konsumsi daun kelor bisa menjadi sumber yang berguna untuk melindungi hewan dari penyakit yang disebabkan oleh stres oksidatif bahkan, ekstrak daun kelor memiliki antioksidan yang kuat pada percobaan di kedua *in vitro* dan *ex vivo* (Grosshagauer et al., 2021).

b. Bunga

Bunga tumbuhan daun kelor berwarna putih kekuning-kuningan, dan memiliki pelepah bunga yang berwarna hijau, bunga ini tumbuh di ketiak daun yang biasanya ditandai dengan aroma atau bau semerbak (Mosquera et al., 2020).

c. Kulit polong (Pod Husks)

Buah tumbuhan daun kelor berbentuk segitiga memanjang berkisar 30-120 cm, buah ini berwarna hijau muda hingga kecoklatan (Mosquera et al., 2020) Kulit polong kelor mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoids, diterpenoid dan glikosida.

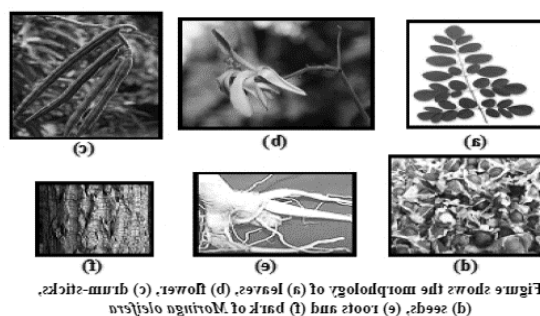
d. Biji

Biji tumbuhan daun ini berbentuk bulat dengan diameter 1 cm berwarna coklat kehitaman, dengan 3 sayap tipis mengelilingi biji. Setiap pohon dapat menghasilkan sekitar 15000 sampai 25000 biji per tahun (Mosquera et al., 2020). Polong kelor pada berbagai penelitian melaporkan penggunaan polong kelor dengan potensi yang berbeda terhadap masalah kesehatan. Polong kelor mengandung berbagai phytochemical, termasuk antioksidan seperti vitamin C,  $\beta$ -karoten,  $\alpha$ - dan  $\gamma$ -tokoferol,  $\beta$ -sitosterol, vitamin A, senyawa fenolik quercetin dan kaempferol, flavonoid, dan antosianin (Grosshagauer et al., 2021).

e. Akar

Akar tumbuhan daun kelor ini tunggang, berwarna putih kotor, biasanya bercabang atau serabut dan juga dapat mencapai kedalaman 5-10 meter (Mosquera et al., 2020). Ekstrak akar kulit kelor memiliki potensi untuk menyembuhkan ulkus lambung dan lesi mukosa lambung. Hal ini juga mengurangi keasaman dan meningkatkan pH lambung. Temuan ini menunjukkan bahwa kelor memiliki antiulcer dan aktivitas antisecretory karenanya, dapat digunakan sebagai sumber untuk obat antiulcer di masa depan. Potensi antimutagenik dan antioksidan dari ekstrak akar kelor

natrium azida di strain TA100 percobaan pada *Salmonella typhimurium* terjadi penghambatan microsomal peroksidasi lipid, menunjukkan bahwa akar kelor memiliki antimutagenik serta aktivitas antioksidan (Grosshagauer et al., 2021).



Gambar 2. 1 Bagian dari tanaman kelor  
(Mosquera et al., 2020)

### 2.1.3 Kandungan gizi kelor

Kandungan senyawa Kelor telah diteliti dan dilaporkan oleh While Gopalan, et al., dan dipublikasikan dalam *All Thing Moringa* (2010). Senyawa tersebut meliputi Nutrisi, Vitamin, Mineral, antioksidan dan Asam Amino.

#### a. Nutrisi

Setiap bagian dari *M. oleifera* adalah gudang penting nutrient dan antinutrient. Daun *M. oleifera* yang inminerals kaya seperti kalsium, kalium, seng, magnesium, besi andcopper. Vitamin seperti beta-karoten vitamin A, vitamin B seperti asam folat, piridoksin dan asam nikotinat, vitamin C, D dan E juga hadir dalam *M. oleifera*. Phytochemi-cals seperti tanin, sterol, terpenoid, flavonoid, saponin, antrakuinon, alkaloid dan mengurangi gula hadir bersama agen withanti-kanker seperti glucosinolates, isothiocyanates, senyawa gly-coside dan gliserol-1-9-octadecanoate. *Moringaleaves* juga memiliki nilai kalori rendah dan dapat digunakan dalam diet tersebut yang obesitas (Gopalakrishnan et al., 2016).

#### b. Vitamin

Vitamin adalah zat organik yang bertindak sebagai koenzim atau pengatur proses metabolisme dan sangat penting bagi banyak fungsi tubuh yang vital. Kelor mengandung Vitamin : A (*Alpha & Beta-carotene*), B, B1, B2, B3, B5, B6, B12, C, D, E, K, asam folat, Biotin (Gopalakrishnan et al., 2016).



c. Mineral

Mineral adalah nutrisi yang dibutuhkan untuk menjaga kesehatan. Elemen seperti tembaga, besi, kalsium, kalium dll, yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah tertentu (sering dalam jumlah kecil). Mineral merupakan zat anorganik (unsur atau senyawa kimia) yang ditemukan di alam. Mineral yang terdapat pada Kelor adalah Kalsium, Kromium, Tembaga, Fluorin, Besi, Mangan, Magnesium, Molybdenum, Fosfor, Kalium, Sodium, Selenium, Sulphur, Zinc (Aminah et al., 2015).

d. Antioksidan

Antioksidan adalah zat kimia yang membantu melindungi tubuh dari kerusakan sel-sel oleh radikal bebas. Kelor mengandung 46 antioksidan kuat senyawa yang melindungi tubuh dari kerusakan sel-sel oleh radikal bebas. Kelor mengandung 46 antioksidan kuat. Senyawa yang melindungi tubuh terhadap efek merusak dari radikal bebas dengan menetralkannya sebelum dapat menyebabkan kerusakan sel dan menjadi penyakit (Purba, 2020).

Senyawa antioksidan yang terkandung dalam kelor adalah, Vitamin A, Vitamin C, Vitamin E, Vitamin K, Vitamin B (Choline), Vitamin B1 (Thiamin), Vitamin B2 (Riboflavin), Vitamin B3 (Niacin), Vitamin B6, Alanine, Alpha-Carotene, Arginine, Beta-Carotene, Beta-sitosterol, Caffeoylquinic Acid, Campesterol, Carotenoids, Chlorophyll, Chromium, Delta-5-Avenasterol, Delta-7-Avenasterol, Glutathione, Histidine, Indole Acetic Acid, Indole acetonitrile, flavonoid, Kaempferol, Leucine, Lutein, Methionine, Myristic-Acid, Palmitic-Acid, Prolamine, Proline, Quercetin, Rutin, Selenium, Threonine, Tryptophan, Xanthins, Xanthophyll, Zeatin, Zeaxanthin, Zinc (Aminah et al., 2015).

e. Asam amino

Asam amino adalah senyawa organik yang mengandung amino ( $\text{NH}_2$ ). Sebuah gugusan asam karboksilat ( $\text{COOH}$ ), dan salah satu gugus lainnya terutama dari kelompok 20 senyawa yang memiliki rumus dasar  $\text{NH}_2\text{CHCOOH}$  dan dihubungkan bersama oleh ikatan peptide untuk membentuk protein. Asam amino merupakan komponen utama penyusun protein yang terbagi dalam 2 kelompok yaitu asam amino esensial dan non-esensial. Kandungan asam amino esensial dalam kelor berupa; Kalsium, Kromium, Tembaga, Fluorin, Besi, Mangan, Magnesium, Molybdenum,

Fosfor, Kalium, Sodium, Selenium, Sulphur, Zinc. Dan non-esensial; Alanin, Arginine, asam aspartat, sistin, Glutamin, Glycine, Histidine, Proline, Serine, Tyrosine (Aminah et al., 2015).

f. Anti-Inflamasi

Inflamasi atau peradangan adalah bengkak kemerahan, panas, dan nyeri pada jaringan karena cedera fisik, kimiawi, infeksi, atau reaksi alergi. Sedangkan, antiinflamasi adalah obat-obatan yang mengurangi tanda-tanda dan gejala inflamasi. Kelor mengandung 36 anti-inflamasi alami yang terdiri dari : Vitamin A, Vitamin B1 (Thiamin), Vitamin C, Vitamin E, Arginine, *Beta-sitosterol*, *Caffeoylquinic Acid*, *Calcium*, *Chlorophyll*, *Copper*, *Cystine*, *Omega 3*, *Omega 6*, *Omega 9*, *Fiber*, *Glutathione*, *Histidine*, *Indole Acetic Acid*, *Indoleacetonitrile*, *Isoleucine*, *Kaempferol*, *Leucine*, *Magnesium*, *Oleic Acid*, *Phenylalanine*, *Potassium*, *Quercetin*, *Rutin*, *Selenium*, *Stigmasterol*, *Sulfur*, *Tryptophan*, *Tyrosine*, *Zeatin*, *Zinc* (Aminah et al., 2015).

g. Senyawa nutrisi lain yang terdapat pada daun kelor

Pada tanaman kelor terdapat senyawa nutrisi sempurna antara lain:

- 1) *sitokinin* yaitu hormon tanaman yang menginduksi pembelahan sel, pertumbuhan, dan penundaan penuaan sel
- 2) *Zeatin*, salah satu senyawa dalam Kelor yang merupakan anti-oksidan kuat tertinggi dengan sifat anti-penuaan
- 3) *Quercetin* yang terkandung dalam Kelor adalah *flavonoid* vital dengan sifat antioksidan
- 4) *Beta-sitosterol* adalah komponen dalam Kelor yang dapat membantu mengatasi masalah kolesterol.
- 5) Kelor mengandung asam *caffeoylquinic* dan *kaempferol*. Asam *Caffeoylquinic* menunjukkan aktivitas anti-inflamasi signifikan dan *kaempferol* terbukti mendorong pertumbuhan sel sehat dan fungsi sel.
- 6) COX-2 adalah singkatan *siklooksigenase-2*, salah satu enzim kunci yang membantu tubuh memproduksi inflamasi *hormonelike* senyawa *prostaglandin* dan *sitokin* (Aminah et al., 2015).

#### 2.1.4 Sifat kimiawi daun kelor

Tanaman kelor memiliki daun yang mengandung nutrisi paling lengkap dibandingkan tanaman jenis apapun. Selain vitamin dan mineral daun kelor juga mengandung semua asam amino esensial. Hasil penelitian juga membuktikan bahwa daun kelor sama sekali tidak mengandung zat yang berbahaya bagi

tubuh. Kandungan vitamin A dalam daun kelor jauh lebih banyak dibandingkan wortel. Dengan perbandingan berat yang sama daun kelor juga mengandung vitamin C lebih banyak dari jeruk, kalsium empat kali lipat lebih banyak dari susu, potassium dua kali lebih banyak dari yogurt, serta zat besi yang jauh lebih banyak dari pada bayam (Iskandar et al., 2015). Perbandingan kandungan gizi daun kelor yang segar dan kering:

Tabel 2. 1 Analisis kandungan nutrisi daun segar dan kering

Analisis kandungan Nutrisi	Satuan	Per 100g	
		Daun segar	Daun Kering
	Nutrisi		
Kandungan air	(%)	75.0	7.50
Kalori	Cal	92.0	205.0
Protein	Gr	6.7	27.1
Lemak	Gr	1.7	2.3
Karbohidrat	Gr	13.4	38.2
Fiber	Gr	0.9	19.2
Mineral	Gr	2.3	
Calcium (Ca)	Mg	440.0	2.003
Magnesium (Mg)	Mg	24.0	368.0
Phospor (P)	Mg	70.0	204.0
Kalium (K)	Mg	259.0	1324.0
Copper (Cu)	Mg	1.1	0.6
Iron	Mg	0.7	28.2
Asam Oksalat	Mg	101.0	0.0
Sulphur (S)	Mg	137.0	870.0
Zinc	Mg	0.16	3.29
	Vitamin		
Vitamin A ( $\beta$ Carotene)	$\mu$ g	6.80	16.3
Vitamin B (Cholin)	Mg	423.00	
Vitamin B1 ( Thiamin)	Mg	0.21	2.6
Vitamin B2 (Riboflamin)	Mg	0.05	20.5
Vitamin B3 (Niacin)	Mg	0.80	8.2
Vitamin C (Ascorbid Acid)	Mg	220.00	17.3
Vitamin E (Tocopherol Acetat)	Mg		113.0
	Asam Amino		
Arginin	Mg	406.60	1.328
Histidin	Mg	149.8	613
Lysine	Mg	342.4	1.325
Tryptophan	Mg	107.0	425
Phenylalanine	Mg	310.3	1.388
Methionine	Mg	117.7	350
Threonine	Mg	117.7	1.188
Leucine	Mg	492.2	1.95

Isoleucine	Mg	299.6	825
------------	----	-------	-----

Sumber : (Gopalakrishnan et al., 2016).

Semua kandungan gizi yang terdapat dalam daun kelor akan segera akan mengalami peningkatan konsentrasi apabila dikonsumsi setelah dikeringkan dan dilumatkan dalam bentuk serbuk (tepung). Dengan nilai gizi tinggi, setiap bagian pohon *moringa oleifera* cocok untuk keperluan nutrisi maupun komersial. Daunnya kaya akan mineral dan fitokimia penting lainnya. Ekstrak dari daun digunakan untuk mengobati malnutrisi, menambah ASI pada ibu menyusui (Gopalakrishnan et al., 2016). Kandungan nutrisi *moringa oleifera* dalam bentuk ekstrak dan kadar asam lemak pada daun kelor seperti yang tampak pada tabel 2.3.

Tabel 2. 2 Kandungan *Moringa Oleifera* dalam bentuk ekstrak

Zat Gizi	Ekstak Daun Kelor/100g
Protein (gram)	12,31
Lemak (gram)	18,62
Vitamin A (µg)	313,47
Vitamin E (mg)	1464,60
Vitamin C (mg)	1282,08
Besi (mg)	9,72
Kalsium (mg)	9,4
Zn (mg)	3,77
Selenium (mg)	47,00

Sumber : (Irwan, 2020)

Tabel 2. 3 Kadar asam lemak pada daun kelor

Kandungan Lemak	(% b/b)
Kandungan Lemak	3,74
Asam Lemak	
Asam Laurat, C12:10	0,35
Asam miristat C14:0	0,55
Asam miristolik, C14:1	0,20
Asam pentadekanoat, C15:0	0,05
Asam palmitat, C16:0	9,41
Asam palmitoleat, C16:1	0,15
Asam heptadekanoat, C17:0	0,07
Asam Cis-10-heptadecanoic, C17:1	0,02
Asam stearat, C18:0	1,11
Asam oleat, C18:1n9c	1,95
Asam linoleat, C18:2n6c	2,13
Asam arakidik, C20:0	0,31
Asam linolenat, C18:3n6	0,19
Asam linolenat, C18:3n3	24,25
Asam behenat, C22:0	0,46
Cis-11,14,17 –asam eikosatrienoat metil ester, (C20:3n3)	0,06
Asam trikosanoat, C23:0	0,09
Asam lignocerat, C24:0	0,77
Jumlah asam lemak	42,12

Sumber : (Sarih et al., 2020)

## 2.2 Tinjauan Umum Tentang DHA

### 2.2.1 Definisi DHA

DHA adalah kependekan dari docosahexaenoic acid, asam lemak yang termasuk dalam kelompok Omega-3. Komposisi otak terdiri dari lemak yang sekitar seperempatnya dihasilkan oleh DHA. Saat menganalisis struktur otak, ilmuwan menemukan bahwa DHA merupakan bagian dari struktur membran neuron. Fungsi docosaheksanoic acid (DHA) sangat diperlukan untuk mielinisasi neuron di otak dan untuk berfungsinya sel fotoreseptor pada mata, menjadi komponen lipid kompleks dalam membrane terutama retina, mielin di otak, dan struktur lainnya. Bayi preterm membutuhkan Air Susu Ibu (ASI) dengan kadar Docosahexaenoic Acid (DHA) yang lebih tinggi untuk mengimbangi kekurangan DHA yang dapat mengurangi resiko gangguan inflamasi (Wahyuni et al., 2020). Gangguan inflamasi merupakan penyakit yang disebabkan terganggunya sistem kekebalan tubuh yang mengakibatkan infeksi pada kulit. Penyakit ini pada umumnya menyerang anak-anak, hal ini dapat menyebabkan terganggunya kesehatan pada kulit yang nantinya dapat berdampak pada pelemahan imun pada anak, namun pada saat ini kurangnya pengetahuan masyarakat dalam mengidentifikasi inflamasi kulit, hal ini dapat menyebabkan terhambatnya

penanganan pada anak yang menderita gangguan inflamasi (P. S. Ramadhan et al., 2019).

Docosaheksanoid acid adalah prekursor untuk memberi sinyal molekul (prostaglandin dan eicosanoid). ASI manusia dan susu mamalia lainnya mengandung DHA. Analisis data dari 65 studi lebih dari 2.400 wanita dari seluruh dunia memberikan konsentrasi rata-rata DHA dalam ASI sebagai 0,32% dari total asam lemak berat dengan kisaran 0,06-1,4% (Calder, 2016).

Kadar DHA ASI yang optimal belum dapat ditentukan. Ada bukti yang menunjukkan bahwa kadar DHA ASI sebesar 0,32% atau lebih memberikan manfaat tambahan bagi perkembangan saraf bayi dibandingkan dengan nilai DHA yang lebih rendah (~0,2%), Karena itu, asupan DHA harian minimal 200 mg/hari dianjurkan untuk ibu hamil dan menyusui untuk mendukung kesehatan ibu dan bayi (Juber et al., 2017).

### **2.2.2 Struktur dan biosintesis DHA**

Asam docosahexaenoic (DHA; 22:6x3) adalah asam lemak omega-3 dengan 22 karbon dan 6 ikatan rangkap (22:6n-3) (Carlson & Colombo, 2016). Asam docosahexaenoic (DHA) dapat diperoleh langsung dari sumber makanan atau disintesis dalam tubuh dari A-asam linoleat (ALA), DHA ini penting untuk fungsi otak (Domenichiello et al., 2015).

Docosahexaenoic acid (DHA) adalah asam lemak omega-3 (n-3) rantai panjang yang sangat tidak jenuh. DHA ini memiliki 22 karbon dalam rantai asilnya, yang mencakup 6 ikatan rangkap. Secara kimia dapat digambarkan sebagai asam all-cis- 4,7,10,13,16,19-docosahexaenoic, dengan angka 4, 7, 10, 13, 16 dan 19 mengacu pada atom karbon dalam rantai asil yang mengandung ikatan rangkap ketika karboksil atau -karbon dihitung sebagai nomor 1. DHA ditunjukkan dalam nomenklatur asam lemak umum sebagai 22:6 $\omega$ -3 atau 22:6n-3, dengan  $\omega$ -3 (atau n-3) menunjukkan posisi ikatan rangkap pertama dalam rantai asil, dalam hal ini jumlah metil atau  $\omega$ -karbon sebagai nomor 1. Nama umum untuk DHA, yang jarang digunakan, adalah asam cervonic. Rantai asil lemak tanpa ikatan rangkap, seperti pada asam lemak jenuh, lurus dan tersusun rapat. Pengenalan ikatan rangkap cis ke dalam rantai asil menyebabkan 'ketegaran' ke dalam rantai, sehingga rantai tersebut kurang mudah untuk berkemas dan menurunkan titik lelehnya. Karena rantai asil DHA mengandung 6 ikatan rangkap cis, ia menjadi sangat bengkok, memberikannya sifat fisik yang unik dan menghasilkan titik leleh yang sangat rendah (-44°C). DHA secara

metabolik terkait dengan asam lemak n-3 lainnya. Ini dapat disintesis dari asam  $\alpha$ -linolenat yang diturunkan dari tumbuhan (ALA; 18:3n-3) atau diperoleh langsung dari makanan. Sama dengan asam lemak lainnya, DHA paling sering ditemukan terkait melalui gugus karboksilnya menjadi struktur lipid yang lebih kompleks seperti trigliserida, fosfo-lipid atau kolesterol ester. Di sini, jalur biosintesis DHA, sumber makanan DHA, status (yaitu konsentrasi) DHA di berbagai tempat dalam tubuh manusia dan respons tempat-tempat tersebut terhadap peningkatan asupan DHA, dan tindakan DHA yang dipilih di tingkat tingkat molekuler dan seluler. DHA memainkan peran penting dalam struktur dan fungsi otak dan mata dan pasokan yang tepat selama kehidupan janin dan masa bayi sangat penting untuk memastikan perkembangan yang optimal (Calder, 2016).

DHA memiliki 22 karbon dan 6 ikatan rangkap cis dalam rantai hidrokarbonnya (asil). Karbon adalah karbon dari gugus karboksil terminal (COOH) dan karbon adalah karbon dari gugus terminal metil (CH<sub>3</sub>) (Calder, 2016)

ALA adalah asam lemak esensial. Ini disintesis dalam tanaman dan di banyak organisme yang lebih rendah dan ditemukan dalam makanan manusia terutama sebagai komponen daun hijau, beberapa kacang-kacangan, biji-bijian dan minyak nabati, dan makanan yang dibuat dari atau mengandung bahan-bahan tersebut. Ada jalur metabolisme yang menghubungkan ALA ke DHA. Persentasi konversi ALA menjadi DHA perlu 0,14-0,22% agar sesuai dengan kebutuhan DHA otak. Jalur ini melibatkan serangkaian reaksi pemanjangan dan desaturasi yang dikatalisis oleh enzim. Enzim pemanjangan, yang disebut elongase, menambahkan pasangan atom karbon ke rantai asil yang sedang tumbuh, dalam hal ini mengubah asam lemak 18-karbon menjadi asam 22-karbon, sedangkan enzim desaturase memasukkan ikatan rangkap ke dalam rantai asil, dalam hal ini mengubah asam lemak dengan 3 ikatan rangkap dalam rantai asilnya menjadi satu dengan 6 ikatan rangkap. Reaksi-reaksi ini terjadi terutama di dalam retikulum endoplasma. Langkah awal dalam jalur tersebut adalah konversi ALA menjadi asam stearidonat (18:4n-3), dikatalisis oleh  $\Delta$ -6-desaturase, yang umumnya dianggap sebagai reaksi pembatas laju dalam jalur tersebut.  $\Delta$ -6-desaturase dikodekan oleh gen asam lemak desaturase 2 (Fads2). Asam stearidonat diubah menjadi 20:4n-3 dengan penambahan 2 karbon oleh enzim elongase-5, yang dikodekan oleh asam lemak elongase 5 (Elovl5). 20:4n-

3 kemudian diubah menjadi asam eicosa-pentaenoic (EPA; 20:5n-3) dengan menyisipkan ikatan rangkap yang dikatalisis oleh  $\Delta$ -5-desaturase, yang dikodekan oleh gen asam lemak desaturase 1 (Fads1). EPA bisa memanjang digerbang oleh elongase 2 (dikodekan oleh Elovl2) untuk membentuk n-3 asam dokosapentaenoat (DPA; 22:5n-3) dan kemudian menjadi 24:5n-3 diikuti oleh desaturasi yang kembali menggunakan aktivitas  $\Delta$ -6-desaturase untuk membentuk 24 :6n-3. Desaturasi ini tampaknya dikatalisis oleh  $\Delta$ -6-desaturase yang sama seperti pada langkah pertama jalur tersebut. 24:5n-3 kemudian ditranslokasi dari retikulum endoplasma ke peroksisom di mana ia menjalani satu putaran  $\beta$ -oksidasi untuk membentuk DHA (Calder, 2016; Domenichiello et al., 2015).

Penting untuk dicatat bahwa enzim yang sama aktif dalam metabolisme keluarga asam lemak n-6, mengubah asam lemak esensial n-6 asam linoleat (18:2n-6) menjadi asam arakidonat (20:4n- 6) dan ke n-6 DPA (22:5n-6). Dengan demikian, terjadi persaingan antara konversi asam lemak n-6 dan n-3. Enzim pembatas kecepatan,  $\Delta$ -6- desaturase, lebih menyukai ALA daripada asam linoleat. Namun, ini mungkin lebih dari diimbangi oleh kelimpahan asam linoleat yang lebih banyak daripada ALA di sebagian besar makanan manusia, yang berarti bahwa metabolisme yang pertama lebih disukai (Calder, 2016).



### 2.2.3 Struktur asam lemak

Tabel 2. 4 Asam lemak ASI pada ibu menyusui berdasarkan durasi menyusui

	UMUR			
	1 Bulan	2 Bulan	3 Bulan	6 Bulan
Saturated FA	7,420 (2,425.5)	7,911.4 (2,398.4)	7,344.1 (2,390.0)	4,205.1 (3,107.4)
MUFA	8,712.8 (2,998.6)	9,821.8 (3,115.3)	9,238.6 (2,974.8)	5,344.3 (3,953.1)
PUFA	2,851.5 (913.8)	3,278.8 (1,063.0)	3,082.1 (999.4)	1,884.8 (1,454.4)
Linoleic acid	2,407.0 (767.2)	2,764.9 (915.0)	2,635.1 (859.7)	1,619.5 (1,275.4)
Arachidonic acid	95.6 (32.9)	109.6 (38.6)	101.1 (33.1)	58.7 (43.5)
$\alpha$ -linolenic acid	118.8 (47.7)	144.7 (49.0)	118.8 (39.1)	76.8 (58.2)
EPA	22.7 (9.23)	24.2 (7.90)	20.4 (6.45)	14.1 (10.77)
DHA	48.5 (25.5)	51.3 (20.2)	50.3 (17.1)	32.7 (23.4)
n-3 LC PUFA	92.3 (42.9)	101.2 (36.8)	95.0 (30.8)	62.2 (44.1)
n-6 LC PUFA	228.7 (75.4)	256.9 (86.5)	229.7 (72.7)	126.3 (92.2)
n-3 PUFA	215.9 (85.2)	244.1 (81.6)	209.6 (66.1)	138.9 (99.5)
n-6 PUFA	2,635.7 (836.0)	3,021.8 (990.9)	2,865.0 (927.9)	1,745.8 (1,362.9)

*Nilai rata-rata mg / hari (SD). PUFA, asam lemak tak jenuh ganda. Dimodifikasi dari Grote et al. (Koletzko, 2017)*

### 2.2.4 Pencernaan, penyerapan dan transportasi

Tingkat sirkulasi DHA dalam darah dapat mencapai setinggi ~ 5% dari yang dicerna secara oral dan ~ 0,5% dari level sirkulasi dikirim ke susunan saraf pusat (SSP). Setelah konsumsi oral DHA, lipase dalam usus memberikan asam lemak bebas tak teresterifikasi (DHA-FFA) ke usus kecil, dan pemrosesan oleh usus kecil dan hati menghasilkan versi DHA bersirkulasi sebagai DHA-triasilgliserida (DHA-TAGs), DHA-PC (phosphatidylcholine) dan DHA-FFA terikat dengan low density lipoprotein (LDL) dan albumin (Quitadamo et al., 2021).

Berbagai bentuk ini dipisahkan pada sawar darah-otak (BBB) melalui proses aktif dan pasif yang dimediasi oleh lipase endotel, protein pengikat asam lemak (FABP), dan apolipoprotein E (ApoE). DHA yang tidak diesterifikasi dengan bebas melewati Blood-Brain Barrier (BBB), dan tampaknya otak mendapatkan sebagian besar DHA-nya dari kumpulan Free Fatty Acid (FFA) yang tidak diesterifikasi dalam darah. Dalam sistem saraf pusat (SSP), DHA diangkut terutama melalui FABP, dan ApoE diproduksi oleh astrosit. (sejenis sel glia) Siklus DHA yang dimasukkan membran, masuk dan keluar dari membran dari fosfolipid ke kumpulan FFA intraseluler melalui aksi DHA-koenzim A (DHA-

CoA), menyediakan mekanisme untuk menanggapi peristiwa seluler yang dinamis selama perkembangan dan penuaan (Castillo et al., 2021)

### 2.2.5 Faktor-faktor yang berkaitan dengan DHA

#### 1. Asupan makanan

Asupan makanan adalah jumlah makanan tunggal ataupun beragam yang dimakan seseorang dengan tujuan memenuhi kebutuhan fisiologis, psikologis dan sosiologis. Pemenuhan kebutuhan fisiologis berupa pemenuhan terhadap keinginan makan atau rasa lapar. Pemenuhan tujuan psikologis adalah untuk pemenuhan kepuasan emosional, sedangkan tujuan sosiologis berupa pemeliharaan hubungan manusia dalam keluarga dan masyarakat. Asupan makanan merupakan faktor penentu dalam pemenuhan kebutuhan gizi sebagai sumber energi dan pertahanan tubuh terhadap serangan penyakit serta untuk pertumbuhan.

*Food Recall* merupakan survey diet atau penilaian tingkat konsumsi makanan adalah salah satu metode yang digunakan dalam penentuan status gizi perorangan atau kelompok secara tidak langsung selama 24 jam (Park et al., 2018).

Menurut Fahmida dan Dillon, 2007 bahwa prinsip dan penggunaan dari metode pencatatan makanan (*food recall*) adalah :

- a. Dasar dari pencatatan ukuran porsi makanan dari makanan yang dikonsumsi oleh individu adalah estimasi menggunakan ukuran rumah tangga (URT) atau penimbangan menggunakan timbangan makanan. Metode penimbangan merupakan metode ideal untuk studi penelitian dan kontrol penelitian terutama saat kegiatan konseling diet atau untuk mengetahui korelasi antara intake dengan parameter biologis.
- b. Berguna untuk kegiatan dalam penelitian, khususnya dalam penelitian epidemiologi gizi. Data intake zat gizi selanjutnya dapat dijadikan sebagai dasar program pendidikan gizi.
- c. Jika menggunakan metode penimbangan, responden perlu diberikan motivasi, harus bisa berhitung dan tidak buta huruf atau alternatifnya adalah menggunakan enumerator untuk mengumpulkan data dan mencatat intake makanan responden.
- d. Apabila membutuhkan ingatan 24 jam (*24 recall*) untuk mengestimasi kebiasaan intake makanan individu maka tergantung pada variasi konsumsi harian dalam intake makanan pada satu individu. Jika membutuhkan *recall*

lebih dari satu hari maka sebaiknya memilih hari yang tidak berurutan (non konsekutif).

- e. Ingatan 24 jam dapat diulang selama musim yang berbeda pada satu tahun untuk mengestimasi rata-rata intake individu selama periode waktu yang lebih lama (untuk mengetahui kebiasaan intake makanan).

Menurut Fahmida dan Dillon, 2007 bahwa metode untuk pencatatan makanan untuk campuran bahan makanan (*mixed dishes*) adalah :

- a. Mendeskripsikan metode persiapan dan pemasakan makanan,
- b. Menimbang porsi yang dapat dimakan untuk masing-masing bahan mentah atau melakukan estimasi menggunakan ukuran rumah tangga (URT) untuk mendapatkan jumlah dari masing-masing bahan mentah yang digunakan di dalam resep.
- c. Mencatat berat akhir/volume dari ragam makanan (ini hanya untuk metode penimbangan makanan)
- d. Mencatat berat/volume dari ukuran porsi yang dikonsumsi atau melakukan estimasi menggunakan URT dan menggunakan peralatan rumah tangga yang dikalibrasi (terstandar) untuk mendapatkan jumlah dari makanan yang dikonsumsi oleh subjek.
- e. Mengestimasi jumlah bahan yang dikonsumsi oleh individu sebagai proporsi dari masing-masing bahan yang ada didalam makanan yang dimakan (catat masing-masing jumlah bahan makanan mentah yang digunakan, berat makanan dalam bentuk akhir dan jumlah yang dikonsumsi).

## 2. Faktor Perekonomian

Ibu hamil dengan kondisi perekonomian menengah ke atas dalam artian sudah memiliki pekerjaan yang tetap tentunya sudah memiliki financial yang cukup untuk memenuhi segala kebutuhan gizi selama kehamilan seperti asam folat, DHA, protein dan mineral-mineral lainnya yang dibutuhkan selama kehamilan, dibandingkan dengan ibu hamil yang belum atau tidak memiliki pekerjaan yang tetap tentunya akan lebih kesulitan dalam memenuhi kebutuhan gizi selama hamil (Arini & Firdaus, 2019).

## 3. Faktor Pendidikan

Ibu hamil yang memiliki latar belakang pendidikan minimal Sarjana tentunya memiliki tingkat pengetahuan tentang kehamilan yang lebih baik dibandingkan dengan ibu hamil yang berlatar belakang pendidikan SMA atau dibawahnya (Arini & Firdaus, 2019).

### 2.2.6 Peran DHA pada perkembangan otak

Nutrisi dan faktor pertumbuhan mengatur perkembangan otak selama janin dan awal kehidupan pasca kelahiran. Semua nutrisi penting untuk pertumbuhan dan perkembangan sel saraf, namun beberapa memiliki efek yang lebih besar selama periode akhir janin dan neonatal, antara lain : protein, zat besi, seng, selenium, yodium, folat, vitamin A, kolin, dan asam lemak tak jenuh ganda rantai panjang (Fougère et al., 2021)

Asam lemak tak jenuh ganda rantai panjang (LC-PUFA) dalam hal ini DHA dan AA ditemukan di semua sel membran. Kedua LC-PUFA ini khususnya terkonsentrasi di otak dan retina. Di otak, DHA terutama terkonsentrasi di membran preisinaptik sedangkan di retina, DHA ditemukan di kedua daerah sinaptik dan fotoreseptor membran. Baik DHA maupun AA terakumulasi dengan cepat di sistem saraf pusat (SSP) selama trimester terakhir kehamilan dan selama 18 bulan pertama pasca kelahiran. (Colombo et al., 2004) (Drover et al., 2011). Selama kehamilan, DHA ditransfer melalui plasenta ke janin dalam jumlah tinggi, di mana DHA ini terakumulasi dalam jaringan saraf yang sedang berkembang, terutama selama percepatan pertumbuhan otak janin pada trimester terakhir kehamilan (Gould et al., 2016).

Otak dan retina kaya akan DHA dan AA dan penyerapan oleh jaringan jaringan ini meningkat secara substansial selama trimester terakhir kehamilan dan selama beberapa bulan setelah kelahiran. Docosahexaenoic acid tetapi tidak asam lemak n-3 lainnya, diperkaya di otak dan membran retina di mana ia berfungsi dalam peristiwa perkembangan awal seperti neurogenesis, pertumbuhan neurit, plastisitas sinaptik, aksonal eliminasi, dan ekspresi gen. (Mulder, King, & Innis, 2014) AA dalam membran neuron berperan sebagai modulator untuk mengontrol pelepasan dan penyerapan kembali neurotransmitter serta transmisi sinaptik. AA dan DHA berperan penting dalam pengaturan neurotransmitter dalam sistem impuls saraf dan pertumbuhan neuron. khususnya *growth cone dan synaptogenesis* (Sambra et al., 2021).

Baik n-3 dan n-6 LCPUFAs adalah komponen integral dari membran sel dan keberadaannya dapat mempengaruhi struktur dan fungsi sel. Pada n-3 LCPUFA, *docosahexaenoic acid* (DHA) sangat penting untuk otak dan retina, di mana ia dengan cepat terakumulasi selama tahun-tahun awal kehidupan dan memainkan peran penting dalam pengembangan fungsi visual dan kognitif. Pada n-6 LCPUFA, asam arakidonat (AA), juga cepat bertambah pada otak bayi tetapi,

di samping itu, juga didistribusikan secara luas di seluruh organ dan jaringan vital lainnya di dalam tubuh (Koletzko et al., 2020). Jaringan otak yang sehat terdiri dari sekitar 60% lemak struktural, dari jumlah ini, sekitar 25% adalah DHA dan 15% adalah AA. Suplai PUFA yang cukup memastikan pertumbuhan dan perkembangan optimal, terutama perkembangan saraf dan ketajaman visual pada bayi dan bayi baru lahir. Sel-sel otak janin dibentuk sejak minggu keempat kehamilan hingga usia 3 tahun, merupakan periode bertambahnya dengan cepat (Bravi et al., 2021).

## **2.3 Tinjauan Umum tentang Air Susu Ibu (ASI)**

### **2.3.1 Definisi**

Air Susu Ibu (ASI) adalah suatu emulsi lemak dalam larutan protein, laktosa dan garam-garam organik yang disekresikan oleh kedua belah kelenjar payudara ibu, dan berguna sebagai makanan bayi (Sarih et al., 2020). ASI eksklusif menurut *WHO (World Health Organization)* adalah pemberian ASI saja tanpa tambahan cairan lain baik susu formula, air putih, air jeruk, ataupun makanan tambahan lain, sebelum mencapai usia 6 bulan. Sistem pencernaan bayi belum mampu berfungsi dengan sempurna, sehingga ia belum mampu mencerna makanan selain ASI (Yuliasuti, 2018)

ASI adalah sebuah cairan tanpa tanding ciptaan Allah untuk memenuhi kebutuhan gizi bayi dan melindunginya dalam melawan kemungkinan serangan penyakit. Keseimbangan zat-zat gizi dalam air susu ibu berada pada tingkat terbaik dan air susunya memiliki bentuk paling baik bagi tubuh bayi yang masih muda. Pada saat yang sama, ASI juga sangat kaya akan sari-sari makanan yang mempercepat pertumbuhan sel-sel otak dan perkembangan sistem saraf. Makanan- makanan tiruan untuk bayi yang diramu menggunakan teknologi masa kini tidak mampu menandingi keunggulan makanan ajaib ini (Zakaria et al., 2016)

Menyusui merupakan proses memberikan makanan berupa air susu ibu kepada bayi yang diberikan langsung dari payudara ibu. Menyusui merupakan cara optimal yang dapat memberikan nutrisi pada bayi dan berfungsi melindungi bayi dari berbagai penyakit dan infeksi serta ekonomis dibandingkan dengan susu formula (Hasanah et al., 2017).

Menyusui terbaik sebaiknya secara on demand pagi sampai malam dengan frekuensi menyusui 8 sampai 12 kali dalam sehari. Apabila bayi jarang disusui maka ASI tidak lancar, jadi kelancaran ASI sangat dipengaruhi oleh seringnya bayi menyusui (Maqfiro & Tyas, 2020).

### **2.3.2 Pembentukan Air Susu Ibu (ASI)**

Proses pembentukan ASI dipengaruhi oleh kerja sistem hormon di dalam tubuh. Terdapat 3 proses pembentukan ASI yaitu metagenesis atau pertumbuhan kelenjar susu, laktogenesis atas permulaan sekresi air susu ibu dan galaktopoesis atau kelangsungan produksi ASI. Sekresi telah dimulai pada trimester pertama kehamilan di bawah pengaruh hormon prolaktin dan didukung oleh hormon lain dari hipofisis, ovarium, tiroid, adrenal dan pankreas (D. C. Ramadhan & Rahmawati, 2019)

ASI dibedakan dalam tiga stadium yaitu: kolostrum, air susu transisi, dan air susu matur. Komposisi ASI hari 1-4 (kolostrum) berbeda dengan ASI hari 5-10 (transisi) dan ASI matur (Ernawati et al., 2019)

#### **a. Kolostrum**

Kolostrum merupakan susu pertama keluar berbentuk cairan kekuning - kuning yang lebih kental dari ASI matang. Kolostrum mengandung protein, vitamin yang larut dalam lemak, dan mineral yang lebih banyak dari ASI matang. Kolostrum sangat penting untuk diberikan karena selain tinggi *immunoglobulin* A (IgA) sebagai sumber imun pasif bayi, kolostrum juga berfungsi sebagai pencahar untuk membersihkan saluran pencernaan bayi baru lahir. Produksi kolostrum dimulai pada masa kehamilan sampai beberapa hari setelah kelahiran. Namun, pada umumnya kolostrum digantikan oleh ASI transisi dalam dua sampai empat hari setelah kelahiran bayi (Mustika et al., 2018).

#### **b. Asi Transisi**

ASI transisi diproduksi mulai dari berhentinya produksi kolostrum sampai kurang lebih dua minggu setelah melahirkan. Kandungan protein dalam ASI transisi semakin menurun, namun kandungan lemak, laktosa, vitamin larut air, dan semakin meningkat. Volume ASI transisi semakin meningkat seiring dengan lamanya menyusui dan kemudian digantikan oleh ASI matang (Mustika et al., 2018).

c. Asi matur atau Matang

ASI matang mengandung dua komponen berbeda berdasarkan waktu pemberian yaitu *foremilk* dan *hindmilk*. *Foremilk* merupakan ASI yang keluar pada awal bayi menyusui, sedangkan *hindmilk* keluar setelah permulaan *let-down*. *Foremilk* mengandung vitamin, protein, dan tinggi akan air. *Hindmilk* mengandung lemak empat sampai lima kali lebih banyak dari *foremilk* (Mustika et al., 2018).

### 2.3.3 Manfaat pemberian ASI

Pemberian Air Susu Ibu (ASI) pada bayi baru lahir segera sampai berumur sedikitnya dua tahun akan memberikan banyak manfaat, baik untuk bayi, ibu, maupun masyarakat pada umumnya.

a. Bagi Bayi

Bayi mendapatkan *kolostrum* yang mengandung zat kekebalan terutama *Immunoglobulin A* (IgA) yang melindungi bayi dari berbagai infeksi terutama diare, membantu pengeluaran *meconium* (Partiwi, 2008); kandungan gizi paling sempurna untuk pertumbuhan bayi dan perkembangan kecerdasannya; pertumbuhan sel otak secara optimal terutama kandungan protein khusus, yaitu taurin, selain mengandung laktosa dan asam lemak ikatan panjang lebih banyak susu sapi/kaleng; mudah dicerna, penyerapan lebih sempurna, terdapat kandungan berbagai enzim untuk penyerapan makanan, komposisi selalu menyesuaikan diri dengan kebutuhan bayi; protein ASI adalah spesifik spesies sehingga jarang menyebabkan alergi untuk manusia; membantu pertumbuhan gigi; mengandung zat antibodi mencegah infeksi, merangsang pertumbuhan sistem kekebalan tubuh; mempererat ikatan batin antara ibu dan bayi. Ini akan menjadi dasar si kecil percaya pada orang lain, lalu diri sendiri, dan akhirnya berpotensi untuk mengasahi orang lain; bayi tumbuh optimal dan sehat tidak kegemukan atau terlalu kurus, mengurangi resiko terkena penyakit kencing manis, kanker pada anak dan mengurangi kemungkinan menderita penyakit jantung; menunjang perkembangan motorik (Mustika et al., 2018).

b. Bagi Ibu

Manfaat bagi ibu yakni: mudah, murah, praktis tidak merepotkan dan selalu tersedia kapan saja; mempercepat involusi/memulihkan dari proses persalinan dan dapat mengurangi perdarahan karena otot-otot di rahim

mengerut, otomatis pembuluh darah yang terbuka itu akan terjepit sehingga perdarahan akan segera berhenti; mencegah kehamilan karena kadar prolaktin yang tinggi menekan hormon FSH dan ovulasi, bisa mencapai 99 %, apabila ASI diberikan secara terus-menerus tanpa tambahan selain ASI (Mardiana<sup>1</sup> , Lukman Fauzi<sup>2</sup>, 2018)

c. Bagi Keluarga

Tidak perlu menghabiskan banyak uang untuk membeli susu formula, botol susu, serta kayu bakar atau minyak tanah untuk merebus air, susu, dan peralatannya; jika bayi sehat berarti keluarga mengeluarkan lebih sedikit biaya guna perawatan kesehatan; penjarangan kelahiran lantaran efek kontrasepsi LAM (*The Lactation Amenorrhea Methods*) dari ASI (Yuliasuti, 2018)

d. Bagi Masyarakat

Menghemat devisa Negara lantaran tidak perlu mengimpor susu formula dan peralatan lainnya; bayi sehat membuat negara lebih sehat; penghematan pada sektor kesehatan karena jumlah bayi yang sakit hanya sedikit; memperbaiki kelangsungan hidup anak dengan menurunkan angka kematian; melindungi lingkungan lantaran tidak ada pohon yang digunakan sebagai kayu bakar untuk merebus air, susu dan peralatannya dan ASI merupakan sumber daya yang terus-menerus diproduksi (Yuliasuti, 2018)

#### **2.3.4 Faktor-Faktor yang mempengaruhi peningkatan produksi ASI**

Faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan produksi ASI (Mustika et al., 2018)

a. Kulit ke kulit (*skin to skin*) antara ibu dan bayi

Manfaatnya yaitu respon hormonal memicu pelepasan prolaktin, perilaku spontan ibu dan bayi berperan penting untuk menyusui, bayi tenang, serta mengatur suhu, pernapasan dan detak jantung.

b. Mengajarkan ibu posisi, pelekatan dan tangan

Manfaatnya yaitu meningkatkan kemungkinan pelekatan yang efektif sehingga pemberian ASI efektif, meningkatkan kepercayaan diri ibu, mencegah pembengkakan



- c. Sering Menyusui  
Manfaatnya yaitu meningkatkan sirkulasi prolaktin, mengurangi tingkat FIL (*Feedback Inhibitor of Lactation*), melatih menyusui dan mencegah pembengkakan
- d. Waktu menyusui tidak dibatasi  
Hal ini dilakukan agar memastikan asupan lemak yang cukup untuk bayi, memungkinkan bayi untuk mengatur persediaan susu, memastikan bayi puas dan mengurangi *colic*.
- e. Rawat Gabung  
Manfaatnya yaitu memungkinkan sering menyusui, meningkatkan kadar oksitosin, memungkinkan ibu dan bayi untuk mengenal satu sama lain terutama tanda-tanda menyusui dan mengurangi risiko kematian bayi yang tiba-tiba.

#### **2.3.5 Sepuluh langkah menuju keberhasilan menyusui**

- a. Sarana pelayanan kesehatan mempunyai kebijakan tentang penerapan 10 langkah menuju keberhasilan menyusui dan melarang promosi PASI
- b. Sarana pelayanan kesehatan melakukan pelatihan untuk staf sendiri atau lainnya
- c. Menyiapkan ibu hamil untuk mengetahui manfaat ASI dan langkah keberhasilan menyusui. Memberikan konseling apabila ibu penderita infeksi HIV positif
- d. Melakukan kontak dan menyusui dini bayi baru lahir (1/2 - 1 jam setelah lahir)
- e. Membantu ibu melakukan teknik menyusui yang benar (posisi peletakan tubuh bayi dan pelekatan mulut bayi pada payudara)
- f. Hanya memberikan ASI saja tanpa minuman pralaktal sejak bayi lahir
- g. Melaksanakan rawat gabung ibu dan bayi
- h. Melaksanakan pemberian ASI sesering dan semau bayi
- i. Tidak memberikan dot/ empeng.
- j. Menindak lanjuti ibu-bayi setelah pulang dari sarana pelayanan kesehatan (Mustika et al., 2018).

### 2.3.6 Dampak pemberian ASI

#### a. ASI sebagai nutrisi

ASI yang keluar dari setiap ibu, secara spesifik disesuaikan untuk bayinya sendiri. ASI dari seorang ibu yang mengalami premature, komposisinya akan berbeda dengan ASI yang dihasilkan dari ibu yang melahirkan bayi cukup bulan. Selain itu, komposisi ASI juga berbeda dari hari ke hari. ASI yang keluar pada saat kelahiran sampai hari ke-4 atau ke-7 (colostrums) berbeda dengan ASI yang keluar dari hari ke-4/ke-7 sampai hari ke-10/ke-14 setelah kelahiran (ASI transisi). Komposisi ini akan berbeda lagi pada hari ke-14 dan seterusnya (ASI matang), bahkan terdapat pula perbedaan komposisi ASI dari menit ke menit (Purba, 2020).

Sebagai contoh, kadar lemak ASI matur dapat berbeda menurut lama menyusui. Pada permulaan menyusui (5 menit pertama) disebut *foremilk* dimana kadar lemak ASI rendah (1-2 g/dl) dan lebih tinggi pada *hindmilk* (ASI yang dihasilkan pada akhir menyusui, setelah 15-20 menit). Kadar lemak bisa mencapai 3 kali dibandingkan dengan *foremilk* (Kusparlina, 2020)

#### b. ASI meningkatkan daya tahan tubuh

Pada masa neonatus ASI akan berperan sebagai zat kebal yang melindungi bayi ketika kekebalan aktif bawaan menurun saat lahir. Bayi baru lahir secara alamiah mendapatkan immunoglobulin (zat kekebalan tubuh) dari ibunya melalui plasenta dan tali pusat. Namun akan cepat menurun segera setelah bayi lahir. Tubuh bayi akan memproduksi zat imunitas dalam jumlah yang banyak pada usia 9-12 bulan (Purba, 2020).

Penelitian (Yuanta et al., 2018) menemukan hasil bahwa ketahanan hidup bayi yang pernah mendapat ASI adalah 984 per 1000, sedangkan ketahanan yang tidak mendapatkan ASI hanya 455 per 1000, bahkan durasi pemberian ASI 4-5 bulan dapat meningkatkan ketahanan hidup bayi 2,6 kali lebih baik dari bayi yang diberikan ASI dengan durasi kurang dari 4 bulan.

#### c. ASI meningkatkan kecerdasan

Pemberian ASI eksklusif mendorong meningkatkan kecerdasan melalui pertumbuhan otak yang optimal. Hal ini terjadi karena ASI mengandung nutrisi khusus yang diperlukan otak bayi untuk tumbuh secara cepat dan optimal. Nutrisi khusus tersebut tidak terdapat atau

hanya sedikit terdapat dalam susu sapi, seperti : taurin, laktosa dan asam lemak ikatan panjang (AA,DHA, omega-3 dan omega-6). Memperhatikan hal tersebut, dapat dimengerti kiranya bahwa pertumbuhan otak bayi yang diberikan ASI eksklusif selama 6 bulan akan optimal dengan kualitas yang optimal pula.

d. Menyusui meningkatkan jalinan kasih sayang

Bayi yang sering berada dalam dekapan ibu karena menyusui akan merasakan kasih sayang ibunya. Dia juga akan merasa aman dan tentram, terutama karena masih dapat mendengar detak jantung ibunya yang telah dikenal sejak dalam kandungan. Perasaan terlindung dan disayangi inilah yang akan menjadi dasar perkembangan emosi bayi dan membentuk kepribadian yang percaya diri dan dasar spiritual yang baik (Purba, 2020).

### 2.3.7 Komponen ASI

a. Komponen Unggul yang Terkandung dalam ASI

Komponen unggul yang terkandung dalam ASI yang dapat melindungi bayi dari berbagai penyakit (Mustika et al., 2018).

- 1) Faktor bifidus berperan dalam proses perkembangan bakteri yang menguntungkan (bifidobakteri) dalam usus bayi, untuk mencegah pertumbuhan bakteri yang merugikan sehingga memberi perlindungan pada sistem pencernaan bayi. Faktor bifidus ini akan rusak dalam 2 hari setiap kali bayi diberi susu buatan (susu sapi). Hal ini disebabkan oleh adanya protein asing atau protein asal mamalia lain yang akan menimbulkan alergi dan bayi akan mengalami diare. Selain itu, akibat dari pemberian susu buatan yaitu vitamin yang seharusnya dibentuk di usus tidak dapat dibentuk sehingga sangat merugikan perkembangan bayi yang sedang mengalami tumbuh kembang
- 2) Laktoferin berperan mengikat zat besi dalam ASI, sehingga zat besi tidak digunakan oleh bakteri patogen untuk pertumbuhannya.
- 3) Lakoperosidase dan sel-sel fagosit berperan membunuh bakteri patogen.
- 4) Faktor anti stafilokokus berperan menghambat pertumbuhan *Staphylococcus* patogen
- 5) Komplemen berperan memperkuat kegiatan fagosit.
- 6) Sel limfosit dan makrofag berperan mengeluarkan zat antibodi untuk meningkatkan imunitas terhadap penyakit.
- 7) Lisozim berperan membantu pencegahan terhadap penyakit.

- 8) Interferon berperan menghambat pertumbuhan virus
- 9) Faktor pertumbuhan epidermis berperan membantu pertumbuhan selaput usus bayi sebagai perisai untuk menghindari zat-zat merugikan yang masuk ke dalam peredaran darah.

b. Komponen ASI

ASI mengandung komponen makro dan mikro nutrien. Makronutrien terdiri dari vitamin dan mineral. Volume dan komposisi nutrien ASI berbeda untuk setiap ibu bergantung dari kebutuhan bayi. ASI mengandung sebagian besar air sebanyak 87,5%, oleh karena itu bayi yang mendapat cukup ASI tidak perlu lagi mendapat tambahan air walaupun berada di tempat yang mempunyai suhu udara panas (Mustika et al., 2018).

1) Karbohidrat

Laktosa adalah karbohidrat utama dalam ASI dan berfungsi sebagai salah satu sumber energi untuk otak. Kadar karbohidrat dalam kolostrum tidak terlalu tinggi, tetapi jumlahnya meningkat terutama laktosa pada ASI transisi (7-14 hari setelah melahirkan). Sesudah melewati masa ini maka kadar karbohidrat ASI relatif stabil

2) Protein

Kandungan protein ASI cukup tinggi dan komposisinya berbeda dengan protein yang terdapat dalam susu sapi. Protein dalam ASI lebih banyak terdiri dari protein *whey* yang lebih mudah diserap oleh usus bayi, sedangkan susu sapi lebih banyak mengandung protein *casein* yang lebih sulit dicerna oleh usus bayi (Kusparlina, 2020).

3) Lemak

Kadar lemak dalam ASI lebih tinggi dibanding dengan susu sapi dan susu formula. Lemak omega 3 dan omega 6 yang berperan pada perkembangan otak bayi banyak ditemukan dalam ASI. Selain itu, ASI juga mengandung banyak asam lemak rantai panjang diantaranya asam dokosaheksanoik (DHA) dan asam arakidonat (ARA) yang berperan terhadap perkembangan jaringan saraf dan retina mata

4) Karnitin

Karnitin ini mempunyai peran membantu proses pembentukan energi yang diperlukan untuk mempertahankan metabolisme tubuh. ASI mengandung kadar karnitin yang tinggi terutama pada 3 minggu pertama menyusui. Bahkan di dalam kolostrum kadar karnitin ini lebih tinggi lagi

5) Vitamin

Vitamin E untuk ketahanan dinding sel darah merah. Kekurangan vitamin E dapat menyebabkan terjadinya kekurangan darah (anemia hemolitik). Keuntungan ASI adalah kandungan vitamin E nya tinggi terutama pada kolostrum dan ASI transisi awal (Hegar, 2008)

6) Vitamin A

Vitamin A berfungsi untuk kesehatan mata, mendukung pembelahan sel, kekebalan tubuh, dan pertumbuhan. ASI mengandung dalam jumlah tinggi tidak saja vitamin A tetapi juga bahan bakunya yaitu beta karoten. Hal ini salah satu yang menerangkan mengapa bayi yang mendapat ASI mempunyai tumbuh kembang dan daya tahan tubuh yang baik Vitamin yang larut dalam air. Hampir semua vitamin yang larut dalam air seperti vitamin B, asam folat, vitamin C terdapat dalam ASI. Kadar vitamin B1 dan B2 cukup tinggi dalam ASI tetapi kadar vitamin B6, B12 dan asam folat mungkin rendah pada ibu dengan gizi kurang (Hussein et al., 2020).

7) Mineral

Kadar mineral dalam ASI tidak begitu dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi ibu dan tidak pula dipengaruhi oleh status gizi ibu. Mineral di dalam ASI mempunyai kualitas yang lebih baik dan lebih mudah diserap.

### **2.3.8 Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi ASI**

Menurut (Mustika et al., 2018) Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produksi ASI antara lain :

a. Makanan ibu

Makanan yang dimakan seorang ibu sedang dalam masa menyusui tidak secara langsung mempengaruhi mutu ataupun jumlah air susu yang dihasilkan. Dalam tubuh terdapat cadangan berbagai zat gizi yang dapat digunakan bila sewaktu-waktu diperlukan. Akan tetapi jika makanan ibu terus menerus tidak mengandung cukup zat gizi yang diperlukan tentu pada akhirnya kelenjar-kelenjar pembuat air susu dalam buah dada ibu tidak akan dapat bekerja dengan sempurna, dan akhirnya akan berpengaruh terhadap produksi ASI.

b. Ketentraman jiwa dan pikiran ibu

Pembentukan air susu sangat dipengaruhi oleh factor kejiwaan ibu. Ibu yang selalu dalam keadaan gelisah, kurang percaya diri, rasa tertekan dan berbagai ketegangan emosional, mungkin akan gagal dalam menyusui bayinya.

Pada ibu ada 2 macam refleksi yang menentukan keberhasilan dalam menyusui bayinya, refleksi tersebut adalah :

1) Refleksi Prolaktin

Hormon yang berpengaruh dalam penghasilan ASI adalah hormon prolaktin, yang disekresi oleh kelenjar hipofisis anterior yang di stimulasi dari PRH (*Prolactin Releasing Hormone*) di hipotalamus. Refleksi ini secara hormonal untuk memproduksi ASI. Waktu bayi menghisap payudara ibu, terjadi rangsangan neurohormonal pada puting susu dan areola ibu. Rangsangan ini diteruskan ke hipofisis melalui nervus vagus, terus ke lobus anterior glandula mammae. Dari lobus ini akan mengeluarkan hormone prolaktin, masuk ke peredaran darah dan sampai pada kelenjar-kelenjar pembuat ASI di alveoli glandula mammae. Kelenjar ini akan terangsang untuk menghasilkan ASI di alveol glandula mammae. Ketika bayi menyusui, payudara mengirimkan rangsangan ke otak. Otak kemudian bereaksi mengeluarkan hormon prolaktin yang masuk ke dalam aliran darah menuju kembali ke payudara. Hormon prolaktin merangsang sel-sel pembuat susu untuk bekerja, memproduksi susu. Semakin sering dihisap bayi, semakin banyak ASI yang diproduksi. Semakin jarang menyusui, semakin sedikit ASI yang diproduksi. Jika bayi berhenti menyusui, payudara juga berhenti memproduksi ASI (Yuliasuti, 2018)

2) Refleksi Let Down (Milk ejection reflex)

Reflex ini membuat memancarkan ASI keluar. Bila bayi didekatkan pada payudara ibu, maka bayi akan memutar kepalanya ke arah payudara ibu. Reflex memutarnya kepala bayi ke payudara ibu disebut "rooting reflex (reflex menoleh). Bayi secara otomatis menghisap puting susu ibu dengan bantuan lidah bayi. Efek hisapan bayi selain berpengaruh terhadap dihasilkannya hormon prolaktin oleh adenohipofisis, berpengaruh pula terhadap hipofisis posterior untuk menghasilkan hormone oksitosin. Oksitosin memasuki darah dan menyebabkan kontraksi sel-sel mioepitel yang mengelilingi alveolus mammae dan

duktus laktiferus. Pada saat bayi menghisap, ASI dalam sinus tertekan keluar ke mulut bayi. Proses ini disebut reflek let down atau pelepasan ASI dan membuat ASI tersedia buat bayi.

### **2.3.9 Pemeliharaan laktasi**

#### **a. Rangsangan**

Bayi harus difiksasi secara benar, yaitu posisi yang benar antara lidah dengan gusi bayi terhadap papila dan areola mammae ibu, agar bisa meningkatkan rangsangan. Sebagai respon terhadap rangsangan, prolaktin dikeluarkan oleh hipofisis anterior sehingga memicu pembentukan ASI yang lebih banyak, semakin sering bayi mengisap atau lebih sering ASI dikeluarkan, maka ASI akan lebih banyak diproduksi.

#### **b. Pengosongan Payudara secara sempurna**

Sebaiknya mengosongkan payudara sebelum diberikan ke payudara yang lain. Apabila bayi tidak mengosongkan payudara yang kedua, maka pemberian ASI yang berikutnya, payudara ini yang diberikan pertama kali (Mustika et al., 2018).

### **2.3.10 Cara penyimpanan ASI**

Cara penyimpanan asi perah (CDC, 2019) :

1. Menggunakan tas penyimpanan ASI atau wadah food grade yang bersih untuk menyimpan ASI perah, dengan memastikan wadah terbuat dari kaca atau plastic dan memiliki tutup yang rapat.
2. Menghindari botol dengan simbol daur ulang nomor 7 yang menunjukkan bahwa wadah mungkin terbuat dari plastik yang mengandung BPA
3. Tidak menyimpan ASI di dalam pelapis botol sekali pakai atau kantong plastik yang tidak dimaksudkan untuk menyimpan ASI
4. Susu segar atau susu yang dipompa dapat disimpan :
  - a) Pada suhu kamar (77<sup>0</sup>F atau lebih dingin) hingga 4 jam
  - b) Di kulkas sampai 4 hari
  - c) Di dalam freezer selama sekitar 6 bulan hingga 12 bulan. Meskipun pembekuan membuat makanan tetap aman hamper tanpa batas waktu, waktu penyimpanan yang disarankan penting untuk diikuti untuk kualitas terbaik.

Tabel 2. 5 Lokasi penyimpanan dan suhu ASI perah

Jeni ASI	Lokasi Penyimpanan dan suhu		
	Meja 77°F (25°C) atau lebih dingin (suhu kamar)	Kulkas 40°F (4°C)	Freezer 0°F (-18°C) atau lebih dingin
<b>Baru Diekspresikan atau Dipompa</b>	Hingga 4 jam	Hingga 4 hari	Dalam waktu 6 bulan adalah yang terbaik hingga 12 bulan dapat diterima <b>JANGAN PERNAH</b> membekukan kembali ASI setelah dicairkan
<b>Dicairkan, Sebelumnya Beku</b>	1-2 jam	Hingga 1 hari (24 jam)	
<b>Sisa dari Menyusui (bayi tidak menghabiskan botolnya)</b>	Gunakan dalam waktu 2 jam setelah bayi selesai menyusui		

Sumber: (CDC, 2019)

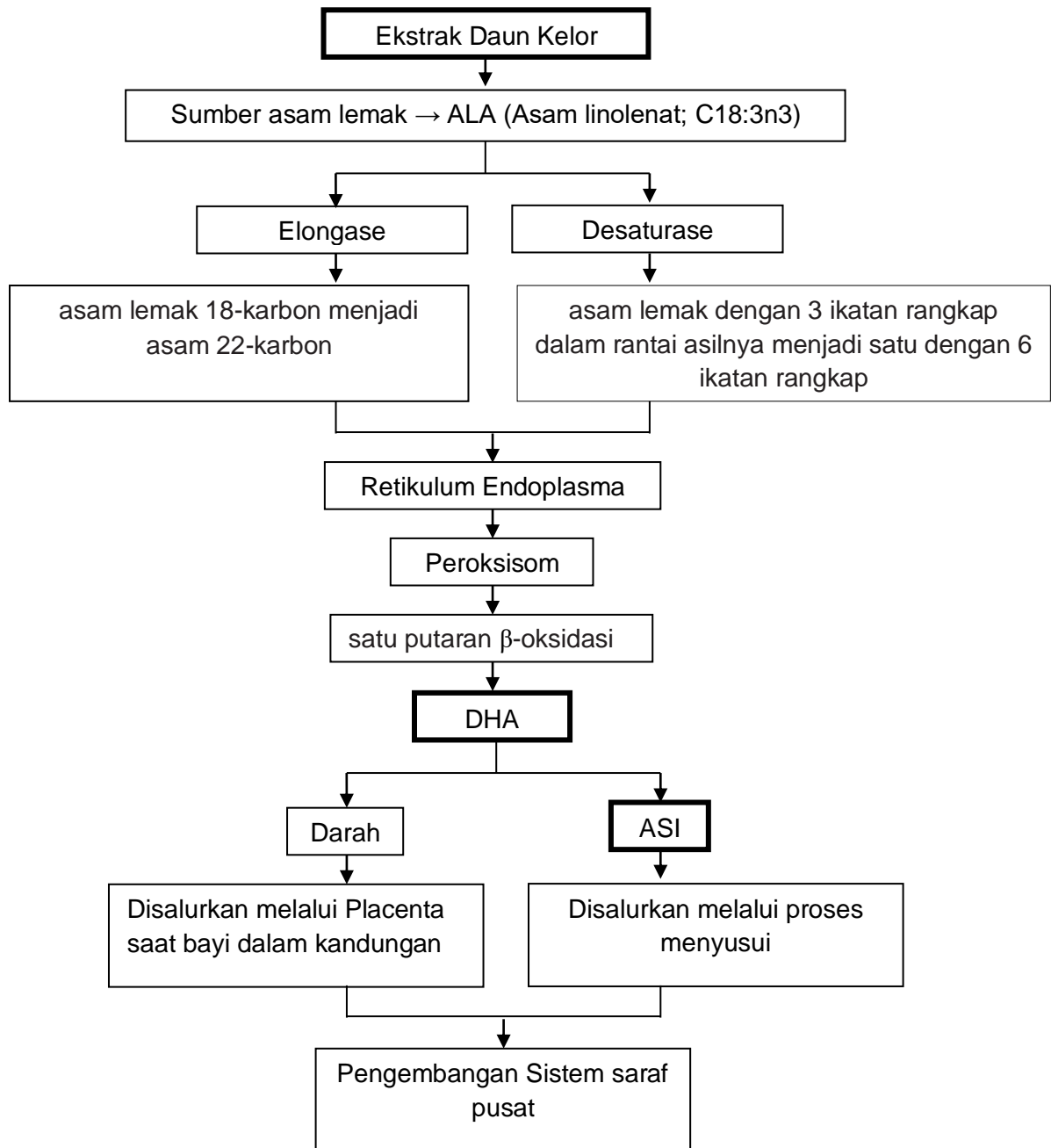
Cara penyimpanan sampel ASI pada penelitian yaitu sampel ASI yang diperoleh disimpan di dalam cool-box pada suhu 4 hingga 8°C, sebelum dipindahkan ke laboratorium rumah sakit. Di laboratorium rumah sakit sampel ASI dibekukan dalam freezer pada suhu -15°C. Semua sampel ASI dari rumah sakit disimpan beku dan dibawa ke laboratorium penelitian. Sampel disimpan beku pada suhu -70°C sampai diperlukan untuk analisis (TEMPL et al., 2017). Penyimpanan ASI yang dipasteurisasi selama delapan bulan pada suhu > -20 °C akan aman dan tidak mengakibatkan penurunan penting secara klinis dalam kandungan makronutrien atau energi (De Waard et al., 2018).

### 2.3.11 Perubahan hormonal pada wanita yang menyusui

Ketika hamil kadar prolaktin normal 10-25 ng/mL. Naik menjadi 200-400 ng/mL dan terus meningkat pada permulaan menyusui sehingga terjadi *hyperprolactinemia*. Kemudian mulai menurun, tetapi apabila frekuensi menyusui tetap dipertahankan maka kadarnya bisa tetap diatas normal selama 18 bulan atau lebih (Speroff, 2011).



## 2.4 Kerangka Teori

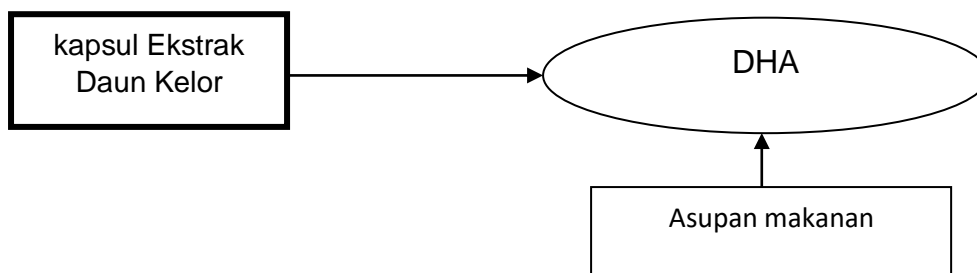


Gambar 2. 2 Kerangka teori

## 2.5 Kerangka Konsep

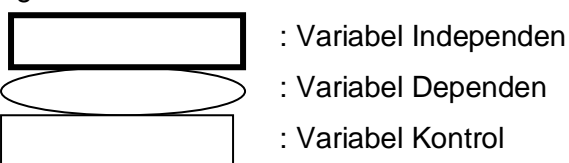
Variabel Independen

Variabel Dependen



Gambar 2. 3 Kerangka konsep

Keterangan :



## 2.6 Hipotesis Penelitian

Ada pengaruh kapsul ekstrak daun kelor (*moringa aloifera*) terhadap kadar DHA dalam ASI ibu menyusui 3 bulan

## 2.7 Definisi Operasional

Tabel 2. 6 Definisi operasional

No	Variabel	Definisi	Kriteria Objektif	Skala
<b>Variabel Independen</b>				
1	Ekstrak kapsul Daun Kelor	Kapsul ekstrak daun kelor yang telah diberikan pada masa prakonsepsi sampai masa kehamilan		
<b>Variabel Dependen</b>				
2	DHA	Kandungan DHA dalam ASI yang dapat diukur dengan menggunakan metode Elisa dengan alat Elisa-KIT	Satuan dalam pg/ml dengan menggunakan lembar observasi	Rasio
<b>Variabel Kontrol</b>				
3	Asupan makanan	Asupan makanan merupakan nutrisi berupa asupan energi, karbohidrat, protein dan lemak berlebih maka karbohidrat akan disimpan sebagai glikogen dalam jumlah terbatas dan sisanya lemak. Menggunakan alat ukur format food recall 24 jam	Satuan energi dalam kkal, satuan karbohidrat protein dan lemak dalam gram sesuai AKG.	Interval