

**STUDI FOLLOW UP POST INTERVENSI PEMBERIAN KAPSUL EKSTRAK DAUN KELOR  
(MORINGA OLEIFERA) YANG DIPERKAYA ROYAL JELLY (MRJ) PADA IBU HAMIL  
TERHADAP VOLUME ASI**

*POST INTERVENTION FOLLOW-UP STUDY OF MORINGA (MORINGA OLEIFERA) LEAF  
EXTRACT CAPSULE ENRICHED WITH ROYAL JELLY (MRJ) FOR PREGNANT WOMEN  
ON BREASTMILK VOLUME*



**VINI SELFANI  
P102222001**



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

**2024**

**STUDI *FOLLOW UP* POST INTERVENSI PEMBERIAN KAPSUL EKSTRAK DAUN KELOR  
(*MORINGA OLEIFERA*) YANG DIPERKAYA *ROYAL JELLY* (MRJ) PADA IBU HAMIL  
TERHADAP VOLUME ASI**

**VINI SELFIANI  
P102222001**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEBIDANAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**POST-INTERVENTION FOLLOW-UP STUDY OF MORINGA (MORINGA OLEIFERA) LEAF  
EXTRACT CAPSULE ENRICHED WITH ROYAL JELLY (MRJ) FOR PREGNANT WOMEN  
ON BREASTMILK VOLUME**

**VINI SELFANI  
P102222001**



**STUDY PROGRAM MASTER OF MIDWIFERY  
GRADUATE SCHOOL  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR, INDONESIA  
2024**

**STUDI *FOLLOW UP* POST INTERVENSI PEMBERIAN KAPSUL EKSTRAK DAUN KELOR  
(*MORINGA OLEIFERA*) YANG DIPERKAYA *ROYAL JELLY* (MRJ) PADA IBU HAMIL  
TERHADAP VOLUME ASI**

Tesis

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Magister Ilmu Kebidanan

Disusun dan diajukan oleh

VINI SELFIANI  
P102222001

kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEBIDANAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN TESIS

### STUDI FOLLOW UP POST INTERVENSI PEMBERIAN KAPSUL EKSTRAK DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA*) YANG DIPERKAYA ROYAL JELLY (MRJ) PADA IBU HAMIL TERHADAP VOLUME ASI

*Post Intervension Follow-Up Study Of Moringa (Moringa Oleifera) Leaf  
Extract Capsule Enriched With Royal Jelly (MRJ) To Pregnant Women  
On Breastmilk Volume*

**VINI SELFIANI**  
**NIM: P102222001**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Magister pada tanggal 22 November 2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

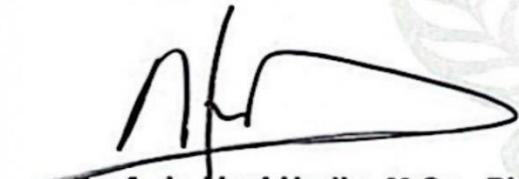
pada

Program Studi Magister Kebidanan  
Sekolah Pascasarjana  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

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

  
Dr. Andi Nilawati Usman, SKM., M.Kes.  
NIP. 19630407 201904 4 001

Ketua Program Studi  
Magister Kebidanan

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

Dekan Sekolah Pascasarjana  
Universitas Hasanuddin,

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

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Studi *Follow Up* Post Intervensi Pemberian Kapsul Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) yang diperkaya *Royal Jelly* (MRJ) Pada Ibu Hamil Terhadap Volume ASI" adalah benar karya saya dengan arahan dari tim pembimbing ( Prof. dr. Veni Hadju, M.Sc., Ph.D. sebagai pembimbing utama dan Dr. Andi Nilawati Usman, SKM,. M.Kes. sebagai pembimbing pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang telah diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka tesis ini. Sebagian dari tesis ini telah dipublikasikan di jurnal (Nama, Volume, Halaman dan DOI) sebagai artikel dengan judul "*Potential of Moringa Leaf Extract (Moringa Oleifera) Enriched Royal Jelly in Increasing Breast Milk Volume of Breastfeeding Mothers*".

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 25 November 2024



  
VINI SELFIANI  
P102222001

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan tesis ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Prof. dr. Veni Hadju, M.Sc., Ph.D. sebagai pembimbing utama dan Dr. Andi Nilawati Usman, SKM,. M.Kes. sebagai pembimbing pendamping. Saya mengucapkan berlimpah terimakasih kepada mereka. Penghargaan yang tinggi juga saya sampaikan kepada ibu Riska, S.Kep. Ns yang telah mengizinkan kami untuk melaksanakan penelitian di Puskesmas Toili I dan kepada ibu Bdn. Serly Soeleman, S.Tr.Keb yang telah mengizinkan kami untuk melaksanakan penelitian di Puskesmas Sinorang.

Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada pimpinan Universitas Hasanuddin dan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi saya menempuh program magister serta pada dosen dan rekan-rekan seangkatan saya.

Akhirnya, kepada kedua orangtua tercinta saya mengucapkan limpah terima kasih dan sembah sujud atas doa, pengorbanan dan motivasi mereka selama saya menempuh pendidikan. Penghargaan yang besar juga saya sampaikan kepada seluruh keluarga (Saudara, kerabat dan teman-teman saya) atas motivasi dan dukungan yang tak ternilai.

Penulis

Vini Selfiani

## ABSTRAK

VINI SELFIANI. **Studi Follow Up Post Intervensi Pemberian Kapsul Ekstrak Daun Kelor (Moringa Oleifera) yang Diperkaya Royal Jelly (MRJ) pada Ibu Hamil Terhadap Volume ASI** (dibimbing oleh Veni Hadju dan Andi Nilawati Usman).

**Latar Belakang.** Persentase ASI Eksklusif di Indonesia dalam lima tahun terakhir dari tahun 2019 hingga 2023 mengalami penurunan. Salah satu faktor yang mempengaruhi ASI eksklusif adalah volume ASI. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis apakah terdapat perbedaan antara kelompok intervensi MRJ dan kelompok kontrol MMS. **Metode.** Penelitian ini menggunakan Desain Observasional Analitik dengan studi Cohort. 61 subjek ibu menyusui diambil berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi di Kecamatan Batui selatan dan Moilong yang dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok kontrol yang mengonsumsi Multiple Micronutrient Supplement (MMS) dengan (n=28) dan diberikan intervensi selama tiga bulan, dan Kelompok intervensi yang mengonsumsi Kapsul Ekstrak Daun kelor yang diperkaya dengan royal jelly (MRJ) dengan (n=33) dan diberikan intervensi selama enam bulan. Volume ASI di ukur setelah melahirkan pada masa ASI matur (antara 14 hari sampai tiga bulan) berdasarkan selisih berat badan sebelum dan sesudah bayi disusui oleh ibu. **Hasil.** Umumnya usia ibu dalam penelitian ini 87% tidak beresiko dan mayoritas ibu menyusui tidak bekerja sebanyak 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan volume ASI yang signifikan antara subjek yang mengonsumsi MRJ dengan yang mengonsumsi MMS, hasil uji analisis *mann-whitney* didapatkan P-Value  $0,04 < 0,05$ , dengan Standar deviasi (DS) ( $850,5 \pm 339,5$  VS  $666,9 \pm 238$ ). Rata-rata nilai volume ASI lebih tinggi kelompok MRJ dibandingkan kelompok MMS. **Kesimpulan.** Kapsul ekstrak daun kelor yang diperkaya royal jelly (MRJ) selama kehamilan lebih efektif meningkatkan volume ASI.

Kata Kunci : Volume ASI; Moringa Oleifera; Royal Jelly

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

## ABSTRACT

VINI SELFIANI. **Post Intervention Follow-Up Study of Capsule Administration of Moringa Leaf Extract (*Moringa Oleifera*) Enriched Royal Jelly (MRJ) to Pregnant Women on Breast Milk Volume** (supervised by Veni Hadju and Andi Nilawati Usman).

**Background.** The percentage of exclusive breastfeeding in Indonesia in the last five years, from 2019 to 2023, has decreased. One factor that affects exclusive breastfeeding is the volume of breast milk. **Aim.** This study aims to analyze whether there is a difference between the MRJ intervention group and the MMS control group. **Methods.** This study used Analytical Observational Design with Cohort study. 61 subjects of breastfeeding mothers were taken based on inclusion and exclusion criteria in Batui Selatan and Moilong sub-districts which were divided into two groups. The control group consumed Multiple Micronutrient Supplement (MMS) with (n=28). It was intervened for three months, and the intervention group consumed Moringa Leaf Extract Capsules enriched with royal jelly (MRJ) with (n=33) and was intervened for six months. Breast milk volume was measured after delivery during the breast milk maturity period (between 14 days to three months) based on the difference in weight before and after the mother breastfed baby. **Results.** Generally, the age of mothers in this study was 87% not at risk, and most breastfeeding mothers did not work as much as 95%. The results showed a significant difference in breast milk volume between subjects who took MRJ and those who took MMS, the results of the mann-whitney analysis test obtained a P-value of  $0.04 < 0.05$ , with standard deviation (DS) ( $850.5 \pm 339.5$  VS  $666.9 \pm 238$ ). The mean value of breast milk volume was higher in the MRJ group than in the MMS group. **Conclusion.** Moringa leaf extract capsule enriched with royal jelly (MRJ) during pregnancy is more effective in increasing breast milk volume.

Keywords: Breast milk volume; *Moringa Oleifera*; Royal Jelly

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

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN PENGAJUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II.....	4
2.1 Kehamilan.....	4
2.2 Asupan Nutrisi Ibu Hamil.....	4
2.3 ASI .....	4
2.4 Daun Kelor.....	6
2.5 Royal Jelly .....	7
2.6 Kerangka Teori .....	10
2.7 Kerangka Konsep .....	11
2.8 Hipotesis Penelitian .....	12
2.9 Definisi Operasional .....	12
2.10 Alur Penelitian.....	14
BAB III.....	15
3.1 Rancangan Penelitian.....	15
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	15
3.3 Populasi dan Sampel .....	15
3.4 Kriteria Inklusi .....	15
3.5 Kriteria Eksklusi .....	15
3.6 Drop Out.....	16
3.7 Instrumen Penelitian .....	16
3.8 Metode Pengumpulan Data.....	16
3.9 Teknik Pengumpulan Data .....	16
3.10 Analisis Data Dan Uji Hipotesis .....	17
3.11 Etik Penelitian.....	18
3.12 Izin penelitian dan rekomendasi komisi etik .....	18

BAB IV .....	19
4.1 Hasil Analisis .....	19
4.2 Pembahasan.....	21
4.3 Keterbatasan Peneliti .....	23
BAB V .....	24
5.1 Kesimpulan.....	24
5.2 Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA.....	1

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Definisi Operasional .....	12
Tabel 3.1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden .....	17
Tabel 3.2 Analisis perbedaan nilai Volume ASI antara 2 Kelompok .....	17
Tabel 4.1 Karakteristik Univariat .....	19
Tabel 4.2 Analisis perbedaan Volume ASI antara kelompok yang mengonsumsi MRJ dan kelompok yang mengonsumsi MMS.....	20

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Kerangka Teori .....	10
Gambar 2.2 Kerangka Konsep .....	11
Gambar 2.3 Alur Penelitian.....	14
Gambar 4.1 Boxplot volume ASI kelompok MMS dan kelompok MRJ .....	21

**DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN I	: Lembar Penjelasan untuk Responden
LAMPIRAN II	: Formulir Persetujuan
LAMPIRAN III	: Lembar Observasi
LAMPIRAN IV	: Lembar Tabel Food Recall
LAMPIRAN V	: Master Tabel Karakteristik Responden
LAMPIRAN VI	: Lembar Hasil Uji Analisis Spss

<b>Lambang/singkatan</b>	<b>Arti dan penjelasan</b>
ASI	Air susu ibu
WHO	<i>World Health Organization</i>
UNICEF	<i>United Nations Internasional Children's Emergency Fund</i>
MRJ	Ekstrak Daun Kelor ( <i>Moringa Oleifera</i> ) yang diperkaya Royal Jelly
MMS	<i>Multiple Micronutrient Supplement</i>
MI	Mililiter
Kg	Kilogram
HPL	<i>Human placental lactogen</i>
B	Beta
G	Gram
Mg	Miligram
MRJPs	<i>Major royal jelly proteins</i>
10H2DA	asam 10-hidroksi-2-dekenoat
RJ	<i>Royal Jelly</i>
SA	Asam sebakat
MMP	<i>Matriks metaloproteinase</i>
ER	Reseptor estrogen
K	Kalium
Ca	Kalsium
AKG	Angka kecukupan gizi
IMT	Indeks massa tubuh
M	Meter
SD	Standar deviasi
MDA	<i>Malondialdehyde</i>
8-OHdG	<i>8-Hydroxy-2'-deoxyguanosin</i>
DHA	<i>Asam Docosahexaenoic</i>
UMP	Upah Minimum Provinsi

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada tahun 2020, diperkirakan sekitar lima juta anak dibawah usia lima tahun meninggal dunia, dengan sebagian besar penyebab kematian ini sebenarnya dapat dicegah dan diobati. Dari angka ini, sekitar 2,4 juta kematian terjadi pada bayi baru lahir dalam 28 hari pertama kehidupan. Secara global, Angka kematian anak dibawah lima tahun tercatat sebesar 37 kematian per 1.000 kelahiran hidup. Indonesia termasuk dalam 10 negara dengan jumlah kematian tertinggi untuk kelompok usia ini. Menyusui menjadi salah satu intervensi kunci yang dapat menyelamatkan nyawa anak-anak dibawah lima tahun. Pemberian ASI (Air Susu Ibu) yang optimal diperkirakan dapat menyelamatkan lebih dari 820.000 nyawa anak setiap tahunnya. (WHO,2020)

WHO (*World Health Organization*) dan UNICEF (*United Nations Internasional Children's Emergency Fund*) merekomendasikan agar ibu mulai menyusui bayinya dalam waktu satu jam setelah lahir. ASI eksklusif selama enam bulan sangat dianjurkan, disusul dengan pemberian makanan pendamping yang cukup gizi dan aman mulai usia enam bulan, sambil tetap melanjutkan pemberian ASI hingga anak berusia dua tahun atau lebih. (UNICEF, 2024)

Kebutuhan bayi akan ASI merupakan salah satu program penting yang direkomendasikan oleh WHO. Menyusui memiliki banyak manfaat, karena ASI mengandung semua nutrisi yang diperlukan bayi, terutama dalam enam bulan pertama kehidupan. Selain itu, menyusui juga dapat melindungi bayi dari diare dan penyakit masa kanak-kanak seperti pneumonia, serta menurunkan risiko kelebihan berat badan dan obesitas pada masa kanak-kanak dan remaja. ASI eksklusif berarti bayi hanya menerima ASI tanpa ada tambahan cairan atau makanan padat lainnya, kecuali larutan rehidrasi oral, tetes atau sirup vitamin, mineral, atau obat-obatan dalam bentuk tetes atau sirup (WHO,2023)

Secara nasional, cakupan ASI eksklusif di Indonesia pada tahun 2022 tercatat mencapai 61,5%, melampaui target program tahun 2021, yang ditetapkan sebesar 45%. Provinsi dengan cakupan tertinggi adalah Nusa Tenggara Barat, dengan 80,1%, sedangkan Papua Barat memiliki cakupan terendah, yaitu 10,7%. Ada sembilan provinsi yang belum mencapai target program tahun 2022, yaitu Sumatera Utara, Sulawesi Barat, Maluku Utara, Sulawesi Utara, Riau, Gorontalo, Maluku, Papua, dan Papua Barat. Sulawesi Tengah berhasil melampaui target ASI eksklusif dengan cakupan sebesar 55,4% (PROFIL KESEHATAN INDONESIA 2022, n.d.)

Meski cakupan ASI eksklusif di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 61,5%, angka ini menurun dibandingkan lima tahun sebelumnya, dimana cakupan ASI eksklusif pada tahun 2018 mencapai 68,75%. Meskipun target nasional tercapai, penurunan dalam lima tahun terakhir perlu mendapat perhatian khusus. (PROFIL KESEHATAN INDONESIA 2022, n.d.).

Di Sulawesi Tengah, cakupan bayi yang menerima ASI eksklusif kurang dari enam bulan pada tahun 2022 mencapai 54%, dengan cakupan tertinggi di Kabupaten Tolitoli sebesar 72,2% dan cakupan terendah terdapat di Kabupaten Poso dengan 34,9%. Secara keseluruhan, rata-rata cakupan ASI eksklusif di Sulawesi Tengah menunjukkan tren peningkatan sejak tahun 2018 hingga 2022, meskipun tidak terlalu signifikan. (Profil Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah, 2022).

Selama enam bulan pertama, ibu sering menghadapi beberapa masalah menyusui umum, seperti produksi ASI yang tidak mencukupi, puting yang lecet atau nyeri, serta pembengkakan payudara. Masalah-masalah ini sering sekali menjadi tantangan utama bagi ibu menyusui. Produksi ASI yang tidak optimal dapat menjadi kendala dalam memenuhi kebutuhan nutrisi bayi. (Babakazo et al., 2022)

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Salih, 2018) salah satu faktor kegagalan pemberian ASI eksklusif adalah kesalahpahaman ibu mengenai kekurangan ASI. Alasan yang sering diberikan oleh ibu termasuk bayi yang menangis berlebihan, pertumbuhan bayi yang dianggap tidak optimal oleh ibu, serta bayi yang terus-menerus menyusui dan hanya tidur dalam waktu singkat.

Proses pembentukan ASI pada seorang ibu dimulai sejak masa kehamilan. Selama kehamilan, payudara mengalami perubahan ukuran dan penampilan akibat pengaruh hormon estrogen dan

progesteron. Sel-sel alveolar pada payudara mulai mengeluarkan kolostrum pada minggu kedua belas hingga minggu keenam belas kehamilan, proses ini disebut laktogenesis I. Meskipun kolostrum dapat dikeluarkan dari payudara pada trimester ketiga kehamilan, sekresinya ditekan oleh hormon estrogen dan progesteron selama kehamilan, sehingga kolostrum biasanya baru keluar setelah kehamilan berakhir atau setelah persalinan ketika kadar hormon estrogen dan progesteron menurun. Pemenuhan nutrisi ibu selama kehamilan sangat penting, karena tidak hanya mempengaruhi kesehatan ibu dan janin, tetapi juga produksi ASI selama masa menyusui (Jozsa & Thistle, 2024)

Zat yang merangsang produksi ASI disebut *galaktogog*. Makanan dan herbal dengan kandungan *galaktogog* sering digunakan untuk meningkatkan produksi ASI, terutama di Ghana. Berdasarkan studi oleh Ali et al. (2020), sebanyak 98,5% ibu menyusui melaporkan peningkatan produksi ASI dalam 24 jam setelah mengonsumsi *galaktogog*. *Galaktogog* terbagi menjadi farmakologis dan nonfarmakologis (alami), *galaktogog* alami biasanya berupa tanaman atau bahan makanan lainnya (Foong et al., 2020).

Daun kelor (*Moringa oleifera*) adalah salah satu makanan yang berfungsi sebagai *galaktogog*. Penggunaannya sebagai galaktogog melibatkan konsumsi daun dalam berbagai bentuk. Daun kelor mengandung senyawa seperti polifenol, alkaloid, serta fitosterol seperti kampesterol,  $\beta$ -sitosterol, dan stigmasterol, yang mendukung peningkatan produksi ASI (Gupta et al., 2018)

Penelitian (Mabsuthoh et al., n.d. 2021), mengungkapkan bahwa konsumsi daun kelor efektif meningkatkan produksi ASI pada ibu menyusui, yang dibuktikan dengan peningkatan berat badan bayi sebelum dan sesudah pemberian ekstrak daun kelor kepada ibu menyusui. Studi lain oleh Dahliana & Maisura (2021) menunjukkan bahwa pada kelompok intervensi yang menerima daun kelor, produksi ASI meningkat signifikan dalam empat minggu, dibandingkan dengan kelompok kontrol yang peningkatannya tidak signifikan.

Penelitian oleh Alindawati et al. (2021) menunjukkan bahwa pemberian kukis ekstrak daun kelor selama 14 hari, meningkatkan produksi ASI. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kukis ekstrak daun kelor dapat menjadi alternatif atau tambahan makanan untuk meningkatkan produksi ASI dan berat badan bayi.

Penelitian yang dilakukan oleh Fungtammasan & Phupong, (2022) menemukan bahwa pemberian kapsul *Moringa oleifera* dengan dosis 900 mg/hari tidak meningkatkan volume ASI secara signifikan pada ibu postpartum awal. Namun, volume ASI pada kelompok yang mengonsumsi *Moringa oleifera* tercatat 47% lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Selain itu, cakupan ASI eksklusif selama enam bulan pada kelompok yang mengonsumsi *Moringa oleifera* mencapai target WHO.

Hasil intervensi pemberian ekstrak daun kelor dalam beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa daun kelor berpengaruh terhadap peningkatan produksi ASI. Namun, intervensi yang diberikan selama kehamilan yang berdampak pada masa menyusui belum pernah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan penelitian sebelumnya, belum ada penelitian tindak lanjut setelah pemberian ekstrak daun kelor yang diperkaya *royal jelly*. Dalam penelitian ini, peneliti sebelumnya telah memberikan intervensi ekstrak daun kelor yang dikombinasikan dengan *royal jelly* selama 6 bulan pada masa kehamilan, sehingga perlu dilakukan studi *follow up* setelah intervensi untuk menilai dampak kombinasi ekstrak daun kelor *plus royal jelly* dalam meningkatkan produksi ASI selama masa menyusui.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah ada dampak pemberian ekstrak daun kelor yang diperkaya dengan *royal jelly* (MRJ) pada ibu hamil terhadap volume ASI?”.

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan umum

Secara umum peneliti menganalisis dampak pemberian kapsul ekstrak daun kelor (*Moringa Oleifera*) yang diperkaya *Royal Jelly* (MRJ) pada Ibu Hamil terhadap Volume ASI

### 1.3.2 Tujuan khusus

Adapun tujuan khusus dalam penelitian ini adalah :

- a. Menilai Volume ASI ibu menyusui setelah dilakukan intervensi kelompok yang diberikan kapsul ekstrak daun kelor yang diperkaya *royal jelly* (MRJ) pada ibu hamil selama kehamilan
- b. Menilai Volume ASI ibu menyusui kelompok kontrol *Multiple Micronutrient Supplement* (MMS) pada ibu hamil selama kehamilan
- c. Menganalisis perbedaan Volume ASI ibu menyusui antara kelompok intervensi MRJ dan kelompok kontrol MMS

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini bisa dijadikan sebagai bahan pengembangan serta menambah wawasan ilmu pengetahuan tentang upaya meningkatkan volume ASI

### 1.4.2 Manfaat praktis

Sebagai suplemen komplementer yang dapat dijadikan sebagai suplemen nonfarmakologis *galactagogues* sebagai upaya pemberian ASI Eksklusif.

### 1.4.3 Manfaat bagi institusi pendidikan

Sebagai bahan masukan untuk dimasukkan dalam kurikulum pengajaran yang ada.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kehamilan

Kehamilan adalah proses fisiologis yang membawa perubahan signifikan bagi ibu dan lingkungan sekitarnya. Selama kehamilan, sistem tubuh wanita mengalami berbagai adaptasi mendasar untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan janin dalam rahim. (Pendidikan Kesehatan et al., 2023).

Kehamilan terjadi ketika seorang wanita mengandung embrio atau janin dalam rahimnya. Biasanya, perkembangan janin berlangsung sekitar 40 minggu atau 9 bulan, dihitung sejak awal siklus menstruasi terakhir hingga kelahiran. Masa kehamilan ini terbagi menjadi tiga tahap: trimester pertama (0-12 minggu), trimester kedua (13-27 minggu), dan trimester ketiga (28-40 minggu). (Elsera et al., n.d.)

#### 2.2 Asupan Nutrisi Ibu Hamil

Nutrisi yang memadai selama kehamilan sangat penting untuk mendukung kesehatan ibu dan memastikan perkembangan bayi yang optimal. Kebutuhan nutrisi ibu hamil meliputi dua kelompok utama, yaitu gizi makro dan gizi mikro. Gizi makro mencakup karbohidrat, protein dan lemak, yang berperan sebagai sumber energi serta perkembangan jaringan tubuh bagi ibu dan janin. Sementara itu, gizi mikro terdiri dari vitamin dan mineral, yang berfungsi dalam berbagai proses biokimia penting, seperti pembentukan sel, pembentukan tulang, dan perkembangan organ bayi. Asupan yang seimbang antara gizi makro dan mikro selama kehamilan dapat membantu mengurangi risiko komplikasi kesehatan bagi ibu serta mendukung perkembangan janin yang sehat (Paramita & Gz, n.d.2019).

#### 2.3 ASI

Air Susu Ibu (ASI) mengandung kolostrum yang kaya akan antibodi, dengan kandungan protein yang memperkuat daya tahan tubuh. Selain protein, ASI juga mengandung enzim khusus yang berfungsi sebagai zat penyerap, dan enzim ini bekerja tanpa mengganggu enzim lain dalam usus. Berbeda dengan ASI, susu formula tidak memiliki enzim tersebut, sehingga penyerapan nutrisi sepenuhnya bergantung pada enzim diusus bayi saat mengonsumsi susu formula. (*Profil-Kesehatan-Indonesia-2019*, n.d.)

Dibandingkan dengan susu formula, pemberian ASI dapat menurunkan angka mordibitas dan mortalitas bayi, serta mengurangi kejadian infeksi gastrointestinal, inflamasi, pernafasan dan alergi. ASI mengandung ratusan molekul bioaktif yang melindungi bayi dari infeksi dan peradangan serta mendukung pematangan sistem kekebalan tubuh, perkembangan organ dan kolonisasi mikroba yang sehat. (NUZZI et al., 2021).

##### 2.3.1 Volume ASI

Menurut penelitian yang dilakukan (Rios-Leyvraz & Yao, 2023), berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebanyak 167 tentang asupan ASI diidentifikasi. Asupan ASI harian rata-rata di antara semua penelitian termasuk adalah 670 ml per hari dan 117 ml / kg per hari. Asupan ASI dipengaruhi oleh usia bayi, berat badan bayi, dan praktik menyusui. Metode pengenceran deuterium cenderung menghasilkan perkiraan yang lebih tinggi daripada metode penimbangan uji. Asupan ASI dari waktu ke waktu dimodelkan dengan meta-regresi nonlinier: asupan ASI (ml / hari) =  $51 - 1,4 \times \text{hari} + 180 \log \times (\text{hari})$ .

##### 2.3.2 Pengaruh hormonal pada produksi ASI

Kebutuhan nutrisi selama kehamilan meningkat, terutama kebutuhan nutrisi mikronutrien yaitu vitamin dan mineral. Selama kehamilan, tubuh ibu hamil tidak hanya membutuhkan nutrisi selama kehamilan tetapi tubuh ibu hamil juga mempersiapkan laktasi dengan

merangsang pertumbuhan dan perkembangan duktus laktiferus bercabang dan alveoli berlapis leukosit yang mengeluarkan susu dengan menciptakan kolosterum. Proses ini disebabkan kerja hormon estrogen, hormon pertumbuhan, kortisol dan prolaktin. Pemenuhan nutrisi ibu selama kehamilan dan menyusui ini mempersiapkan tubuh ibu untuk persalinan dan menyusui serta memastikan perkembangan janin atau bayi normal. (Jouanne et al., 2021)

### 2.3.3 Faktor yang mempengaruhi produksi ASI

Menurut penelitian yang dilakukan (Golan & Assaraf, 2020) selain faktor lingkungan seperti status gizi ibu, dukungan pasangan, stres, dan kemampuan hisap bayi, faktor intrinsik seperti genetika ibu juga dapat mempengaruhi produksi ASI, baik dari segi kuantitas maupun kualitasnya. Faktor-faktor genetik ini, yang sebagian besar dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan bayi, serta pengalaman menyusui ibu, adalah subjek dari tinjauan ini. Kami secara khusus menggambarkan variasi genetik yang terbukti mempengaruhi pasokan ASI kuantitatif dan / atau konten kualitatifnya. Kami lebih lanjut membahas kemungkinan implikasi dan metode untuk diagnosis serta modalitas pengobatan. Meskipun kasus kekurangan nutrisi ASI dianggap langka, dalam beberapa kelompok etnis, variasi genetik yang mempengaruhi kandungan ASI lebih berlimpah, dan mereka harus menerima perhatian yang lebih besar untuk diagnosis dan pengobatan bila diperlukan. Dari perspektif masa depan, diagnosis genetik dini harus diarahkan untuk menargetkan dan mengobati kesulitan menyusui secara real time.

### 2.3.4 Manfaat ASI

ASI dianggap sebagai rezim pemberian makan yang optimal untuk bayi yang baru lahir karena kemampuannya untuk memberikan nutrisi lengkap dan banyak faktor kesehatan bioaktif. Menyusui dikaitkan dengan peningkatan kesehatan bayi dan perkembangan kekebalan tubuh, lebih sedikit insiden penyakit gastrointestinal dan tingkat kematian yang lebih rendah daripada bayi yang diberi susu formula. Selain memberikan nutrisi dasar bagi bayi yang sedang tumbuh, ASI merupakan sumber bakteri komensal yang selanjutnya meningkatkan kesehatan bayi dengan mencegah adhesi patogen dan mempromosikan kolonisasi usus mikroba menguntungkan. Sementara ASI pada awalnya dianggap sebagai cairan steril dan mikroba yang diisolasi dianggap kontaminan, sekarang diterima secara luas bahwa ASI adalah rumah bagi mikrobioma uniknya sendiri. Asal-usul bakteri dalam ASI telah menjadi subyek banyak perdebatan, namun, kemungkinan jalur entero-susu yang memungkinkan transfer mikroba dari usus ibu ke kelenjar susu adalah salah satu jalur potensial. Strain yang berasal dari ASI dapat dianggap sebagai probiotik potensial; Oleh karena itu, banyak penelitian telah berfokus pada mengisolasi strain dari susu untuk penggunaan selanjutnya di pasar kesehatan dan nutrisi bayi. Ulasan ini bertujuan untuk membahas perkembangan kelenjar susu dalam persiapan laktasi serta mengeksplorasi komposisi mikroba dan asal-usul mikrobiota ASI dengan fokus pada pengembangan probiotik. (Lyons et al., 2020)

### 2.3.5. Proses pembentukan ASI

Proses laktasi atau menyusui merupakan mekanisme pembentukan ASI melibatkan hormon prolaktin dan oksitosin, dan dimulai sejak awal kehamilan. Hormon-hormon ini memainkan peran penting dalam memproduksi ASI yang sesuai dengan kebutuhan bayi. Berikut adalah tahap-tahap laktogenesis dan peran hormon-hormon utama dalam pembentukan ASI : (Sestu & Yuni, 2022)

#### a. Proses Laktogenesis

- 1) Laktogenesis I : Pada akhir kehamilan, payudara mulai memproduksi kolostrum, cairan kental kekuningan yang kaya nutrisi dan antibodi. Payudara juga mengalami pertumbuhan *lobules* dan *alveolus*.
- 2) Laktogenesis II: setelah melahirkan, keluarnya plasenta menyebabkan penurunan kadar progesteron, estrogen dan *human placental lactogen* (HPL), sementara prolaktin

- tetap tinggi, yang memicu produksi ASI berlebih. Rangsangan pada payudara akan meningkatkan prolaktin dalam darah, merangsang produksi ASI. Kolostrum yang kaya IgA, berfungsi melindungi usus bayi sebelum produksi ASI matur.
- 3) Laktogenesis III: pada fase ini, produksi ASI stabil dan dikendalikan oleh hormon endokrin selama beberapa hari setelah melahirkan.
- b. Hormon-hormon yang berperan dalam pembentuk ASI
- 1) Progesteron: mendorong pertumbuhan dan pembesaran alveoli, tetapi turun setelah persalinan untuk merangsang produksi ASI.
  - 2) Estrogen : memperbesar saluran ASI, dan kadar hormon ini tetap rendah selama menyusui untuk mendukung laktasi.
  - 3) Prolaktin: Disekresikan oleh kelenjar pituitari, prolaktin memperbesar alveoli selama kehamilan dan merangsang produksi ASI.
  - 4) Oksitosin: Mengencangkan otot rahim selama persalinan dan membantu mendorong ASI keluar menuju saluran susu melalui let-down reflex setelah melahirkan.
  - 5) HPL: Diproduksi oleh plasenta, HPL berperan dalam pertumbuhan payudara, puting dan areola selama melahirkan.

### 2.3.6 Komponen dan komposisi ASI

Komposisi ASI mengandung berbagai nutrisi penting yang dapat berubah menyesuaikan dengan kebutuhan bayi. Berdasarkan waktunya produksinya, ASI terbagi menjadi tiga tahap:

- a. Kolostrum (ASI hari 1-7) : Kolostrum adalah ASI pertama yang keluar setelah kelahiran, berbentuk cairan kekuningan yang kaya protein (8,5%) dan rendah karbohidrat (3,5%), serta lemak (2,5%). Kandungan ini juga meliputi imunoglobulin A (IgA), laktoferin, dan faktor pertumbuhan yang penting untuk daya tahan tubuh dan perkembangan bayi. Meskipun kolostrum diproduksi dalam jumlah kecil sekitar 36,23 ml per hari, volume ini cukup untuk memenuhi kebutuhan bayi baru lahir yang perutnya masih sangat kecil.
- b. ASI masa transisi (ASI hari 7-14): ASI transisi ini merupakan tahap peralihan dari kolostrum ke ASI matur. Pada tahap ini kandungan protein mulai menurun, sementara lemak, laktosa, vitamin larut air, dan volume ASI meningkat secara bertahap untuk menyesuaikan kebutuhan gizi bayi.
- c. ASI matur (mulai hari ke 14): setelah dua minggu, ASI matur diproduksi secara stabil dan terbagi menjadi susu awal dan susu akhir. Susu awal yang keluar diawal sesi menyusui kaya akan air, mencukupi kebutuhan cairan bayi. Susu akhir yang keluar kemudian lebih kaya lemak dan berwarna lebih putih, memberikan energi penting bagi bayi. Agar bayi mendapatkan manfaat penuh dari susu akhir yang kaya akan lemak.

## 2.4 Daun Kelor

### 2.4.1 Klasifikasi tumbuhan

*Moringa Oleifera Lam* juga dikenal sebagai paha atau lobak, *Moringa Oleifera* merupakan pohon abadi yang termasuk dalam famili *Moringaceae*. Tanaman ini dianggap sebagai tanaman homolog makanan obat dengan nilai obat yang tinggi. *Moringa Oleifera* adalah tanaman luar biasa dengan banyak bagian yang dapat dimakan, masing-masing menawarkan aktivitas biologis yang unik. Daun, buah polong, buah, biji, bunga dan akar semua berkontribusi terhadap keserbagunaan dan potensi manfaatnya. (Su et al., 2023) bagian utama tanaman kelor yang dapat dimakan adalah pada bagian daunnya. Daun pohon ini yang mengandung vitamin, mineral, asam amino dan asam lemak, merupakan sumber yang paling melimpah untuk keseimbangan nutrisi optimal untuk seluruh bagiannya (Alim et al 2023)

### 2.4.2 Nutrisi kelor

*Moringa oleifera* adalah tanaman multiguna dan sumber komponen makanan yang komprehensif seperti protein, asam amino esensial, vitamin, antioksidan, dll. Tanaman ini juga merupakan sumber yang kaya komponen bioaktif lainnya, termasuk flavonoid, glukosinolat, isothiocyanates, alkaloid, terpenoid, fenolik, dll. *Moringa oleifera* dalam diet dapat meningkatkan status gizi ibu hamil dan menyusui dan membantu memerangi kekurangan gizi dan anemia defisiensi besi di kalangan anak-anak. Fitokimia dan metabolit sekunder, terutama senyawa polifenol dari *kelor*, memiliki efek pemulungan radikal bebas yang signifikan yang dikaitkan dengan potensi terapeutik tanaman ini. (Arora & Arora, 2021)

Daun kelor kaya akan vitamin, termasuk  $\beta$  karoten (pra-kursor vitamin A), vitamin B (pridoksin, asam folat, nikotin), C, D, dan E. Konsentrasi konsistuen bioaktif daun kelor yang tinggi yaitu vitamin A (6.780mg/100g porsi yang dapat dimakan) dan vitamin C (220mg/100g). Daun kelor memiliki jumlah fenol dan mineral yang mencolok seperti kalium, kalsium, besi, mangan, tembaga dan magnesium. Jumlah mineral yang terkandung didalamnya yaitu kalsium (2.079 – 2.098mg/100g), magnesium (404-406mg/100g) dan zat besi (10,6-27,76mg/100g) yang dibutuhkan untuk melakukan berbagai aktivitas metabolisme dalam tubuh. Dalam studi daun kelor dan bubuk kelor menyediakan 1000 – 4000 mg Ca, demikian pula bubuk kelor yang kaya akan sumber zat besi (17,5mg/100g DW). Zat besi yang terkandung dalam kelor lebih banyak dari pada bayam (Arora & Arora, 2021)

## 2.5 Royal Jelly

### 2.5.1 Royal jelly

*Royal jelly* adalah sumber nutrisi yang kaya akan protein, peptida, gula, asam lemak, dan zat-zat bioaktif lainnya. Variasinya umumnya bergantung pada keanekaragaman flora yang khas dari setiap area geografis, dan kondisi musiman pemberian makanan. Kandungan air dari *royal jelly* mewakili 60–70% dari komposisi akhirnya. *Royal jelly* adalah cairan asam dan pH-nya berkisar antara 3,6 dan 4,2. (Bălan et al., 2020)

### 2.5.2 Nutrisi royal jelly

#### a. Protein dan Peptida

Protein mewakili, setelah air, komponen terdominan kedua dari *royal jelly*. Hampir 50% dari komposisi akhir adalah protein dan berbagai jenis peptida. Dari ini, 80–90% adalah MRJPs (*major royal jelly proteins*), juga dikenal sebagai apalbumins. MRJPs mewakili sebuah keluarga sembilan protein utama, dengan berat molekul berkisar antara 49 dan 87 kDa. Mereka disebut MRJP1-MRJP9 dan dihasilkan oleh sembilan gen yang berbeda. MRJP1 adalah yang paling dominan di antara semua keluarga protein utama. Ini mengandung sebuah glikoprotein monomer yang dikenal sebagai royalaktin, yang mengaktifkan kinase p70 S6. Kinase ini bertanggung jawab atas peningkatan kadar hormon juvenil, yang penting untuk perkembangan dan fungsi normal ovarium. Sebagian besar manfaat kesehatan dan metabolik dari *royal jelly* disebabkan oleh protein yang terglykosilasi dari komposisinya. (Bălan et al., 2020)

Protein, termasuk protein minor RJ dan MRJP terdapat di RJ dengan rata-rata 9–18% dan dalam standar Internasional ISO 12824 antara 11–18%. Sebanyak 80% persen protein RJ diwakili oleh apa yang disebut MRJP, yang memainkan peran fisiologis spesifik dalam perkembangan ratu lebah madu dan mencakup banyak asam amino esensial. Keluarga MRJP terdiri dari sembilan anggota, yaitu MRJP1, MRJP2, MRJP3, MRJP4, MRJP5, MRJP6, MRJP7, MRJP8, dan MRJP9. Seperti protein, peptida mewakili rangkaian asam amino spesifik dalam RJ yang memiliki aktivitas biologis dan potensi aplikasi kesehatan. Diantara peptida pada RJ terdapat: apisimin dan jelleine I, II, III, dan IV. Royalisin adalah peptida lain dari RJ dan ditemukan memiliki aktivitas antibakteri yang kuat terhadap bakteri Gram positif, seperti *Clostridium*, pada konsentrasi rendah. (Botezan et al., 2023).

b. Asam Amino

*Royal jelly* mengandung sejumlah besar asam amino, terutama asam amino esensial. Asam amino bebas yang paling banyak diekspresikan dari royal jelly adalah lisin (62,43 mg/100 g). (Bălan et al., 2020) RJ kaya akan asam amino, termasuk lisin, prolin, sistein, asam aspartat, valin, asam glutamat, serin, glisin, sistein, treonin, alanin, tirosin, fenilalanin, hidroksiprolin, leusin, isoleusin, dan glutamin. (Botezan et al., 2023)

c. Gula

Gula mewakili sekitar 30% bahan kering di RJ. Secara umum, karbohidrat utama yang ditemukan di RJ adalah monosakarida (fruktosa dan glukosa) mewakili 90% dari total fraksi gula RJ, dan sukrosa menyumbang 0,8-3,6%. RJ mengandung sejumlah kecil gula lain seperti maltosa, trehalosa, melibiosa, ribosa, dan erlose. (Botezan et al., 2023)

Karbohidrat mewakili hampir 15% dari total komposisi royal jelly. Gula-gula utama adalah glukosa dan fruktosa, dan bersama-sama mewakili hampir 90% dari komposisi akhir. Bergantung pada pakan lebah, asal botani, musim, dan spesies lebah, glukosa dapat mencapai hampir 50–70% dari total gula, sedangkan sukrosa hanya menyumbang 0,8–3,6%. Jumlah kecil oligosakarida seperti erlosa, trehalosa, ribosa, rafinosa, gentiobiosa, atau melibiosa juga dapat ditemukan dalam komposisi *royal jelly*. (Bălan et al., 2020)

Glukosa dan fruktosa menyumbang lebih dari 90% dari total kandungan gula dalam RJ. Gula lain yang dilaporkan dalam jumlah kecil adalah sukrosa, maltosa, trehalosa, melibiosa, ribosa, dan erlose. Kandungan gula bervariasi berdasarkan asal dan sumber tanaman RJ, namun secara umum proporsi rata-rata fruktosa dan glukosa tidak terlalu bervariasi antar sampel dari berbagai daerah. Protein menyumbang >50% berat kering RJ dan 80% protein RJ terlarut adalah protein *royal jelly* utama (MRJPs), yang terdiri dari sembilan anggota: MRJP1, MRJP2, MRJP3, MRJP4, MRJP5, MRJP6, MRJP7, MRJP8 dan MRJP9. MRJP1 telah banyak dilaporkan dan dipelajari, dan telah terbukti menunjukkan berbagai aktivitas biologis yang berguna, yang dapat berguna untuk berbagai pengobatan. RJ kaya akan asam amino, mengandung setidaknya 17, dimana 8 diantaranya esensial dan 5 merupakan senyawa terkait yang tidak teridentifikasi. Hanya sejumlah kecil vitamin C yang ditemukan di RJ. Beberapa peptida yang ada di RJ dikenal karena aktivitas anti-oksidannya. Fraksi lipid RJ terdiri dari 80–85% asam lemak, 4–10% fenol, 5–6% lilin, 3–4% steroid, dan 0,4–0,8% fosfolipid. Asam lemak utama pada *royal jelly* adalah asam trans -10-hidroksi-2-decenoic yang kandungannya bervariasi. Asam lemak dalam RJ dikenal karena banyak khasiat obatnya. (Xue et al., 2017)

d. Lemak dan Asam Lemak

Lemak menyusun antara 7% hingga 18% dari kandungan *royal jelly*, dan 80–85% dari ini adalah asam dicarboxylic dan asam lemak hidroksi. Asam lemak paling umum dari *royal jelly* adalah asam 10-hidroksi-2-dekenoat (10H2DA), asam sebakat (SA), dan asam 10-hidroksidekanoat (10-HDA). 10-HDA mewakili 3,5% dari komposisi *royal jelly* yang diuapkan beku dan merupakan senyawa yang paling stabil. 10-HDA dilaporkan sebagai agen penghambat yang kuat terhadap *matriks metaloproteinase* (MMP), yang berkontribusi pada penuaan jaringan dan menyebabkan beberapa penyakit inflamasi seperti arthritis. SA, 10-HDA, dan 10H2DA mampu memediasi sinyal estrogen dengan meningkatkan aktivitas reseptor estrogen (ER). Beberapa senyawa lipid yang diisolasi dari *royal jelly* (asam trans-2-dekenoat, asam 10-hidroksi-trans-2-dekenoat, 10-HDA, dan 24-metilenkolesterol) menghambat pengikatan 17 $\beta$ -estradiol pada ER $\beta$ . Namun, mereka tidak berpengaruh pada pengikatan ke ER $\alpha$ . Temuan ini memberikan bukti kuat mengenai efek estrogenik dari senyawa *royal jelly*. (Balan et al., 2020)

Di antara unsur nutrisi utama RJ, lipid merupakan 7–18% kandungan RJ; 90% dari lipid ini adalah asam lemak hidroksi pendek unik dengan 8-12 atom karbon dalam rantainya dan asam dikarboksilat. Asam lemak RJ yang paling melimpah adalah 32% 10-HDA, 22% asam 10-hidroksi- trans -2-desenoat (10-H2DA), 24% asam glukonat, 5% asam dikarboksilat. Asam lemak lain yang ditemukan di RJ adalah: asam 10-hidroksidekanoat (10-HDAA), asam 8-hidroksi oktanoat, asam 3-hidroksidekanoat, asam 3,10-dihidroksidekanoat, asam 9-hidroksi-2-desenoat, 1,10-dekanedioat (sebacic) asam, dan asam 2-decenedioic. Parameter

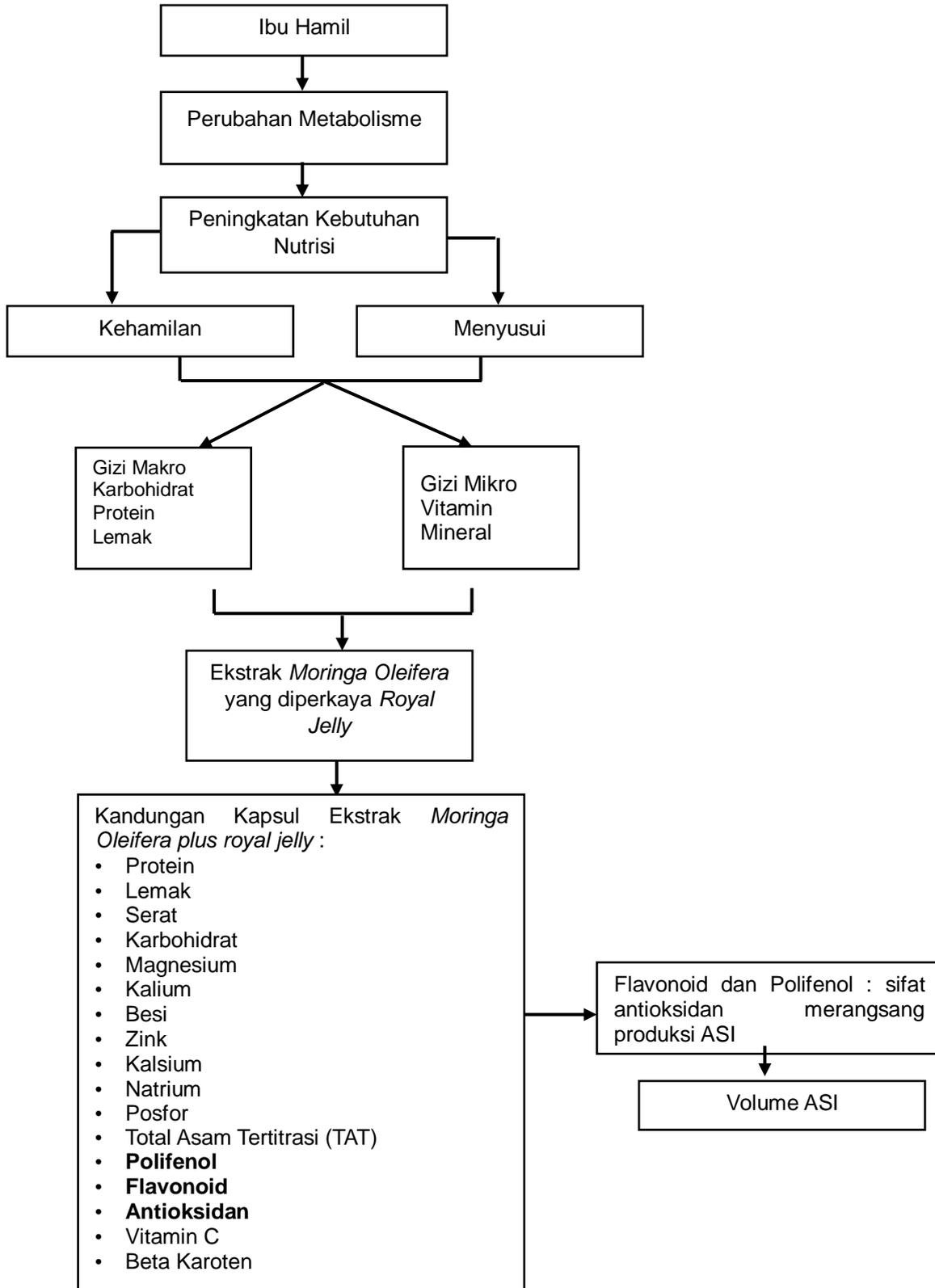
terpenting untuk pengendalian kualitas RJ adalah 10-HDA, yang merupakan indikator kesegaran, kualitas dan keaslian dan merupakan asam lemak yang hanya ada di RJ. (Botezan et al., 2023).

e. Komponen Lainnya: Vitamin, Mineral, Asetilkolin, Polifenol

Vitamin dan mineral menyusun 0,8–3% dari bahan segar *royal jelly*. Vitamin paling melimpah dari komposisi *royal jelly* adalah vitamin B5, diikuti oleh niacin dan jumlah kecil vitamin A, C, E, dan vitamin B1, B2, B6, B8, B9, dan B12. *Royal jelly* juga mengandung nukleotida (misalnya, guanosisin, adenosin, dan uridin) dan fosfat, seperti adenosin monofosfat, adenosin difosfat, dan adenosin trifosfat. Adenosin N1-oksida adalah molekul teroksidasi dari adenosin, yang menunjukkan efek neurogenik dan tropismenya terhadap sistem saraf pusat. Ini merangsang pertumbuhan neurit dengan menginduksi diferensiasi sel PC12 menjadi sel saraf dan berkontribusi pada perkembangan neuron yang normal. Asetilkolin, yang dikenal sebagai neurotransmitter, juga dapat ditemukan dalam komposisi *royal jelly* (1 mg/g berat kering). Konsumsinya dapat mencegah perkembangan disfungsi neurogeneratif, seperti penyakit Alzheimer. Flavonoid yang dijelaskan dalam *royal jelly* dapat dibagi menjadi lima kategori berikut: isoflavonoid (genistein dan formononetin), flavon (apigenin, chrysin, dan luteolin), flavonol (kaempferol), flavonon (hesperetin, naringenin, isosakuranetin), dan isoflavonoid (genistein, formononetin). Kandungan fenol dari *royal jelly* didasarkan pada asam organik seperti asam oktanoat atau dodekanoat dan pinobanksin. (Bălan et al., 2020).

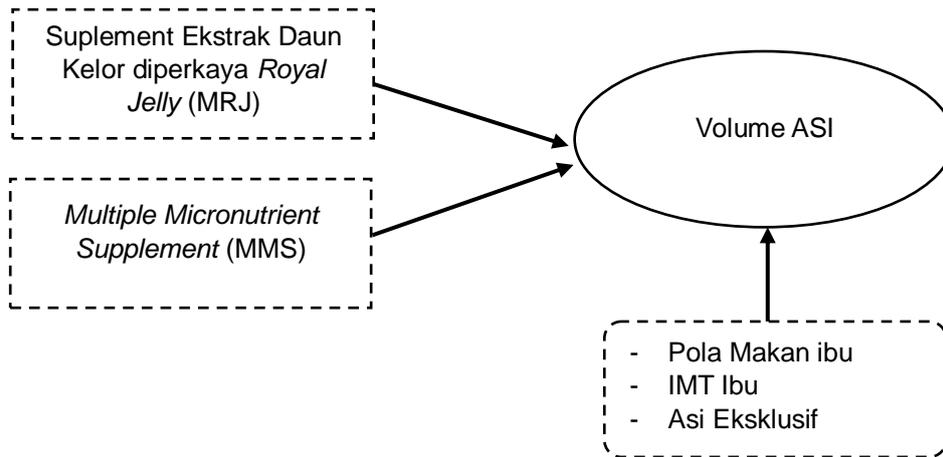
RJ mengandung sejumlah kecil berbagai vitamin kelompok B (B1, B2, B6, B8, B9, dan B12), asam askorbat (vitamin C), vitamin E, dan vitamin A. Asam pantotenat (vitamin B5) adalah vitamin paling melimpah di RJ (52,8 mg/100 g), diikuti oleh niasin (42,42 mg/100 g). (Botezan et al., 2023).

## 2.6 Kerangka Teori



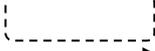
Gambar 2.1 Kerangka Teori

## 2.7 Kerangka Konsep



**Gambar 2.2 Kerangka Konsep**

Keterangan :

-  : Variabel Independent
-  : Variabel Dependent
-  : Variabel Confounding
-  : Penghubung Variabel

## 2.8 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut:

Terdapat perbedaan Volume ASI antara kelompok intervensi MRJ dan kelompok kontrol MMS

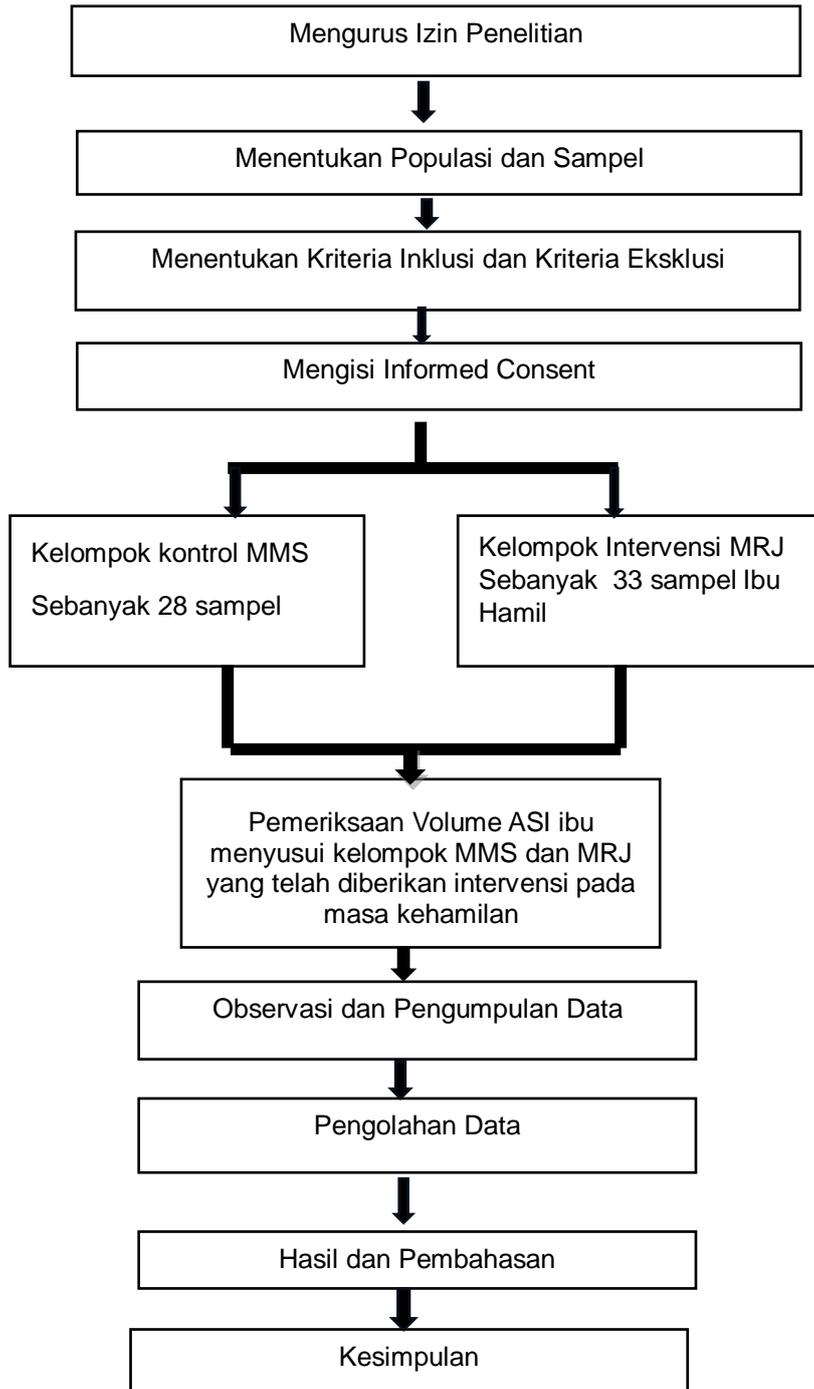
## 2.9 Definisi Operasional

**Tabel 2.1 Definisi operasional variabel studi *follow up* post intervensi pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa Oleifera*) yang diperkaya royal jelly (MRJ) pada ibu hamil terhadap Volume ASI**

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Parameter	Skala
<b>Variabel Independent</b>					
1.	MMS ( <i>Multiple Micronutrient Supplement</i> )	Kelompok ibu menyusui yang saat kehamilan menerima MMS dengan dosis satu kali sehari selama enam bulan.	Lembar Observasi	B : menerima MMS	Nominal
2.	MRJ (Ekstrak daun kelor yang diperkaya royal jelly)	Kelompok ibu menyusui yang saat kehamilan menerima suplemen MRJ dengan dosis dua kali sehari selama enam bulan.	Lembar Observasi	A : menerima MRJ	Nominal
<b>Variabel Dependent</b>					
1.	Volume ASI	Jumlah cairan ASI yang dihasilkan ibu menyusui pada masa ASI matur (lebih dari 14 hari pasca melahirkan). Pengukuran dilakukan dengan menimbang berat badan bayi sebelum dan sesudah disusui.	Lembar Observasi	- Kurang : < 624 ml/perhari - Cukup : ≥ 624 ml/hari (Rios-Leyvraz & Yao, 2023)	Rasio
<b>Variabel Confounding</b>					
2.	Pola Makan ibu	Pola makan ibu menyusui diukur dengan metode <i>Food recall</i> , dilakukan dengan mencatat jenis makanan, jumlah dan waktu konsumsi ibu selama 24 jam kemudian dianalisis untuk	Lembar observasi Food recall	Analisis Kecukupan Zat Gizi: Energi : • AKG Kurang • AKG Cukup Protein • AKG Kurang • AKG Cukup Lemak • AKG Kurang AKG Cukup Karbohidrat • AKG Kurang	Ordinal

		mengetahui kecukupan nutrisi ibu		• AKG Cukup	
3.	IMT ibu	Indeks Massa Tubuh (IMT) ibu menyusui dihitung dengan membagi berat badan ibu dalam kilogram dengan tinggi badan ibu dalam meter ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	Lembar Observasi	IMT Kurus = $17 - < 18,5$ Normal = $18,5 - 25,0$ Gemuk = $> 25,0 - 27,0$ . WHO (2022)	Rasio
4.	ASI Eksklusif	Pemberian ASI saja kepada bayi sejak lahir hingga usia 6 bulan tanpa tambahan makanan atau minuman lain kecuali obat-obatan dan vitamin jika diperlukan	Lembar Observasi	- ASI Eksklusif - Tidak ASI Eksklusif	Nominal
<b>Variabel Karakteristik</b>					
5.	Usia Ibu	Ibu menyusui yang usianya dihitung dari sejak lahir sampai dengan tanggal pengkajian	Lembar observasi	Risiko rendah: 20-35 tahun Risiko tinggi: dibawah usia 20 tahun dan diatas 35 tahun	Nominal
6.	Pendidikan	Pendidikan ibu diukur berdasarkan tingkat pendidikan formal terakhir yang telah diselesaikan oleh ibu	Lembar Observasi	- Tinggi : jika berpendidikan SMA-Perguruan Tinggi - Rendah : jika pendidikan SD-SMP	Nominal
7.	Status Pekerjaan	Status pekerjaan ibu ditentukan berdasarkan kegiatan utama yang dilakukan ibu dalam mencari nafkah.	Lembar Observasi	- Bekerja : Jika ibu bekerja sebagai wiraswasta, PNS dan honorer - Tidak Bekerja : Jika ibu sebagai IRT	Nominal
8.	Status Ekonomi	Status ekonomi ditentukan berdasarkan pendapatan total keluarga perbulan	Lembar Observasi	- Baik : Jika pendapatan responden minimal UMP (Rp. 2.767.814) - Kurang : jika pendapatan responden minimal <UMP (< 2.767.814)	Ordinal

## 2.10 Alur Penelitian



Gambar 2.3 Alur Penelitian