

TESIS

**HUBUNGAN TINGKAT PAPARAN SINAR MATAHARI
DENGAN KADAR SERUM 25 (OH) D
PADA IBU HAMIL TRIMESTER III**

*“Relationship between the Level of Sunlight with Levels of 25 (OH) D
Serum in Trimester III Pregnant women”*

SISWATI RAHMADYANA

P102172002



**PROGRAM STUDI MAGISTER KEBIDANAN
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

HUBUNGAN TINGKAT PAPARAN SINAR MATAHARI DENGAN KADAR SERUM 25 (OH) D PADA IBU HAMIL TRIMESTER III

Disusun dan diajukan oleh

SISWATI RAHMADYANA

P102172002

Telah disetujui dan dipertahankan

Pada tanggal, 02 Januari 2019

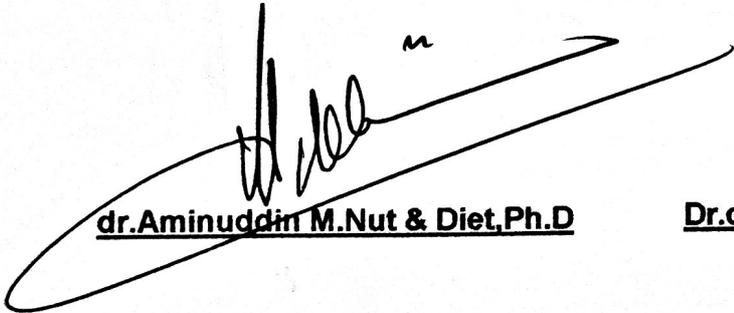
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

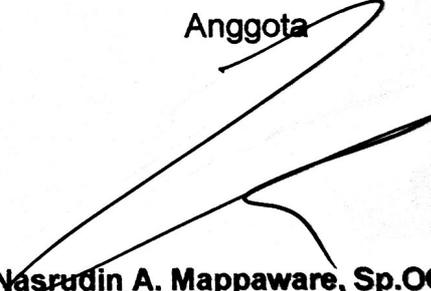
Komisi Penasihat

Ketua

Anggota



dr. Aminuddin M. Nut & Diet, Ph.D



Dr. dr. Nasrudin A. Mappaware, Sp. OG., MARS

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Magister Kebidanan Universitas Hasanuddin



Dr. dr. Sharvianty Arifuddin, Sp. OG (K)

ABSTRAK

SISWATI RAHMADYANA. *Hubungan tingkat paparan sinar matahari dengan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil Trimester III* (di bimbing oleh Aminuddin dan Nasruddin).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan tingkat paparan sinar matahari dengan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil Trimester III di RSIA Sitti Khadijah I Makassar.

Desain penelitian adalah *cross sectional study* dengan penelitian sebanyak 62 responden yang diambil dengan tehnik purposive sampling pada ibu hamil trimester III di RSIA Sitti Khadijah I Makassar dengan menggunakan kuesioner, dan pengukuran kadar serum 25 (OH)D dengan menggunakan metode CMIA (*Chemiluminescence Microparticle Immunoassay*) di Laboratorium PRODIA Makassar, pada bulan November-Desember 2019. Penelitian ini diuji menggunakan analisis Uji *pearson chi-square*.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara paparan sinar matahari dengan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil ($p>0.05$). Meskipun demikian, data tabulasi silang memperlihatkan bahwa ibu yang defisiensi serum 25 (OH) D cenderung rendah terpapar sinar matahari, ibu hamil yang insufisiensi serum 25 (OH) D cenderung sedang tingkat paparan sinar matahari dan ibu hamil yang sufisiensi serum 25 (OH) D cenderung tinggi tingkat paparan sinar matahari.

KATA KUNCI : Paparan Sinar Matahari, Kadar Serum 25 (OH) D , Ibu hamil Trimester III

ABSTRACT

SISWATI RAHMADYANA. *Relationship between the Level of Sunlight with Levels of 25 (OH) D Serum in Trimester III Pregnant women (Supervised by Aminuddin and Nasruddin).*

This study aims to determine the relationship of the level of sun exposure with 25 (OH) D serum levels in Trimester III pregnant women at RSIA Sitti Khadijah I Makassar.

The study design was a cross sectional study with a study of 62 respondents taken by purposive sampling technique in trimester III pregnant women at RSIA Sitti Khadijah I Makassar using a questionnaire, and measurement of 25 (OH) D serum levels using the CMIA (Chemiluminescence Microparticle Immunoassay) method. at the Makassar PRODIA Laboratory, in November-December 2019. This research was examined using Pearson Chi-square Test analysis.

Statistical test results indicate that there is no significant relationship between sun exposure and serum 25 (OH) D levels in pregnant women ($p > 0.05$). Nonetheless, cross tabulation data indicates mothers deficient with serum 25 (OH) D likely to be exposed to low sunlight, pregnant women who have middle sun exposure tend to have insufficient serum 25 (OH), but women who have high levels of sun exposure have sufficiently high levels of serum 25 (OH) D

KEY WORDS. Exposure to Sunlight, Serum 25 (OH) D, Pregnant Women Trimester III

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini dengan baik. Tesis ini merupakan bagian dari persyaratan penyelesaian Magister Kebidanan Pascasarjana Universitas Hasanuddin.

Selama penulisan tesis ini penulis memiliki banyak kendala namun berkat bimbingan, arahan dan kerjasamanya dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil tesis ini dapat terselesaikan. Sehingga dalam kesempatan ini penulis dengan tulus ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu, MA., selaku Rektor Universitas Hasanuddin Makassar.
2. Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa M.Sc selaku Dekan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
3. Dr.dr.Sharvianti Arifuddin, Sp.OG (K) selaku PLT Ketua Program Studi Magister Kebidanan Universitas Hasanuddin Makassar.
4. Dr.Aminuddin,M.Nut & Diet.,Ph.D selaku pembimbing I yang selalu memberikan arahan, masukan, bimbingan serta bantuannya sehingga siap untuk di ujikan di depan penguji.
5. Dr. dr. Nasrudin Andi Mappaware Sp.OG., MARS selaku pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan arahan, masukan, bimbingan serta bantuannya sehingga siap untuk di ujikan di depan penguji.
6. Dr.dr. Prihantono, Sp.B (K) Onk, M.Kes, Prof. Dr. dr. Andi Wardihan Sinrang Ms.Sp.And, dan Dr. Andi Nilawati S.KM., M.Kes selaku penguji yang telah

memberikan masukan, bimbingan, serta perbaikan sehingga tesis ini dapat disempurnakan.

7. Para Dosen dan Staf Program Studi Magister Kebidanan yang telah dengan tulus memberikan ilmunya selama menempuh pendidikan.
8. Teman-teman seperjuangan Magister Kebidanan angkatanVII khususnya untuk teman-temanyang telah memberikan dukungan, bantuan, serta semangatnya dalam penyusunan tesis ini.
9. Terkhusus kepada kedua orang tuaku tercinta (ayahanda Harsono S.Tp (Alm) beserta Ibunda Hj.Djainab Nahumarury A.MK) ,Mertua (H. Suradji Rahawarin (Alm) dan Hj. Nur Rahawarin (alm.), serta Suami (Buchari Muslim Rahawarin S.T) dan anak-anak (Asyfaul Mumtazah Rahawarin & Alesha Faida Azmi Rahawarin) yang telah tulus ikhlas memberikan kasih sayang, cinta, doa, perhatian, dukungan moral dan materil yang telah diberikan selama ini dengan tulus ikhlas telah memberikan izin kepada saya dalam melanjutkan studi.

Akhir kata penulis mengharapkan, penulis mengharapkan kritik dan saran membangun guna perbaikan dan penyempurnaan tesis penelitian ini. Semoga Allah SWT Selalu melimpahkan rahmat-Nya kepada semua pihak yang membantu penulis selama ini, Amin.

Makassar, Desember 2019

Siswati Rahmadyana

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	6
1. Tujuan Umum.....	6
2. Tujuan Khusus.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
1. Manfaat Teoritis.....	6
2. Manfaat Praktis.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Umum Tentang Vitamin D.....	7
1. Pengertian Vitamin D.....	7
2. Metabolisme Vitamin D secara Umum.....	8
3. Metabolisme Vitamin D selama Kehamilan.....	11
B. Tinjauan Umum tentang Paparan Sinar Matahari	
1. Paparan Sinar Matahari.....	12
2. Pengukuran Paparan Sinar Matahari.....	15
C. Tinjauan Umum tentang Hubungan Paparan Sinar Matahari dengan Serum 25 (OH) D pada Ibu Hamil.....	17
1. Status vitamin D dan Sinar Matahari.....	17
2. Komplikasi Maternal dan Fetal.....	19
D. Kerangka Teori.....	26
E. Kerangka Konsep.....	27

F. Hipotesis Penelitian.....	27
G. Defenisi Operasional.....	28
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	29
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
C. Populasi dan Sampel.....	
1. Populasi.....	29
2. Sampel.	30
D. Alur Penelitian	32
E. Instrumen Penelitian.....	33
F. Teknik Pengumpulan Data.	38
G. Pengelolaan dan Analisis Data.....	40
H. Etika Penelitian.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil	43
B. Pembahasan	51
C. Keterbatasan Penelitian	56
BAB V KESIMPULAN	
A. Kesimpulan.....	57
B. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Definisi Operasional.....	28
Tabel 3.1 Hasil Uji Validitas dan Reliabelitas	35
Tabel 4.1 Distribusi Karakteristik Responden	43
Tabel 4.2 Distribusi Status Kesehatan Responden	44
Tabel 4.3 Distribusi Variabel Paparan Sinar Matahari Dan Pencatatan Paparan Sinar Matahari	45
Tabel 4.4 Distribusi Variabel Kadar Serum 25 (OH) D Dan Status Vitamin D	46
Tabel 4.5 Hubungan Paparan Sinar Matahari Dengan Kadar Serum 25 (OH) D Pada Ibu Hamil	47
Tabel 4.6 Hubungan Paparan Sinar Matahari Dengan Kadar Serum 25 (OH) D Pada Ibu Hamil	48
Tabel 4.7 Komponen Kuisisioner Paparan Sinar Matahari	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jalur Metabolisme Vitamin D	11
Gambar 2.2 Jalur Metabolisme Vitamin D selama Kehamilan	13
Gambar 2.3 Kerangka Teori Penelitian	28
Gambar 2.4 Kerangka Konsep Penelitian	29
Gambar 3.1 Alur Penelitian	33
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Tingkat Paparan Sinar Matahari dengan Kadar Serum 25 (OH) D	48
Gambar 4.2 Pengembangan Komponen SEQ.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar penjelasan penelitian
- Lampiran 2. Lembar persetujuan menjadi responden
- Lampiran 3. Kuisisioner Karakteristik Responden
- Lampiran 4. Formulir Pencatatan Paparan Sinar Matahari
- Lampiran 5. Kuisisioner Paparan Sinar Matahari (SEQ)
- Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 7. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas
- Lampiran 8. Hasil Uji SPSS

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebutuhan vitamin D pada ibu hamil sangat penting dan menjadi perhatian selama kehamilan. Hal ini dikarenakan kebutuhannya yang semakin meningkat dibandingkan kondisi tidak hamil. Sumber vitamin D yang paling efektif adalah paparan sinar matahari UVB (90%) dan sumber makanan vitamin D (10%) (Sabta Aji, 2016).

Vitamin D berperan penting dalam tubuh dalam mempertahankan homeostasis metabolisme kalsium dan mineralisasi tulang. Selain itu, ia memiliki fungsi tambahan di beberapa jaringan seluler melalui efek autokrin dan parakrin, berperan dalam antiinflamasi, sebagai anti-infeksi serta regulasi proliferasi, diferensiasi dan sintesis sel-sel insulin. Peran ini dapat mempengaruhi hasil kehamilan yang merugikan. Studi lain tidak menemukan hubungan antara kekurangan vitamin D dan preeklampsia (Hyppönen, 2005; Zittermann and Gummert, 2010; Bodnar *et al.*, 2014). Selain itu, beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa tingkat vitamin D yang memadai melindungi dari kelahiran prematur, berat badan lahir rendah, diabetes gestasional, kelahiran sesar, dan vaginosis bakteri melalui efek modulasi sistem kekebalan tubuh dan peran anti-inflamasinya.

Kekurangan vitamin D lazim di seluruh dunia. Kondisi hipovitaminosis D parah paling banyak ditemukan umumnya di negara-negara di Timur Tengah dan Asia Pasifik (Thorne-Lyman and Fawzi, 2012). Faktor-faktor terkait dengan kekurangan vitamin D termasuk faktor sosial ekonomi, musim, obesitas,

budaya, gaya berpakaian, asupan suplemen vitamin D, fisik aktivitas, penggunaan tabir surya, status kerja, asupan vitamin D, area tempat tinggal, dan warna kulit. Tropis dan daerah subtropis memiliki paparan sinar matahari yang berbeda, seperti ketinggian yang berbeda di mana orang tinggal. Namun, tingkat kekurangan vitamin D yang tinggi sering terjadi pada individu yang biasanya tidak dianggap berisiko, seperti orang berkulit putih, mereka yang berada dalam kelompok sosial ekonomi tinggi, dan mereka yang tinggal di daerah tropis, yang diyakini memiliki paparan sinar matahari yang memadai (Charatcharoenwithaya *et al.*, 2013; Bukhary *et al.*, 2016).

Penurunan tingkat Vitamin D karena paparan sinar matahari yang kurang pada wanita hamil terutama yang memakai Hijab, dapat menyebabkan masalah serius. Regulasi tingkat kalsium pada wanita hamil membutuhkan tingkat vitamin D yang tepat untuk pertumbuhan janin dan perkembangan tulang untuk mencegah gangguan neurologis, juga sangat penting dalam kekebalan janin. Kekurangan vitamin D selama kehamilan telah dikaitkan dengan sejumlah masalah kesehatan pada anak. Bentuk vitamin D yang paling penting adalah 25-hydroxyvitamin D, yang diperkenalkan dalam tubuh dengan asupan makanan dengan suplemen Vitamin D yang cukup. Namun, sumber utama vitamin D adalah melalui kulit yang terpapar radiasi sinar matahari (ultraviolet B (UVB)) dalam kisaran 280-320 nm yang dapat menembus kulit dan meningkatkan konversi 7dehydrocholesterol menjadi pro-vitamin D3 (cholecalciferol) di kulit ditambah dengan asupan oral yang kurang dari yang dibutuhkan selama kehamilan (Sabta Aji, 2016; Rimahardika, Subagio and Wijayanti, 2017; Hajhashemi, Khorsandi and Haghollahi, 2019).

Ibu hamil termasuk yang beresiko tinggi jika mengalami defisiensi vitamin D selama kehamilan, hal ini berhubungan dengan implikasi status kesehatan ibu dan bayi. Banyak penelitian menghubungkan status 25 (OH) D serum dengan outcome kehamilan diantaranya Preeklampsia (PE), Gestasional Diabetes Mellitus (GDM), proses kelahiran Sesar, kepadatan mineral tulang, kelahiran premature, pertumbuhan janin terhambat (PJT), kecil masa kehamilan dan bahkan BBLR.

Studi yang dilakukan oleh Wang *et al.* (2008) pada 120 responden menemukan bahwa responden yang memiliki serum 25 (OH) D <15 ng/mL berisiko dua kali untuk menderita hipertensi setelah dikontrol usia dan jenis kelamin. Interaksi potensial antara kekurangan vitamin D dan hipertensi dikarenakan kekurangan vitamin D juga dapat mempengaruhi *remodeling* jantung dan pembuluh darah. Hipertensi berperan dalam pengembangan hipertrofi ventrikel kiri dan *remodeling* vaskuler dan pada akhirnya efek merugikan pada sistem kardiovaskular (Judd and Tangpricha, 2009).

Indonesia merupakan negara yang memiliki iklim tropis yang disinari matahari sepanjang tahun. Prevalensi kekurangan vitamin D secara spesifik pada ibu hamil masih belum jelas. Studi sebelumnya menunjukkan prevalensi kekurangan vitamin D sebesar 50% pada wanita Indonesia berusia 45 tahun (Setiati, Oemardi and Sutrisna, 2007; Yosephin *et al.*, 2014; Rimahardika, Subagio and Wijayanti, 2017). Studi lain menunjukkan lebih dari 85% wanita memiliki asupan vitamin D yang kurang memadai dengan prevalensi kekurangan vitamin D pada ibu hamil sebesar 61,25% (Aji *et al.*, 2018). Sehingga berdasarkan beberapa studi dapat diambil kesimpulan bahwa wanita yang tinggal di negara tropis khatulistiwa tidak menjamin status vitamin D.

Prevalensi kekurangan vitamin D di berbagai negara sangat bervariasi. Hal ini ditunjukkan oleh penelitian yang dilakukan Khor (2011) menunjukkan prevalensi kekurangan vitamin D tinggi pada wanita di beberapa negara yaitu Vietnam 92.4%, Thailand 42-77%, Malaysia 48%, India 47%, 42% Amerika (Khor, 2011).

Sumber vitamin D yang paling baik adalah dari paparan sinar matahari dan belum pernah ditemukan kasus intoksikasi akibat paparan berlebihan. Seseorang yang tinggal di daerah dengan tingkat paparan sinar matahari tinggi namun tidak menggunakan pelindung (*sunblock*) memiliki konsentrasi 25 (OH) D di atas 30 ng/mL (Kauffman, 2009).

Penelitian yang dilakukan oleh Hanwell *et al.* (2010) pada pekerja rumah sakit di Italia tentang pengaruh paparan matahari terhadap kadar serum vitamin D menunjukkan rerata serum 25 (OH) D lebih tinggi (58.6 ± 16.5 nmol/L) pada musim panas daripada musim dingin (38.8 ± 29.0 nmol/L) dengan $p=0.003$. Selanjutnya hasil penelitian Pilz *et al.* (2012) di Austria pada penderita hipertensi (usia 34-64 tahun) yang diberi paparan matahari pada musim panas dan dingin menunjukkan paparan matahari di musim panas lebih tinggi dalam meningkatkan serum 25 (OH) D dibandingkan musim dingin (Pilz *et al.*, 2009, 2012; Hanwell *et al.*, 2010).

Pengukuran paparan sinar matahari dapat diukur menggunakan alat Dosimeter yaitu alat elektronik digital yang dikembangkan untuk mengukur *erythema* paparan radiasi sinar UV. (Humayun *et al.*, 2012; Køster *et al.*, 2017). Namun alat ini memiliki keterbatasan tertentu. Harga Dosimeter yang mahal, tidak dapat digunakan dalam studi epidemiologi yang besar dan tidak dapat disesuaikan dengan faktor lain yang dapat mempengaruhi seperti durasi

terpapar, penggunaan tabir surya, jenis pakaian, aktivitas di bawah sinar matahari langsung. Keterbatasan dalam penelitian untuk mengkaji lebih lanjut terkait defisiensi Vitamin D adalah kurangnya alat yang tepat dan murah untuk mengukur tingkat paparan sinar matahari. (Humayun *et al.*, 2012)

Lebih lanjut studi tentang pentingnya kadar vitamin D bagi ibu hamil dari segi paparan sinar matahari yang cukup selama kehamilan kaitannya dengan kadar serum 25 (OH) D masih terbatas di Sulawesi Selatan. Masih kurangnya instrumen kuisioner yang tersedia untuk menilai tingkat paparan sinar matahari terutama pada populasi ibu hamil membuat peneliti tertarik untuk mengidentifikasi hubungan tingkat paparan sinar matahari dengan kadar serum 25 (OH) D yang secara fungsional meningkatkan penyerapan kalsium di usus dan mewakili kebutuhan vitamin D selama kehamilan. Hal ini dilakukan untuk melihat faktor terkait dengan tingkat vitamin D pada trimester ketiga kehamilan, dan hubungannya dengan tingkat paparan sinar matahari selama kehamilan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Adakah hubungan tingkat paparan sinar matahari dengan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil Trimester III “.

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan tingkat paparan sinar matahari dengan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil Trimester III .

2. Tujuan Khusus

- a. Menilai Tingkat paparan sinar matahari pada ibu hamil Trimester III
- b. Menilai kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil Trimester III
- c. Menilai hubungan tingkat paparan sinar matahari dengan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil Trimester III
- d. Mengembangkan instrumen penelitian untuk mengukur tingkat paparan sinar matahari menggunakan kuisisioner

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Sebagai pengembangan keilmuan khususnya menjelaskan masalah hubungan tingkat paparan sinar matahari dengan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil Trimester III .

2. Manfaat Praktis

Sebagai sumber pengembangan ilmu dan penambahan administrasi intervensi tepat waktu dan spesifik untuk mengurangi sedini mungkin morbiditas dan mortalitas terkait masalah status gizi. Selain itu dapat memberikan gambaran pentingnya kebutuhan vitamin D pada ibu hamil dan pentingnya menjaga paparan sinar matahari selama kehamilan. Disisi lain membantu menyediakan alternatif instrumen penelitian yang memudahkan mengkaji tingkat paparan sinar matahari pada ibu hamil menggunakan kuisisioner.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Selama kehamilan terjadi adaptasi anatomis, fisiologis dan biokimiawi yang mencolok. Perubahan ini dimulai semenjak terjadi pembuahan dan berlanjut selama kehamilan, dan sebagian besar terjadi sebagai respon terhadap rangsangan fisiologis yang ditimbulkan oleh janin dan plasenta. Kembalinya perubahan-perubahan ini seiring dengan berakhirnya masa kehamilan, melahirkan dan menyusui (Cunningham *et al.*, 2018)

A. Tinjauan Umum tentang Vitamin D

1. Pengertian Vitamin D

Vitamin D adalah sebuah vitamin yang larut lemak yang dibuat di dalam kulit saat kulit terpapar sinar matahari. Hal ini juga dapat ditemukan secara alami dalam beberapa makanan dan tambahan sebagai suplemen untuk makanan lainnya. Vitamin D tidak aktif sampai telah dimetabolisme dalam tubuh. Vitamin D harus menjalani dua kali proses yang disebut hidroksilasi, satu di hati dan satu di ginjal. Bentuk aktif vitamin D dalam tubuh adalah 1,25 dihidroksi vitamin D (1,25 (OH) D), yang juga disebut kalsitriol (Zina, 2011).

Beberapa literatur menyebutkan bahwa vitamin D tidak tergolong “vitamin” karena sumber utama vitamin D adalah apa yang kita sintesis sendiri di dalam kulit dengan kurang dari 10% yang berasal dari sumber makanan. Vitamin D mempunyai dua bentuk, yaitu vitamin D2 (ergokalsiferol) dan vitamin D3 (kolekalsiferol). Tidak hanya manusia,

tanaman juga dapat membentuk dan mengaktifkan vitamin D. Pada tanaman dapat membentuk kedua bentuk vitamin D, bentuk utama yang dibuat oleh tanaman adalah vitamin D₂ mengikuti paparan sinar UVB dari provitamin D₂ ergosterol. Sedangkan manusia bisa memetabolisme dengan baik vitamin D₂ dan D₃. Namun tetap hanya dapat mensintesis *de novo* vitamin D₃.

2. Metabolisme Vitamin D Secara Umum

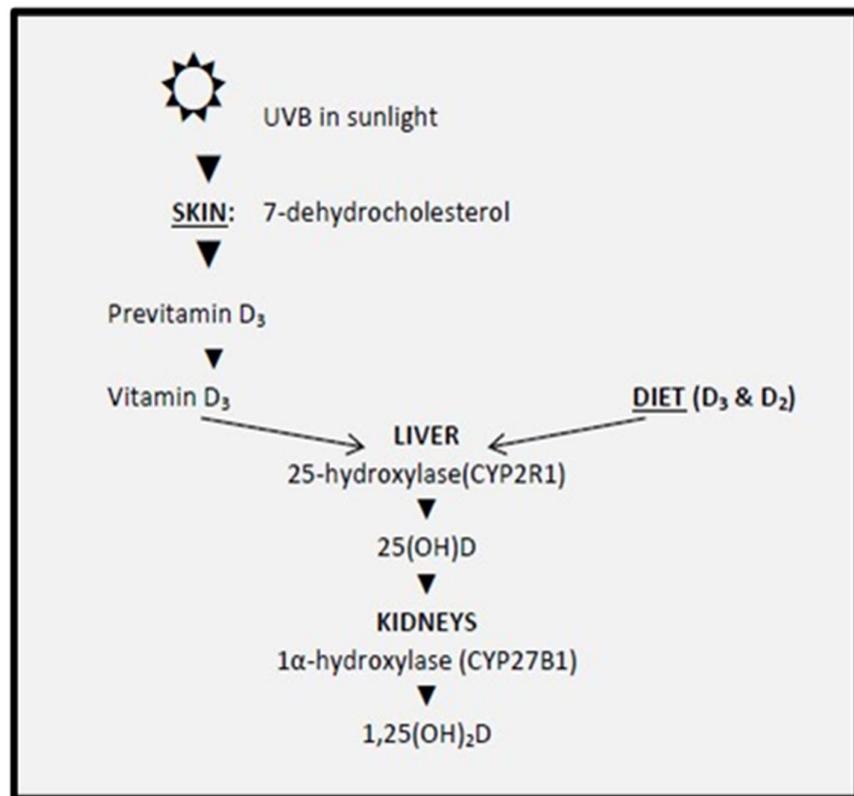
Target utama jaringan vitamin D adalah tulang dan usus. Di dalam usus, vitamin D memediasi transport trans seluler kalsium dan fosfat dan di dalam tulang memediasi penyerapan tulang. Kedua proses tersebut terlibat dalam menjaga konsentrasi kalsium dan fosfat dalam darah (Kovacs and Kronenberg, 1997). Selama paparan sinar matahari, 7-dehidrokolesterol di kulit dikonversikan menjadi previtamin D, 7-dehidrokolesterol terdapat pada seluruh permukaan kulit manusia. Mendekati 65% jumlah 7-dehidrokolesterol ditemukan di epidermis dan lebih besar lagi lebih dari 95% previtamin D₃ diproduksi di dalam epidermis yang sehat dan karena itu tidak dapat dihapus dari kulit ketika dicuci. Produksi vitamin D₃ di kulit dipengaruhi oleh pigmentasi kulit, penggunaan tabir surya, waktu hari, musim, ketinggian, lintang, dan polusi udara. Vitamin D₂ dan vitamin D₃ dihidrolasi oleh enzim 25-hidroksilase di hati untuk produksi sirkulasi utama metabolisme vitamin D, 25 (OH) D, yang digunakan untuk menentukan status vitamin D manusia. Metabolisme ini berjalan dengan hidroksilasi oleh 25 (OH) D-1 α -hydroxylase (CYP27B1) di dalam ginjal untuk membentuk hormon

sekosteroid 1- α ,25-dihydroxyvitamin D (1,25[OH]₂D). 25 (OH) D berikatan dengan Vitamin D Binding Protein (DBP) di saring di dalam ginjal dan di serap kembali pada tubulus proksimal ginjal oleh reseptor megalin kubilin. 1 α -hydroxylasi ginjal erat diatur, yang ditingkatkan oleh hormon paratiroid (PTH), hipokalsemia, dan hipofosfatemia dan dihambat oleh hiperfosfatemia, faktor pertumbuhan fibroblast-23, dan 1,25 (OH) D sendiri (Gambar 1) (Merewood *et al.*, 2009).

Vitamin D dalam keadaan aktif, 1,25 (OH) D, memainkan peran yang penting dalam fungsi biologis tubuh terkait pengaturan transkripsi gen melalui nukleat reseptor vitamin D (Merewood *et al.*, 2009). Kalsitriol berikatan dengan nukleat *Vitamin D Receptor* (VDR), yang berikatan dengan *Retinoic Acid X Receptor* (RXR) dari kompleks heterodimerik yang berikatan dengan sekuens nukleotida spesifik di DNA yang disebut sebagai respons elemen vitamin D. Kurang lebih berkisar 200-300 gen yang dipengaruhi respons elemen vitamin D, kemungkinan oleh epigenetik, untuk mengontrol banyak gen di seluruh genome. Penelitian terakhir mengaitkan tentang kekurangan vitamin D dengan status vitamin D3 dan suplementasi vitamin D menunjukkan bahwa peningkatan status vitamin D akan signifikan berpengaruh terhadap ekspresi gen yang mempunyai berbagai fungsi biologis lebih dari 80 jalur dikaitkan dengan kanker, gangguan autoimun, dan penyakit kardiovaskular.

Bentuk aktif vitamin D, kalsitriol, mempunyai efek terhadap sistem endokrin tubuh, yaitu : (1) meningkatkan penyerapan kalsium di usus. (2) meningkatkan penyerapan kembali kalsium di urin, dan (3) mengatur hormon paratiroid (PTH) pada umpan balik negatif yang memungkinkan

kalsium untuk diserap di saluran cerna, di urin, dan dimetabolisme dari tulang untuk mempertahankan homeostasis kalsium dalam tubuh. hal ini penting karena kalsium bersifat esensial dalam tubuh untuk jaringan dan organ, terutama jantung, otot rangka, dan otak. Tubuh akan mengambil kebutuhan kalsium dari tulang kerangka jika kekurangan. Kebutuhan vitamin D adekuat untuk memberikan cukup substrat 25 (OH) D serum dalam tubuh, yang pada akhirnya akan diubah menjadi bentuk aktif 1,25 (OH) D yang memiliki waktu hidup selama 8 jam. Vitamin D yang masuk dalam sirkulasi cepat dikonversi ke 25 (OH) D dan kemudian 1,25 (OH) D untuk mempertahankan homeostasis kalsium.



Gambar 2.1 Jalur metabolisme Vitamin D

Sumber : (Merewood *et al.*, 2009; Sabta Aji, 2016)

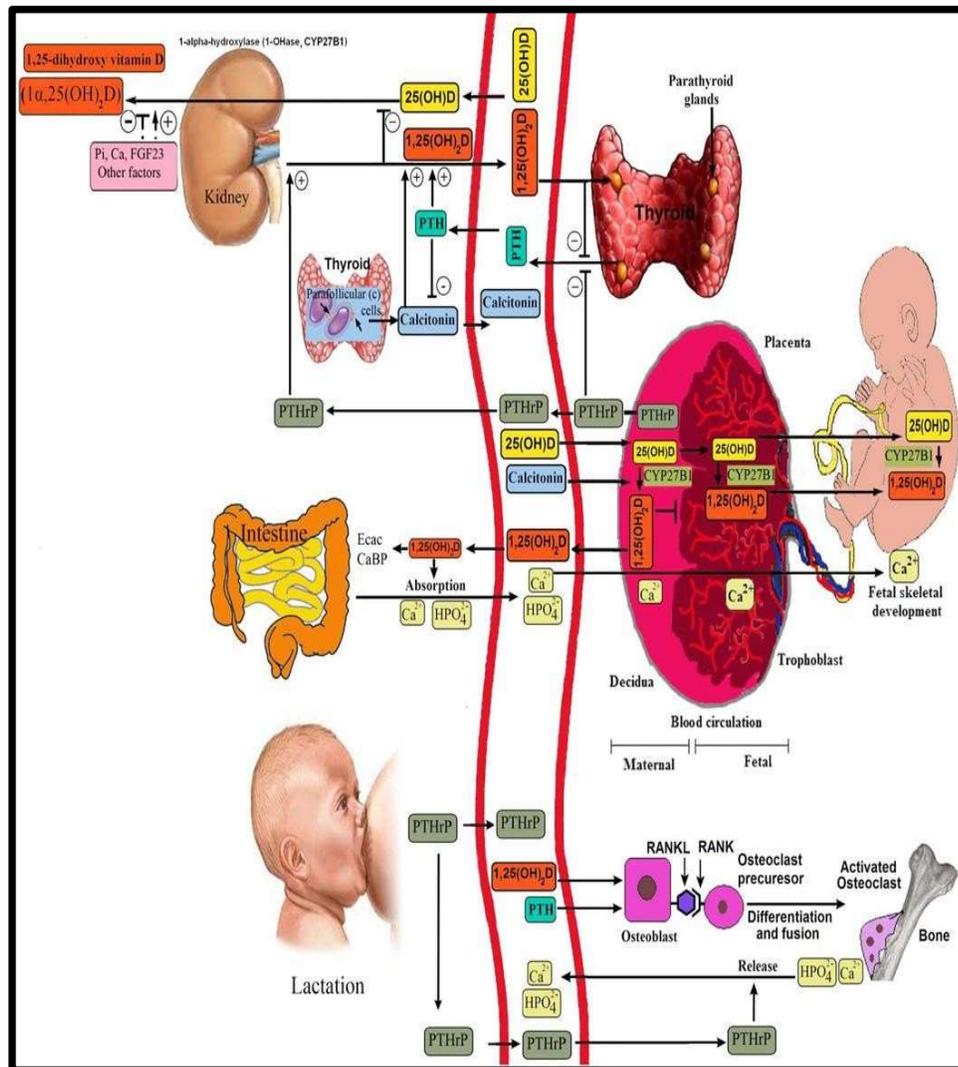
3. Metabolisme Vitamin D Selama Kehamilan

Peningkatan kebutuhan vitamin D terjadi selama kehamilan dan laktasi. Pada minggu keempat kehamilan, Plasenta dalam tubuh ibu terbentuk. Disinilah, serum 25 (OH) D ibu ditransfer melalui plasenta, dan akan berkaitan dengan kadar konsentrasi serum 25 (OH) D ibu. Namun, tidak dengan kalsitriol (1,25 (OH) D yang tidak langsung melewati plasenta. Ginjal pada janin dan plasenta memberikan sirkulasi janin dengan 1,25 (OH) D oleh ekspresi 1- α -hydroxylase CYP27B1. (Gambar 2).

Kadar *Vitamin D Binding Protein* (DBP) serum meningkat dari 46%-103% selama kehamilan, hal ini menunjukkan bahwa DBP mempunyai peran secara langsung terhadap metabolisme dan fungsi vitamin D selama kehamilan. Produksi vitamin D₂ dan D₃ pada tikus hamil telah menunjukkan bahwa kedua kadar 25 (OH) D serum pada tikus dan kultur sel vitamin D₂ dan D₃ di plasenta memiliki kalsitriol lebih banyak dalam janin dibanding dengan ibu. Hal ini dapat diartikan bahwa tingkat transport dua metabolisme berbeda dengan sebelumnya, atau bergantung sistem endokrin yang mengontrol metabolisme vitamin D pada janin dan ibu.

Rendahnya konsentrasi 1,25 (OH) D janin, memperlihatkan rendahnya kadar PTH dan meningkatnya konsentrasi fosfat. Total konsentrasi 1,25 (OH) D serum lebih banyak dua sampai tiga kali lipat pada sirkulasi maternal mulai dari awal semester (TM I), tetapi hasil penelitian yang lain menunjukkan bahwa konsentrasi meningkat ketika

selama trimester III (TM III). Peningkatan ini secara sintesis oleh 1 α -hidroksilase.



Gambar 2.2 Jalur Metabolisme Vitamin D Selama Kehamilan
Sumber : (Hosseini-Nezhad and Holick, 2013; Sabta Aji, 2016)

B. Tinjauan Umum tentang Paparan Sinar Matahari

1. Paparan Sinar Matahari

Paparan sinar matahari adalah sumber vitamin D utama tanpa adanya intoksikasi meskipun terpapar dalam jangka waktu lama, hal ini

disebabkan oleh absorpsi radiasi solar UVB serta transformasi beberapa photoproduct tidak aktif secara biologik sehingga intoksikasi vitamin D tidak terjadi akibat pembentukan previtamin D3 dan vitamin D3 (Walker *et al.* 2003). Musim dapat mempengaruhi variasi konsentrasi 25 (OH) D, terbukti konsentrasi 25 (OH) D lebih tinggi pada musim panas dibanding musim dingin. Hal ini terjadi karena selama musim dingin, jarak yang harus dilalui oleh sinar matahari lebih panjang untuk menembus atmosfer dan sebagian besar sinar UV diserap.

Indonesia sepanjang tahun kaya akan sinar matahari karena terletak pada 6°LU (Lintang Utara) - 11°08' LS (Lintang Selatan) dan 95°BT - 141° BT. Seseorang yang tinggal di daerah khatulistiwa dengan tingkat paparan sinar matahari tinggi tanpa menggunakan pelindung sinar matahari memiliki konsentrasi 25 (OH) D di atas 30 ng/mL. Penggunaan tabir surya berlebihan dapat menyebabkan defisiensi vitamin D. Penggunaan tabir surya dengan SPF 8 menurunkan produksi vitamin D kulit hingga 93% dan akan meningkat menjadi 99% bila menggunakan tabir surya dengan SPF 15 (Holick 2003).

Carbone *et al.* (2008) meneliti pada 50 pria dan wanita dewasa yang diberikan paparan ultraviolet buatan 2 kali seminggu selama 12 minggu memperlihatkan hasil adanya peningkatan serum 25 (OH) D dan memiliki korelasi negatif antara konsentrasi 25 (OH) D dengan kolesterol HDL dan rasio LDL: HDL.

Orang kulit putih yang terpajan dengan sinar matahari dalam waktu lama selama musim panas tidak akan mengalami toksisitas vitamin D. Hal ini dikarenakan berapapun banyaknya pigmen di kulit, jumlah

maksimal previtamin D3 yang dapat difotosintesis di kulit dalam sehari sekitar 15% dari konsentrasi provitamin D3 awal. Keterpaparan dengan sinar matahari selanjutnya hanya akan menyebabkan previtamin D3 berisomerisasi menjadi dua fotoproduk inaktif yaitu lumisterol dan takisterol. *Minimal Erythral Dose* adalah dosis terendah pada area kecil kulit dengan panjang gelombang tertentu, yang menimbulkan eritema lambat berwarna merah muda (Holick 2003).

Sintesis vitamin D dapat dipengaruhi oleh kebiasaan menggunakan tabir surya, pakaian dan budaya setempat serta obesitas. Tabir surya seperti asam *p-aminobenzoat* menghambat penyerapan gelombang sinar matahari yang memiliki manfaat terkait sintesis vitamin D di kulit (UVB). Penelitian lain dilakukan oleh Lips (2001) menunjukkan rerata serum 25 (OH) D lebih rendah pada pengguna tabir surya berlebihan dibanding kontrol. Selain itu, pakaian juga dinilai dapat melindungi kulit dari spektrum sinar matahari. Disisi lain dalam sebuah penelitian juga menunjukkan bahwa pakaian yang terbuat dari polyester memberikan perlindungan yang rendah terhadap radiasi, sedangkan katun dan *jeans* akan memberikan perlindungan yang lebih baik dari sinar matahari. Risiko defisiensi vitamin D juga dinilai meningkat 2.5 kali lebih besar pada wanita bercadar (Tsiaras dan Weinstock 2011).

Seseorang yang sering menghabiskan waktunya di dalam rumah, wanita yang menggunakan pakaian panjang dan tertutup untuk alasan agama atau budaya, dan orang-orang yang bekerja dengan paparan sinar matahari yang terbatas (di dalam ruangan) tidak mungkin mendapatkan vitamin D yang cukup dari sinar matahari. Karena luas dan

frekuensi dari penggunaan alas penahan matahari (*sunscreen*) tidak diketahui, sehingga peran signifikan *sunscreen* yang mengurangi sintesis vitamin D masih belum jelas. Oleh sebab itu, melalui konsumsi rekomendasi kadar vitamin D dalam asupan makanan dan suplemen akan menyediakan vitamin D yang adekuat.

Kekurangan paparan sinar matahari dapat disebabkan karena aktivitas yang mengharuskan untuk sedikit berada di luar ruangan seperti pekerjaan di dalam ruangan. Pekerjaan di luar ruangan pun juga berisiko terkena defisiensi vitamin D apabila tidak diimbangi dengan asupan makanan vitamin D yang adekuat. Jika pada lansia paparan sinar matahari yang kurang akibat keterbatasan mobilitas (Holick, 2002).

2. Pengukuran Paparan Sinar Matahari

Paparan sinar matahari sebesar satu satuan minimal erythemal dose (MED) yaitu mulai munculnya kemerahan yang ringan di kulit, sudah dapat meningkatkan konsentrasi vitamin D yang setara dengan suplementasi 10.000 –20.000 IU. Intensitas UVB sinar matahari adalah rendah pada pukul 07.00 pagi, meningkat pada jam-jam berikutnya sampai dengan pukul 11.00; setelah pukul 11.00 intensitas ini relatif stabil dan tinggi sampai dengan pukul 14.00 untuk kemudian menurun, dan pada pukul 16.00 mencapai intensitas yang sama dengan pada pukul 07.00. Penelitian oleh Holick melaporkan bahwa waktu paparan yang dibutuhkan pada intensitas 1 MED/jam adalah $\frac{1}{4} \times 60$ menit atau sama dengan 15 menit (Holick, 2007).

Jika intensitas paparan adalah 2 MED/jam, maka lama pemajanan akan lebih singkat. Intensitas ultraviolet puncaknya pada pukul 11.00 – 13.00 selama 1 –2 MED/jam. Namun, intensitas panas pada rentang waktu tersebut diduga akan menyebabkan ketidaknyamanan sehingga akan menurunkan kepatuhan, rentang waktu tersebut dirasa tidak optimal untuk memajankan subyek penelitian sehingga alternatif dipilih pukul 09.00. Paparan sinar matahari di muka dan lengan selama 25 menit pada pukul 09.00 atau pukul 11.00–13.00 selama 15 menit sudah meningkatkan konsentrasi vitamin D sebesar 2700 IU tiap kali pemaparan. Sebaiknya untuk mencegah defisiensi vitamin D dapat dilakukan dengan terpapar sinar matahari 15–30 menit selama 2–3 kali/minggu atau 2 jam/minggu (Holick, 2007)

Variasi konsentrasi 25 (OH) D dipengaruhi oleh musim, dengan konsentrasi lebih tinggi pada musim panas, dan lebih rendah pada musim dingin. Selama musim dingin pada lintang utara, sinar matahari harus melalui jarak yang lebih panjang untuk menembus atmosfer dan sebagian besar sinar UV diserap. Paparan sinar matahari merupakan sumber vitamin D yang paling baik dan tidak terdapat kasus intoksikasi vitamin D akibat terpapar sinar matahari berlebihan, karena sekali previtamin D₃ dan vitamin D₃ terbentuk maka akan mengabsorpsi radiasi solar UVB dan mengalami transformasi menjadi beberapa photoproduk secara biologik tidak aktif sehingga tidak akan terjadi intoksikasi vitamin D.

Paparan sinar matahari seseorang dapat diukur dengan metode objektif termasuk pengamatan pantulan kulit menggunakan *colorimeters* atau spektrofotometer, dosimeter pribadi menggunakan *polysulphone*

film, *swabbing* kulit menggunakan spektrofotometer dan inspeksi mol (Glanz and Mayer, 2005; Godar, 2005; McCarty, 2008). Dosimeter merupakan alat elektronik yang dikembangkan untuk mengukur *erythema* radiasi sinar UV seseorang (Allen and McKenzie, 2005). Selain itu untuk memudahkan pengukuran tingkat paparan sinar matahari juga dapat diukur menggunakan Kuisisioner Paparan Sinar Matahari atau *Sun Exposure Questionnaire (SEQ)*. Kuisisioner atau angket ini memudahkan dalam mengidentifikasi tingkat paparan sinar matahari seseorang dikaji berdasarkan faktor yang mempengaruhinya seperti durasi terpapar, bagian tubuh yang terpapar, jenis pakaian, penggunaan pelindung diri, penggunaan tabir surya, serta aktivitas seseorang yang terpapar sinar matahari secara langsung. (Cobb *et al.*, 2002; Glanz *et al.*, 2008; Humayun *et al.*, 2012; Cargill *et al.*, 2013; Wu *et al.*, 2013; 'Sun Exposure Survey 2016 Questionnaire', 2016; Hendryadi, 2017; Køster *et al.*, 2017; Yu *et al.*, 2018)

C. Tinjauan Umum Tentang Hubungan Paparan Sinar Matahari dengan Serum 25 (OH) D pada Ibu Hamil

1. Status Vitamin D dan Paparan Sinar Matahari

Defisiensi asupan makanan sumber vitamin D dan rendahnya paparan sinar matahari (UVB) dihubungkan dengan rendahnya kadar 25 (OH) D serum. Penelitian terakhir di Indonesia yang mengukur hubungan asupan vitamin D terhadap kadar 25 (OH) D serum ibu hamil trimester III menunjukkan bahwa 44% ibu hamil defisiensi asupan vitamin D. variasi paparan sinar matahari adalah penentu utama pada musim dan variasi geografis pada konsentrasi 25 (OH) D serum pada ibu hamil dan ibu tidak

hamil sama saja. Namun, pada penelitian lain menyebutkan bahwa ketika hamil, konsentrasinya meningkat dua kali daripada ibu tidak hamil. Sehingga menyebabkan perubahan konsentrasi 25 (OH) D serum saat kehamilan. Seperti yang diharapkan bahwa ketika asupan makanan sumber vitamin D atau paparan sinar matahari dibatasi selama kehamilan, maka kadar 25 (OH) D serum akan lebih rendah

Kadar 25 (OH) D serum merupakan parameter untuk pengukuran status vitamin D dengan mengambil sampel darah. Kriteria digunakan untuk mengategorikan status vitamin D adalah sebagai berikut :

- Defisiensi : < 10 ng/mL
- Insufisiensi : 10 - < 30 ng/mL
- Sufisiensi : 30 – 100 ng/mL
- Toksisitas : > 100 ng/mL

Banyak faktor resiko yang ditemukan terhadap pengaruh status vitamin D seseorang, yaitu perubahan gaya hidup terkait kebiasaan melindungi diri dari sinar matahari, seperti pelindung kaca, menutupi hampir seluruh tubuh dengan pakaian, meningkatnya pigmentasi kulit, *aging*, dan letak geografis tempat tinggal seseorang (Matsuoka *et al.*, 1987; Holick, 2004).

Dengan meluangkan waktu setiap hari diharapkan memenuhi kecukupan paparan sinar matahari. Hal ini membantu tubuh manusia untuk memproduksi vitamin D dengan jumlah yang diperlukan. Namun, jika terpapar sinar matahari terlalu lama akan meningkatkan resiko kanker kulit. Oleh karena itu direkomendasikan selama 15-20 menit setiap hari terpapar sinar matahari dengan 40% permukaan kulit yang terpajan.

2. Komplikasi Maternal dan Fetal

Status 25 (OH) D serum memiliki pengaruh terhadap outcome kesehatan ibu dan janin. Fluktuatif pada konsentrasi 25 (OH) D serum terjadi selama kehamilan dan konsentrasi 1,25 (OH) D hampir meningkat dua kali dari trimester I sampai kelahiran karena peningkatan DBP dalam masa kehamilan (CS, 2008). Oleh karena itu, jika ibu hamil tidak cukup status 25 (OH) D serum dalam tubuh dihubungkan dengan komplikasi maternal dan fetal. Berikut efek-efek yang dihasilkan pengaruh status vitamin D terhadap outcome kehamilan :

a. Maternal

1) Gestasional Diabetes

Diabetes saat hamil mempengaruhi 3 – 8% dari semua kehamilan tergantung pada populasi penelitiannya. Setiap 5 ng/mL (12,25 nmol/L) penurunan konsentrasi plasma 25 (OH) D dihubungkan dengan peningkatan 29% rasio *Gestasional Diabetes Mellitus* (GDM) pada studi kasus kontrol (Lewis *et al.*, 2010).

Polimorfisme vitamin D telah dihubungkan dengan mekanisme metabolik toleransi glukosa (Hirai *et al.*, 2000). Kontribusi polimorfisme genetik CYP27B1 memungkinkan untuk memodulasi konsentrasi 25 (OH) D serum pada pasien GDM pada penelitian Ramos *et al* (Ramos-Lopez *et al.*, 2008). Pada penelitian kasus kontrol tentang kadar 25 (OH) D <50 nmol/L pada usia kehamilan 16 minggu sebelum permulaan GDM terbukti sebelum terbukti berhubungan 2,7 kali lipat peningkatan

resiko kejadian GDM (Bharara, M. *et al.*, 2009). Lebih lanjut setelah dilakukan observasi penelitian lebih luas di India ditemukan tidak terdapat hubungan. penelitian yang terkait lainnya menyebutkan prevalensi vitamin D berat <37,5 nmol/L pada ibu hamil trimester II lebih tinggi dibandingkan ibu hamil normoglikemik (Sedigheh *et al.*, 2010; Rutkowska *et al.*, 2016).

2) Preeklampsia

Gangguan hipertensi selama kehamilan dan khususnya Preeklampsia (PE) adalah masalah kesehatan yang paling banyak dikaji hubungannya dengan status vitamin D pada ibu hamil. Sindrom PE yaitu kejadian hipertensi dan proteinuria diatas usia kehamilan 20 minggu yang prevalensinya mencapai 3-5% pada seluruh kehamilan di dunia, menjadi penyebab utama mortalitas dan morbiditas fetal maternal.

Dalam suatu studi, peningkatan rasio kejadian Preeklampsia hingga lima kali lipat dihubungkan dengan kadar 25 (OH) D serum <37,5 nmol/L selama awal kehamilan (0-22 minggu), diperkirakan resiko tersebut meningkat dua kali lipat pada 50 nmol/L kadar 25 (OH) D serum saat kehamilan (Bodnar *et al.*, 2010).

Bodnar *et al* mengemukakan defisiensi 25 (OH) D serum merupakan manifestasi faktor resiko kejadian PE. Hubungan kadar 1,25 (OH) D dengan tekanan darah ibu hamil Trimester III menunjukkan bahwa rata-rata kadar 1,25 (OH) D serum pada ibu

hamil hipertensi adalah $17,36 \pm 7,91$ pg/ml dan $36,85 \pm 21,58$ pg/ml pada ibu hamil normotensi. Status 1,25 (OH) D serum yang rendah berhubungan signifikan terhadap tekanan darah ibu hamil Trimester III (Hermawan, 2019).

3) Proses Kelahiran

Proses persalinan sering dikaitkan dengan kadar 25 (OH) D serum. Hal ini ditunjukkan dalam sebuah penelitian dimana Ibu hamil dengan kadar 25 (OH) D serum $<37,5$ nmol/L hampir 4 kali lipat lebih sering mengalami operasi *Caesar* dibanding ibu dengan kadar 25 (OH) D serum $> 37,5$ nmol/L, setelah penyesuaian ras, umur, tingkat pendidikan, status asuransi dan penggunaan alkohol (Lewis *et al.*, 2010).

School and Chen (2012) meneliti terkait hubungan defisiensi vitamin D dengan persalinan *Caesar* pada 1153 subyek. Resiko persalinan *Caesar* meningkat signifikan dengan defisiensi vitamin D ibu hamil. Peningkatan ini mencapai dua kali lipat dibanding ibu dengan sufisien vitamin D (Thorne-Lyman and Fawzi, 2012). Temuan ini didukung dengan penelitian Merewood *et al* yakni menghubungkan defisiensi vitamin D dengan persalinan *Caesar*. Sebanyak 28% ibu hamil dengan status 25 (OH) D $<37,5$ nmol / L telah menjalani persalinan *Caesar*, dibandingkan 14% ibu hamil dengan status 25 (OH) D $\geq 37,5$ nmol/L (Merewood *et al.*, 2009).

4) Kesehatan Tulang Ibu

Kehilangan kepadatan mineral tulang terjadi 2-5% di masa kehamilan, peningkatan kebutuhan akan kalsium dan asupan vitamin D sangat direkomendasikan bagi ibu hamil untuk memenuhi kebutuhannya selama kehamilan (Lewis *et al.*, 2010).

b. Fetal

1) Berat Badan Lahir Rendah (BBLR)

Berat badan lahir juga dipengaruhi oleh kadar 25 (OH) D serum yaitu pada kasus berat badan lahir rendah. Bayi dengan berat lahir < 2.500 gram disebut dengan BBLR. Keadaan ini dapat dihasilkan dari kelahiran bayi prematur, *Intra Uterine Growth Retriktion* (IUGR), dan kombinasi keduanya.

Mannion *et al.* Membandingkan parameter perkembangan pada bayi baru lahir dengan asupan susu ibu hamil dan vitamin D selama kehamilan, menemukan sebuah hubungan diantara asupan vitamin D selama kehamilan dan berat lahir. Mereka yang mendapatkan tambahan 40 IU asupan vitamin D, memiliki hubungan kenaikan 11 g berat bayi lahir.

2) *Small Gestasional Age* (SGA)

Bayi yang lahir dengan berat badan dibawah persentil 10th terhadap usia kehamilannya diklasifikasikan sebagai *small for gestasional age*. Penelitian menunjukkan bahwa, meskipun

bayi lahir pada waktunya tetapi akan terjadi peningkatan risiko mortalitas bayi saat lahir.

Burris et al (2012) meneliti tentang hubungan antara konsentrasi 25 (OH) D pada ibu hamil trimester II dan SGA pada ibu hamil ras kulit putih (n=1067) dan ibu hamil ras kulit hitam (n=236). Rata-rata konsentrasi 25 (OH) D serum lebih rendah pada subyek ibu hamil ras kulit hitam (46 ± 22 nmol/L) dibandingkan dengan ras kulit putih (62 ± 20 nmol/L). Rata-rata konsentrasi 25 (OH) D serum plasenta bayi lebih rendah pada ibu hamil ras kulit hitam (31 ± 16 nmol/L) dibandingkan ibu hamil ras kulit putih (51 ± 18 nmol/L). Maternal plasma 25 (OH) D serum <25 vs >25 nmol/L dihubungkan dengan peningkatan risiko kelahiran SGA (OR, 3.17;95% CI, 1.16-8.63) dan plasenta bayi (OR, 4.65;95% CI, 1.61-13.36).

3) Kelahiran Prematur

Kelahiran prematur adalah kelahiran yang terjadi dengan umur kandungan belum sampai 37 minggu. Kejadian kelahiran prematur merupakan faktor risiko utama bayi BBLR, dimana merupakan penyebab kematian bayi dengan kelainan kongenital. Biaya perawatan terhadap bayi prematur cukup tinggi setelah *post-partum hospitalization*.

Vitamin D memungkinkan untuk mengurangi risiko kelahiran prematur dengan membantu menjaga keseimbangan miometrial. Kontraktibilitas miometrium tergantung pada sel otot

yang melepaskan kalsium dan proses ini diatur oleh vitamin D. Penelitian kohort prospektif di Kanada terhadap 221 ibu hamil Kanada tidak menunjukkan hubungan antara defisiensi 25 (OH) D serum atau insufisiensi dengan kelahiran prematur. Penelitian lainnya terkait studi observasional pada 14 kasus 25 (OH) D serum <28nmol/L pada 28 – 32 minggu kehamilan berhubungan dengan 0,7 kali kehamilan pendek pada semua sampel Kaukasia tetapi tidak pada usia kehamilan 11 minggu. Hal ini didukung juga oleh penelitian Manzon *et al.* tentang polimorfisme FokI terhadap kejadian kelahiran prematur yang terbukti berhubungan ($p=0,01$) dari sampel darah ibu dan plasenta dengan odds ratio 3,317 (95%CI, 1.143, 9.627) terhadap kelahiran prematur.

4) Intra Uterine Growth Restriction (IUGR)

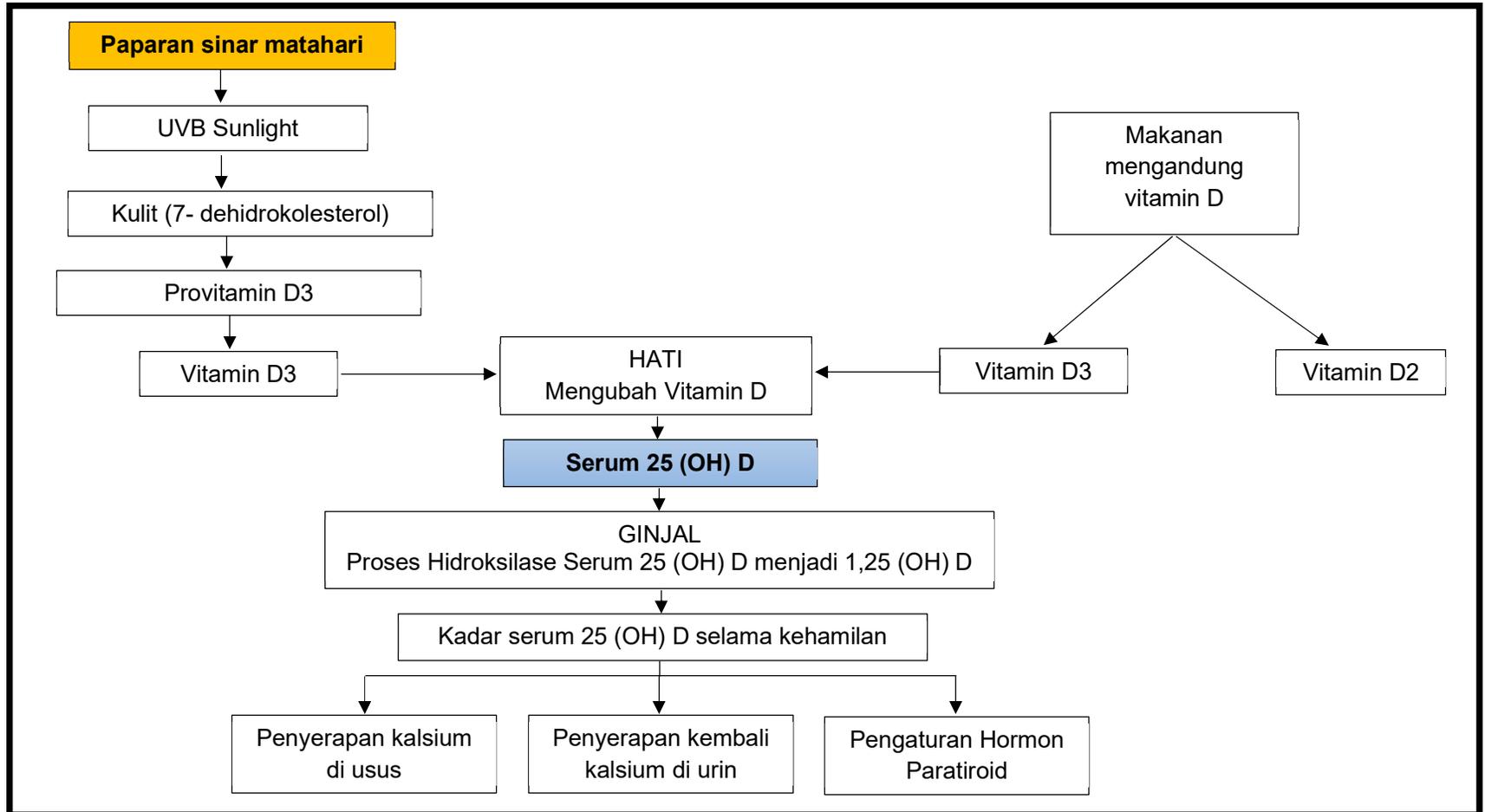
Pertumbuhan Janin Terhambat (PJT) membawa peningkatan risiko mortalitas dan morbiditas perinatal dan bayi pada jangka pendek, serta gangguan perkembangan anak (gangguan syaraf, disabilitas kemampuan berfikir, gangguan psikis anak, retardasi mental) pada jangka panjang.

Peneliti berspekulasi bahwa ras kulit hitam memungkinkan mempunyai adaptasi skeletal dan ginjal terhadap vitamin D defisiensi yang menerangkan hubungan antara vitamin D dan kesehatan tulang. *Outcome* kehamilan memungkinkan dipengaruhi oleh paparan defisiensi vitamin D yang memberikan

kontribusi terhadap meningkatnya risiko IUGR pada bayi keturunan ras kulit hitam dengan ras kulit putih.

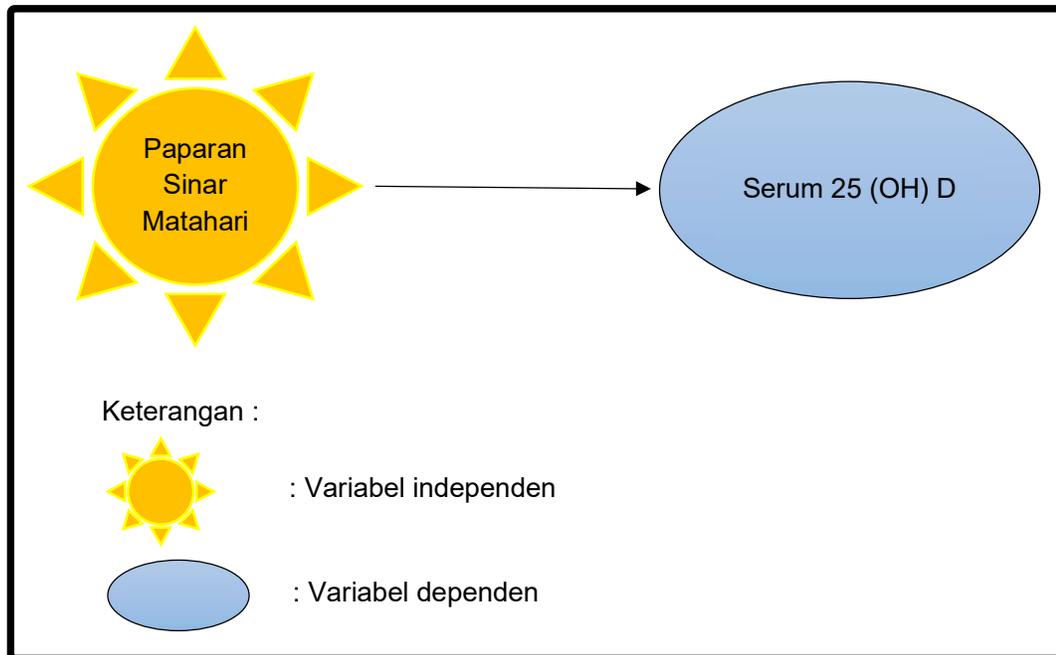
Keadaan defisiensi vitamin D pada kehamilan juga dihubungkan dengan insufisiensi plasenta, termasuk Pertumbuhan Janin Terhambat (PJT). Plasenta memainkan peran penting terhadap metabolisme vitamin D selama kehamilan dan perkembangan plasenta normal sangat penting untuk kehamilan yang sukses. Sel sitotrofoblas adalah sel utama dalam plasenta yang memainkan peran penting selama kehamilan. Dalam plasenta, *Villous Cytotrophoblaste* (VCTs) pencetus pembentukan *Syncytiotrophoblast* (ST), yang bertanggung jawab terhadap interaksi sirkulasi antara janin dan ibu. Pada ST inilah tempat VDR, sehingga VDR penting dalam fungsi plasenta dan jika terjadi kelainan dalam ekspresi VDR mungkin memainkan peran dalam patofisiologi plasenta, salah satunya adalah PJT.

D. Kerangka Teori



Gambar 2.3. Kerangka Teori

E. Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

F. Hipotesis Penelitian

- Hipotesis
Semakin tinggi tingkat Paparan sinar matahari, maka semakin tinggi kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil trimester III

G. Definisi Operasional

Tabel 2.1
Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Kriteria Objektif	Skala
1	Kadar serum 25 (OH) D	Kadar konsentrasi 25 (OH) D dalam darah yang diukur menggunakan teknik CMIA di laboratorium PRODIA	- Defisiensi (<10 ng/ml) - Insufisiensi (10- <30 ng/ml); - Sufisiensi (30- 100 ng/ml)	Ordinal
2	Paparan Sinar Matahari	Tingkat Paparan sinar matahari, yang diukur dari aktifitas sehari-hari yang terpapar matahari, durasi dan frekuensi selama terpapar, pemakaian pelindung sinar matahari, pemakaian sun screen, pakaian yang digunakan dan bagian tubuh yang terpapar. Diukur dengan menjawab pertanyaan menggunakan kuisisioner paparan sinar matahari.	Tinggi : > 69.69 Sedang : 51.51 – 69.69 Rendah : < 51.51	Ordinal

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu *cross-sectional study* yaitu suatu rancangan dengan melakukan pengukuran atau pengamatan pada saat bersamaan atau sekali waktu. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan paparan sinar matahari dengan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil Trimester III

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di RSIA Sitti Khadijah I Makassar

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada November – Desember 2019.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh ibu hamil trimester 3 yang melakukan kunjungan *Antenatal Care* (ANC) bulan Oktober – Desember di RSIA Sitti Khadijah I Makassar .

2. Sampel penelitian

a. Besar Sampel

Sampel penelitian adalah individu/subjek yang terpilih untuk terlibat atau berpartisipasi di dalam penelitian. Sampel merupakan bagian dari sejumlah karakteristik yang dimiliki oleh populasi yang dipilih berdasarkan cara tertentu hingga dianggap mewakili populasi (Irfannuddin, 2019).

Sampel merupakan bagian dari elemen populasi. Jumlah sampel sebanyak 62 responden. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling. Purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel yang secara kebetulan ada atau tersedia. Penentuan besar sampel dari populasi dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus Lemeshow, sebagai berikut:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot 1 - \alpha/2 \cdot p \cdot q}{d^2(N - 1) + Z^2 \cdot 1 - \alpha/2 \cdot p \cdot q}$$

Keterangan :

n	= Besar sampel
N	= Besar populasi
$Z_{1-\alpha/2}$	= Derajat kepercayaan 1,96 ($\alpha = 0,05$)
p	= Perkiraan proporsi (0,2)
q	= 1 – p
d	= Statistic Z (Z= 1.96 untuk $\alpha= 0.05$)

Berdasarkan rumus tersebut, maka besar sampel dalam penelitian ini adalah :

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot 1 - \alpha / 2 \cdot p \cdot q}{d^2 (N - 1) + Z^2 \cdot 1 - \alpha / 2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{23921 \times 1,96^2 \times 0,2 \times (1 - 0,2)}{0,1^2 (239 - 1) + 1,96^2 \times 0,2 \times (1 - 0,2)}$$

$$n = \frac{146,918}{2,995} = 49,05 \text{ (dibulatkan menjadi 50)}$$

Maka jumlah sampel minimal untuk penelitian ini adalah 50. Total sampel yang digunakan untuk penelitian ini adalah 62 sampel. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* .

b. Teknik Pengambilan Sampel

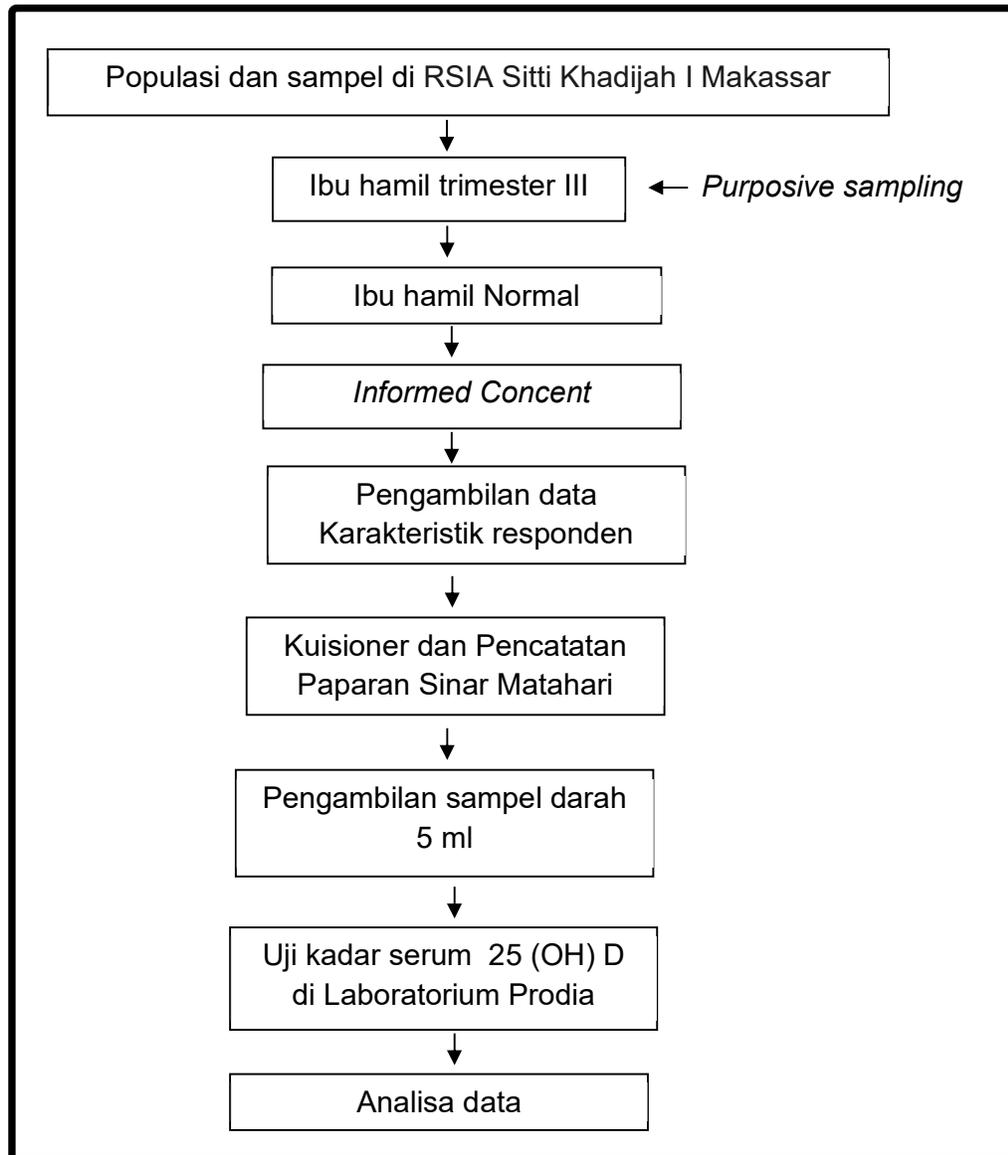
Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini termasuk kedalam *non probability sampling* secara *proposive sampling* yaitu teknik pemilihan sampel yang dilakukan dengan memilih semua individu yang ditemui dan memenuhi kriteria pemilihan, sampai jumlah sampel yang diinginkan terpenuhi (Irfannuddin, 2019).

1) Kriteria Inklusi

- a) Ibu hamil trimester III (Usia kehamilan 32-36 minggu)
- b) Kehamilan tunggal
- c) Tidak dalam perawatan medis di RS (rawat inap)
- d) Tinggal di wilayah kota Makassar

2) Kriteria Eksklusi

- a) Mengalami komplikasi kehamilan
- b) Menjalani perawatan medis selama proses penelitian
- c) Ibu dengan resiko tinggi kehamilan

D. Alur Penelitian

Gambar 3.1 Alur Penelitian

E. Instrumen Penelitian

1. Mengukur Variabel Karakteristik

Instrumen A adalah kuesioner untuk mengukur karakteristik dan riwayat obstetri dengan kuesioner terstruktur yang berisikan data tentang umur, jarak kehamilan, paritas, dan riwayat komplikasi dan Indeks Massa Tubuh (IMT), pendidikan, pekerjaan, dan penghasilan.

2. Mengukur Paparan Sinar Matahari

Instrumen B adalah kuisisioner dan lembar pencatatan Paparan Sinar Matahari untuk mengukur tingkat paparan sinar matahari selama kehamilan. Terdiri dari 30 pertanyaan dengan empat pilihan jawaban (Tidak Pernah, Jarang, Selalu dan Sering). Terdapat 16 pertanyaan positif (Nomor 1-15 dan nomor 27) dan 14 pertanyaan negatif (Nomor 16-26, 28-30).

Tahapan pengembangan kuisisioner terdiri dari empat tahap sebagai berikut :

a. Pengembangan Item Pertanyaan

Tinjauan literatur yang luas tentang konsep penilaian paparan sinar matahari dilakukan dan kuesioner yang relevan diidentifikasi. Berdasarkan relevansinya (terutama dimasukkannya variabel paparan sinar matahari yang berbeda dan / atau korelasi dengan serum 25-OHD), SEQ dikembangkan oleh Cargill et al. (Cargill *et al.*, 2013) di Australia, Hanwell et al. (Hanwell *et al.*, 2010) di Italia, Humayun et al. (Humayun *et al.*, 2012) di Pakistan, Wu et al. (Wu *et*

al., 2013) di Hong Kong, dan Yu *et al.* (Yu *et al.*, 2018) di Filipina digunakan sebagai referensi untuk penelitian ini.

Pertanyaan yang dimodifikasi sesuai dengan kultur di Indonesia adalah pertanyaan nomor 13, 22, dan 23. Pertanyaan yang dihilangkan yaitu pertanyaan nomor 31 (Seberapa sering Anda menggunakan Sunlamp?) dan 32 (Seberapa sering Anda menggunakan Sunbed?) dikarenakan tidak sesuai dengan kebiasaan masyarakat pada umumnya.

b. Penerjemahan Bahasa

Item rancangan kuisisioner penelitian diterjemahkan dari bahasa Inggris ke bahasa Indonesia, dengan kalimat yang mudah dipahami responden.

c. Pengujian Instrumen

Pengujian kuisisioner dilakukan sekaligus saat proses penelitian. Data 62 responden dirandom 50% lalu dilakukan uji validitas dan reliabilitas untuk mendapatkan kuisisioner yang lebih shahih. Dalam uji validitas yang akan dilakukan termaksud dalam validitas konstruk dimana terdapat kuisisioner yang terdiri dari beberapa pernyataan yang digunakan untuk mengukur parameter tertentu.

Uji validitas kuisisioner penelitian dilakukan dengan cara mengkorelasikan setiap skor item dan skor total dengan

menggunakan analisis korelasi *pearson product moment*, keputusan uji dari analisis adalah bila r hitung $>$ dari r tabel maka item dinyatakan valid dan jika r hitung $<$ dari r tabel maka item dinyatakan tidak valid. Untuk $n = 35$ maka r tabel pada $\alpha (0,05) = 0,325$.

Dari 30 item pertanyaan, terdapat 7 item yang tidak valid maka item tersebut digugurkan dan yang valid dilakukan uji reliabilitas menggunakan alpha cronbach's dengan keputusan uji jika alpha antara 0,50 – 0,70 maka reliabilitas moderat, jika nilai alpha $> 0,7$ artinya reliabilitas mencukupi (*sufficient reliability*) sementara dan jika alpha $> 0,80$ ini mensugestikan seluruh item reliabel dan seluruh tes konsisten secara internal karena memiliki reliabilitas yang kuat. Hasil uji instrumen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas (n=35)

Item pertanyaan	r hitung*	Alpha	Ket.
1	0.824	0.891	Valid & reliabel
2	0.823	0.892	Valid & reliabel
3	0.853	0.890	Valid & reliabel
4	0.785	0.894	Valid & reliabel
5	0.777	0.894	Valid & reliabel
6	0.241	-	Tidak valid
7	0.258	-	Tidak valid
8	0.759	0.894	Valid & reliabel
9	0.768	0.893	Valid & reliabel
10	0.389	0.903	Valid & reliabel
11	0.312	-	Tidak valid
12	0.078	-	Tidak valid
13	0.487	0.901	Valid & reliabel
14	0.386	0.903	Valid & reliabel
15	0.373	0.903	Valid & reliabel
16	0.643	0.896	Valid & reliabel
17	0.484	0.901	Valid & reliabel
18	0.650	0.896	Valid & reliabel
19	0.581	0.898	Valid & reliabel
20	0.575	0.899	Valid & reliabel
21	0.484	0.901	Valid & reliabel

Item pertanyaan	r hitung*	Alpha	Ket.
22	0.484	0.901	Valid & reliabel
23	0.285	-	Tidak valid
24	0.224	-	Tidak valid
25	0.415	0.901	Valid & reliabel
26	0.480	0.900	Valid & reliabel
27	0.400	0.916	Valid & reliabel
28	0.273	-	Tidak valid
29	0.482	0.901	Valid & reliabel
30	0.482	0.901	Valid & reliabel

* $r_{tabel} = 0.325$

Berdasarkan hasil uji kuesioner dapat disimpulkan bahwa terdapat 7 item pernyataan yang tidak valid sehingga item tersebut dihilangkan sehingga kuesioner yang digunakan adalah valid dan reliabel. Valid dan reliabel dalam artian dapat dipercaya atau dapat diandalkan dan tetap konsisten.

d. Analisis Kuisisioner

1) Uji Validitas dan Reabilitas

Uji validitas menggunakan uji *Pearson product moment* dan uji Reabilitas menggunakan uji *Alpha Cronbach*.

2) Analisis Faktor

Analisis instrumen menggunakan uji *Enfirmatory Factor Analyze (EFA)* yang dilanjutkan dengan *Confirmatory Factor Analyze (CFA)* menggunakan *Software SPSS dan Amos*.

3. Mengukur Kadar Serum 25 (OH) D

Instrumen C adalah instrument yang digunakan untuk mengukur kadar serum 25 (OH) D dengan menggunakan metode CMIA (*Chemiluminescence Microparticle Immunoassay*) di Laboratorium PRODIA

a. Jumlah Darah

Darah yang diambil dari ibu hamil sebanyak \pm 5 ml di vena.

b. Tempat Pengambilan Darah

Pada pengambilan darah vena (*venipuncture*), yaitu pada bagian *antecubital fossa*, pada anterior lengan (sisi dalam lipatan siku) dengan posisi telentang.

c. Prosedur Kerja Pengambilan Darah

Pengambilan darah dilakukan oleh tenaga laboran dengan prosedur sebagai berikut :

- 1) Mendapatkan persetujuan klinis.
- 2) Menjelaskan prosedur kepada ibu hamil.
- 3) Menyiapkan alat yang diperlukan diatas meja dekat pasien.
- 4) Mencari vena yang akan di tusuk.
- 5) Memasang *tourniquet* pada lengan atas (bagian *proximal* lengan) 6 – 7 cm dari lipatan tangan.
- 6) Antiseptik tempat penusukan dengan alkohol 70% dan biarkan kering.
- 7) Meregangkan kulit diatas vena dengan jari-jari tangan kiri supaya vena tidak bergerak.

- 8) Dengan lubang jarum menghadap keatas, menusukkan jarum ke lumen vena dengan sudut 450 – 600 sampai ujung jarum masuk yang ditandai dengan berkurangnya tekanan dan masuknya darah keujung semprit.
- 9) Menarik holder perlahan-lahan sampai volume darah 1 ml.
- 10) Melepaskan *torniquet* dan meletakkan kapas diatas jarum dan menekan sedikit dengan jari kiri, lalu jarum ditarik.
- 11) Menginstruksikan pasien untuk menekan kapas selama 1 – 2 menit, setelah itu beri plester *hansaplas pada* bekas luka tusukan.
- 12) Menutup jarum lalu dilepaskan dari sempritnya, memasukkan darah kedalam tabung penampung melalui dinding secara perlahan.
- 13) Memasukkan sampel kedalam *coolbox* untuk kemudian dilakukan pemeriksaan kadar magnesium di Laboratorium PRODIA.

F. Teknik Pengambilan Data

Sebelum melakukan pengumpulan data, peneliti mengikuti prosedur pengumpulan data sebagai berikut :

1. Prosedur Administratif

Pen gumpulan data dilakukan setelah mendapat ijin dari lokasi penelitian dan Komisi Etik Penelitian Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

2. Prosedur Teknik

Peneliti melakukan pertemuan dengan pihak terkait di lokasi penelitian dan menjelaskan kepada pimpinan lokasi penelitian secara lisan alur penelitian yang akan dilakukan. Peneliti melakukan penelitian setelah mendapatkan persetujuan dari pihak lokasi penelitian. Prosedur yang dilakukan peneliti adalah :

- a. Menentukan subjek berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.
- b. Memperkenalkan diri dan menjelaskan penelitian meliputi tujuan, hak dan kewajiban subjek serta manfaat penelitian kepada subjek.
- c. Memberikan lembar *informed consent* atau lembar persetujuan untuk ditandatangani oleh subjek, jika subjek bersedia untuk berpartisipasi dalam penelitian.
- d. Menjelaskan prosedur dari rangkaian pemeriksaan yang akan dilakukan.
- e. Melakukan wawancara secara langsung untuk mengisi data karakteristik pasien.
- f. Mendampingi subjek ke ruangan laboratorium untuk pengambilan sampel darah. Menempatkan sampel pada tabung khusus darah dan memberikan kode pada tabung. Selanjutnya sampel darah akan dibawa ke Laboratorium Prodia menggunakan *coolbox*.
- g. Selanjutnya darah akan diperiksa di Laboratorium Prodia.
- h. Mencatat semua data pada lembar observasi.

G. Pengelolaan Dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan program SPSS (*Statistical Product and Service*) dengan melalui beberapa tahap yaitu :

a. Editing

Penyuntingan data dimulai di lapangan dan setelah data terkumpul maka diperiksa kelengkapannya.

b. Koding

Apabila semua data telah terkumpul dan selesai di edit di lapangan, kemudian akan dilakukan pengkodean data berdasarkan kode lembar pengumpulan data yang telah disusun sebelumnya dan telah dipindahkan ke format aplikasi program SPSS komputer.

c. Entry Data

Data selanjutnya diinput ke dalam lembar kerja SPSS untuk masing-masing variabel. Urutan input data berdasarkan nomor responden dalam lembar pengumpulan data.

d. Cleaning Data

Dilakukan pada semua lembar kerja untuk membersihkan kesalahan yang mungkin terjadi selama proses input data. Proses ini dilakukan melalui analisis frekuensi pada semua variabel. Adapun data *missing* akan dibersihkan dengan menginput data yang benar.

2. Analisis Data

Metode statistik untuk analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

a. Analisa Univariat

Analisa ini adalah suatu prosedur pengolahan data dengan menggambarkan data dalam bentuk tabel meliputi data yang bersifat kategorik dicari frekuensi dan proporsinya yaitu data demografi responden. Data yang telah di olah akan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi. Untuk analisi univariat disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi disertai dengan penjelasan tabel.

b. Analisa Bivariat

Ditampilkan tabel tabulasi silang dari data paparan sinar matahari dan kadar serum 25 (OH) D. Untuk melihat hubungan antara keduanya digunakan uji *pearson chi-square*.

H. Etika Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan setelah meminta kelayakan etik dan mendapat persetujuan etik dari komite etik penelitian kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar dengan nomor register yang akan diberikan. Setiap subjek yang ikut dalam penelitian ini :

1. Diberikan penjelasan tentang latar belakang, maksud, tujuan penelitian dan protokol pengambilan sampel

2. Diberikan kebebasan untuk memilih, apakah bersedia mengikuti penelitian atau tidak.
3. Dipersilakan mengisi formulir persetujuan bagi subyek yang bersedia berpartisipasi dalam penelitian dan mengembalikan formulir kepada peneliti.
4. Penelitian ini mengutamakan pelayanan dan selalu mengindahkan aturan yang berlaku atau ditetapkan.
5. Semua biaya yang berkaitan dengan penelitian akan ditanggung oleh peneliti.
6. Segala sesuatu tentang hasil pemeriksaan maupun hasil wawancara pada ibu dijamin kerahasiaannya oleh peneliti.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berikut ini merupakan hasil penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Ibu dan Anak (RSIA) Sitti Khadijah 1 Kota Makassar. Penelitian ini dimulai sejak bulan November – Desember 2019 untuk mengetahui hubungan tingkat paparan sinar matahari dengan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil Trimester III. Penelitian ini dilakukan pada 62 responden yang merupakan ibu hamil Trimester III yang berkunjung di Poli Kebidanan RSIA Sitti Khadijah 1 Kota Makassar.

1. Analisis Univariat

1.1 Karakteristik responden

Karakteristik responden penelitian meliputi identitas, sosial ekonomi dan status kesehatan yang tertuang dalam tabel berikut:

Tabel 4.1 Distribusi karakteristik responden meliputi identitas dan sosial ekonomi di RSIA Sitti Khadijah I Makassar (n=62).

Karakteristik	Frekuensi (%)
Identitas responden	
Kelompok umur	
<20 tahun	4 (6.5)
21-35 tahun	53 (85.5)
>35 tahun	5 (8.1)
Suku	
Bugis-Makassar	57 (91.9)
Toraja	1 (1.6)
Buton	2 (3.2)
Jawa	2 (3.2)
Sosial ekonomi	
Pendidikan terakhir	

Karakteristik	Frekuensi (%)
Rendah	24 (38.7)
Tinggi	38 (61.3)
Pekerjaan responden	
Swasta	9 (14.5)
PNS	1 (1.6)
IRT	50 (80.6)
Lainnya	2 (3.2)
Pekerjaan suami	
Swasta	34 (54.8)
PNS	3 (4.8)
Lainnya	25 (40.3)

Tabel diatas menunjukkan identitas ibu hamil dominan yang berusia 21-35 tahun dan berasal dari suku Bugis-Makassar. Jika dilihat dari sosial ekonomi, lebih banyak ibu yang berpendidikan tinggi, bekerja sebagai IRT dan memiliki suami yang bekerja swasta.

Tabel 4.2 Distribusi status kesehatan responden di RSIA Sitti Khadijah I Makassar (n=62).

Karakteristik	Mean±SD (min-max)/ Frekuensi (%)
Status kesehatan	
Paritas	
Gravida	
Primigravida	14 (22.6)
Multigravida	48 (77.4)
Partus	
Tidak pernah	13 (21.0)
Primipara	32 (51.6)
Multipara	17 (27.4)
Abortus	
Tidak pernah	52 (83.9)
Primi	8 (12.9)
Multi	2 (3.2)
Usia Kehamilan (minggu, hari)	35.6±1.7 (30-37)
Jarak kehamilan (Thn, bulan)	5.5±14.5 (0-11)
Berat badan (kg)	
Sebelum hamil	55.6±8.9 (36-78)
Saat hamil	65.4±8.7 (46-93)
Tinggi badan (cm)	154.7±4.8 (145-163)
LILA (cm)	28.4±3.6 (22-34)

Karakteristik	Mean±SD (min-max)/ Frekuensi (%)
Konsumsi vitamin	
Tidak	5 (8.1)
Ya	57 (91.9)
Kunjungan ANC (kali)	
Trimester I	
Tidak rutin	61 (98.4)
Rutin	1 (1.6)
Trimester II	
Tidak rutin	60 (96.8)
Rutin	2 (3.2)
Trimester III	
Tidak rutin	55 (88.7)
Rutin	7 (11.3)

Tabel diatas menunjukkan status kesehatan ibu hamil, berdasarkan paritas terlihat bahwa cenderung ibu mengalami multigravida, dominan ibu sudah partus 1 kali (primipara) dan tidak pernah abortus. Rerata usia kehamilan ibu adalah 35 minggu 6 hari dengan rata-rata jarak kehamilan 5 tahun 5 bulan. Tanda-tanda vital ibu nampak normal, berat badannya cenderung meningkat dari masa sebelum hamil, rata-rata tinggi badan ibu 154 cm dengan LILA 28.4 cm. Hampir semua ibu mengkonsumsi vitamin selama hamil dan rata-rata melakukan kunjungan ANC disetiap trimester kehamilan tetapi dominan yang tidak rutin melakukan kunjungan.

1.2 Variabel penelitian

Tabel 4.3 Distribusi variabel paparan sinar matahari dan pencatatan paparan sinar matahari pada responden di RSIA Sitti Khadijah I Makassar (n=62).

Variabel	Frekuensi (%)
Paparan sinar matahari	
Rendah	9 (14.5)
Sedang	42 (67.7)
Tinggi	11 (17.7)

Variabel	Frekuensi (%)		
Durasi paparan			
<15 menit	24 (38.7)		
15 - 20 menit	16 (25.8)		
21-30 menit	16 (25.8)		
>30 menit	6 (9.7)		
Pencatatan paparan sinar matahari	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3
	Mean±SD (min-max)		
Waktu (pukul)	8.59±1.58 (6.30-14.00)	7.99±4.23 (7.00-15.00)	7.75±5.05 (7.00-15.30)
Durasi (menit)	23.7±15.9 (5-90)	16.4±12.9 (5-60)	13.7±12.3 (5-6)
Pakaian	Lengan pendek, lengan panjang, gamis, daster, pakaian tertutup, seragam kantor		
Pelindung	Jilbab, helm, payung, masker, tabir surya SPF 16		

Tabel diatas menunjukkan bahwa paparan sinar matahari yang mengenai ibu hamil cenderung sedang dengan durasi terpapar pada responden dominan selama <15 menit. Jika dilihat dari data pencatatan paparan sinar yang diikuti selama 3 hari nampak bahwa rata-rata ibu hamil keluar rumah dipagi hari pada pukul 7.75 sampai 8.59, rata-rata berada diluar rumah selama 13.7 menit sampai 23.7 menit dengan mengenakan pakaian tertutup dan pelindung matahari.

Tabel 4.4 Distribusi variabel kadar serum 25 (OH) D dan status vitamin D pada responden di RSIA Sitti Khadijah I Makassar (n=62).

Variabel	Mean±SD (min-max)/Frekuensi (%)
Kadar serum OH(D)	19.61±6.98 (7.70-39.80)
Status vitamin D	
Defisiensi	3 (4.8)
Insufisiensi	55 (88.7)
Sufisiensi	4 (6.5)

Tabel diatas menunjukkan rata-rata kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil sebesar 19.61 ng/ml dengan nilai rujukan 30-100 ng/ml yang berarti bahwa kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil berada jauh dibawah nilai yang seharusnya. Hal ini dapat dilihat pula dari status vitamin D yang cenderung insufisiensi.

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk menjawab hubungan paparan sinar matahari dengan kadar serum 25 (OH) D menggunakan uji statistik *pearson chi-square* dan diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hubungan paparan sinar matahari dengan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil di RSIA Sitti Khadijah I Makassar.

Paparan sinar matahari	Kadar serum 25 (OH) D			Total f (%)	<i>p-value*</i>
	Defisiensi f (%)	Insufisiensi f (%)	Sufisiensi f (%)		
Rendah	1 (11.1)	8 (88.9)	0 (0.0)	9 (100.0)	0.650
Sedang	1 (2.4)	38 (90.5)	3 (7.1)	42 (100.0)	
Tinggi	1 (9.1)	9 (81.8)	1 (9.1)	11 (100.0)	
Total	3 (4.8)	55 (88.7)	4 (6.5)	62 (100.0)	

*uji *pearson chi-square*

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara paparan sinar matahari dengan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil ($p > 0.05$). Meskipun demikian, data tabulasi silang memperlihatkan bahwa ibu yang defisiensi serum 25 (OH) D cenderung rendah terpapar sinar matahari, ibu hamil yang insufisiensi serum 25 (OH) D cenderung sedang tingkat paparan sinar matahari dan ibu hamil yang sufisiensi serum 25 (OH) D cenderung tinggi tingkat paparan sinar matahari.

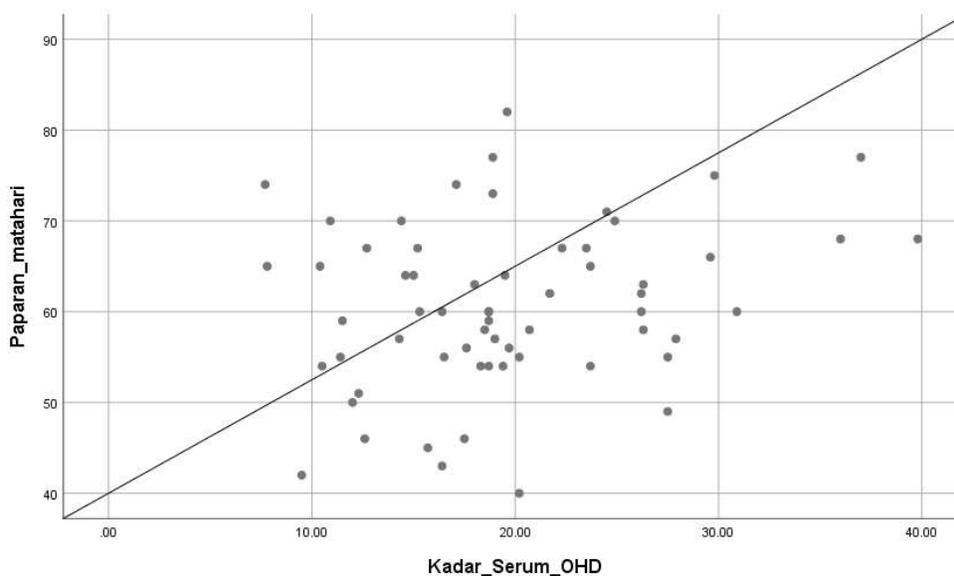
Tabel 4.6 Hubungan paparan sinar matahari dengan kadar serum OH (D) pada ibu hamil di RSIA Sitti Khadijah I Makassar.

Durasi terpapar	Kadar serum OH (D)			Total f (%)	p-value*
	Defisiensi f (%)	Insufisiensi f (%)	Sufisiensi f (%)		
<15 menit	2 (8.3)	22 (91.7)	0 (0.0)	24 (100.0)	0.244
15-20 menit	1 (6.3)	12 (75.0)	3 (18.8)	16 (100.0)	
21-30 menit	0 (0.0)	15 (93.8)	1 (6.3)	16 (100.0)	
>30 menit	0 (0.0)	6 (100.0)	0 (0.0)	6 (100.0)	
Total	3 (4.8)	55 (88.7)	4 (6.5)	62 (100.0)	

*uji pearson chi-square

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara durasi terpapar dengan kadar serum OH (D) pada ibu hamil ($p > 0.05$). Data tabulasi silang memperlihatkan bahwa ibu mengalami defisiensi cenderung terpapar selama <15 menit, ibu yang mengalami insufisiensi cenderung terpapar selama >30 menit. Durasi terpapar ibu yang sufisiensi berkisar 15 – 20 menit.

Secara gambaran grafik dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 4.1. Grafik Hubungan Tingkat Paparan Sinar Matahari dengan Kadar Serum 25(OH)D

3. Analisis Faktor

Pengembangan kuesioner paparan sinar matahari atau *Sun Exposure Questioner* (SEQ) dilakukan dengan analisis faktor. Kuesioner paten SEQ terdiri dari 30 pertanyaan namun setelah dilakukan uji validitas terdapat 7 pertanyaan yang tidak valid sehingga kuesioner yang digunakan terdiri dari 23 pertanyaan. Diawali dengan uji *Enfirmatory Factor Analyze* (EFA) untuk melihat komponen dari kuesioner yang bisa dikembangkan. Hasilnya terlihat pada tabel berikut:

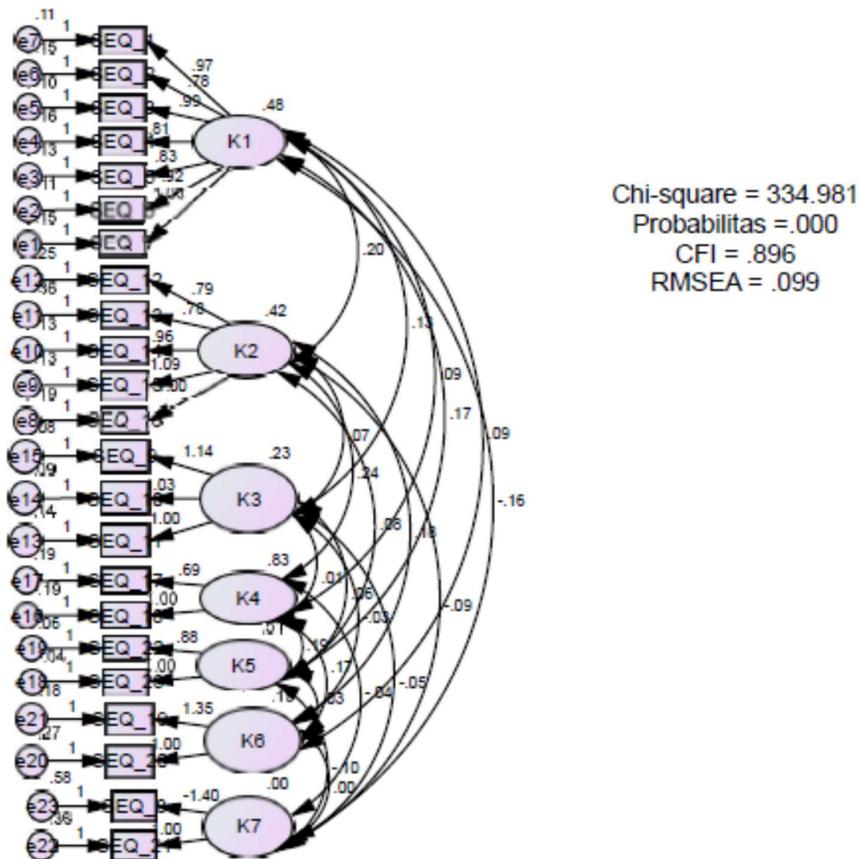
Tabel 4.7 Komponen yang terbentuk dari kuesioner paparan sinar matahari.

Paparan sinar matahari	Komponen						
	1	2	3	4	5	6	7
SEQ_1	0.858	0.127	0.274	0.048	0.095	0.110	0.074
SEQ_2	0.742	0.255	0.150	0.295	0.207	0.082	0.137
SEQ_3	0.885	0.111	0.111	0.138	0.153	0.124	0.031
SEQ_4	0.800	0.219	0.157	0.006	0.090	0.037	0.165
SEQ_5	0.838	0.234	0.039	0.097	0.062	0.050	0.143
SEQ_6	0.923	0.098	0.045	0.004	0.018	0.001	0.035
SEQ_7	0.874	0.075	0.139	0.058	0.098	0.057	0.040
SEQ_8	0.429	0.083	0.098	0.106	0.193	0.231	0.756
SEQ_9	0.214	0.053	0.893	0.050	0.055	0.054	0.070
SEQ_10	0.191	0.040	0.879	0.160	0.114	0.036	0.009
SEQ_11	0.165	0.135	0.822	0.104	0.018	0.269	0.056
SEQ_12	0.237	0.756	0.017	0.038	0.052	0.313	0.098
SEQ_13	0.171	0.735	0.000	0.061	0.017	0.138	0.430
SEQ_14	0.265	0.818	0.153	0.168	0.124	0.033	0.134
SEQ_15	0.184	0.809	0.027	0.292	0.039	0.135	0.051
SEQ_16	0.058	0.789	0.189	0.377	0.006	0.072	0.108
SEQ_17	0.112	0.174	0.017	0.950	0.104	0.008	0.058
SEQ_18	0.089	0.275	0.018	0.897	0.204	0.121	0.035
SEQ_19	0.147	0.465	0.185	0.108	0.003	0.675	0.029
SEQ_20	0.152	0.212	0.097	0.059	0.191	0.760	0.108
SEQ_21	0.370	0.375	0.129	0.098	0.258	0.411	0.496
SEQ_22	0.161	0.082	0.095	0.118	0.956	0.098	0.003
SEQ_23	0.212	0.046	0.089	0.172	0.936	0.059	0.075

*Uji *Enfirmatory Factor Analyze*

Hasil analisis membentuk 7 komponen dari *Sun Exposure Questioner* (SEQ). Komponen 1 terbentuk dari pertanyaan nomor 1-7, komponen 2 terbentuk dari pertanyaan nomor 12-16, komponen 3 terbentuk dari pertanyaan nomor 9-11, komponen 4 terbentuk dari pertanyaan nomor 17-18, komponen 5 terbentuk dari pertanyaan nomor 22-23, komponen 6 terbentuk dari pertanyaan nomor 19-20 dan komponen 7 terbentuk dari pertanyaan nomor 8 dan 21.

Untuk mengetahui ketepatan dan konsistensi dari komponen yang terbentuk maka dilanjutkan dengan uji *Confirmatory Factor Analyze* (CFA), hasilnya sebagai berikut:



Gambar 4.2 Pengembangan komponen SEQ

Dari hasil uji CFA diperoleh bahwa 7 komponen yang terbentuk memiliki ketepatan dan konsistensi yang baik sehingga pengembangan kuesioner SEQ dapat dibuat seperti berikut:

Komponen	Indikator
Komponen 1 (Waktu dan durasi terpapar)	1. Seringnya terpapar
	2. Bagian tubuh yang terpapar
	3. Lama waktu di bawah matahari (hari kerja)
	4. Lama waktu di bawah matahari (akhir pekan)
	5. Lama waktu di bawah matahari (cuaca cerah)
	6. Sinar matahari langsung
	7. Keluar di bawah sinar matahari
Komponen 2 (alasan menghindari paparan)	8. Menghindari paparan (pengaruh external)
	9. Menghindari paparan (pengaruh media)
	10. Menghindari paparan (takut penyakit kulit)
	11. Menghindari paparan (penyakit lainnya)
	12. Menghindari paparan (takut hitam)
Komponen 3 (Aktivitas dan manfaat paparan)	13. Sering berjemur
	14. Kemungkinan terkena sinar matahari
	15. Sering terpapar untuk kulit indah
Komponen 4 (Pakaian pelindung)	16. Pelindung (lengan panjang)
	17. Pelindung (celana/rok)
Komponen 5 (perlindungan tabir surya)	18. Pelindung (tabir surya)
	19. Penggunaan tabir surya
Komponen 6 (alat pelindung)	20. Pelindung (Payung)
	21. Pelindung (berteduh)
Komponen 7 (Transportasi)	22. Sering berjalan/berkendara
	23. Pelindung (kendaraan)

B. Pembahasan

1. Karakteristik Responden

Sebagian besar ibu hamil dalam penelitian ini berada pada usia produktif optimal yaitu berusia 21-35 tahun. Faktor usia berpengaruh pada kadar vitamin D akan lebih terlihat menonjol pada mereka yang berusia lanjut

disebabkan kebanyakan di usia tua memiliki lapisan kulit yang tipis, akibatnya kurang mampu mensintesis vitamin D secara optimal (Maclaughlin, Holick and Kasper, 1986).

Jika dilihat dari sosial ekonomi, lebih banyak ibu yang berpendidikan tinggi, bekerja sebagai IRT dan memiliki suami yang bekerja swasta. Dalam studi yang dilakukan di Polandia dan Saudi Arabia menilai bahwa rendahnya tingkat pendidikan dapat berkaitan erat dengan kekurangan vitamin D (Al-Musharaf *et al.*, 2018; Wyskida *et al.*, 2018). Pengaruhnya terlihat jelas pada pola diet, dan gaya hidup sehari-hari yang berhubungan dengan status vitamin D seseorang (Shiraishi *et al.*, 2014; Al-Faris, 2016).

Berdasarkan status kesehatan menunjukkan status kesehatan ibu hamil, berdasarkan paritas terlihat bahwa cenderung ibu mengalami multigravida, dominan ibu sudah partus 1 kali (primipara) dan tidak pernah abortus. Rerata usia kehamilan ibu adalah 35 minggu 6 hari dengan rata-rata jarak kehamilan 5 tahun 5 bulan. Tanda-tanda vital ibu nampak normal, berat badannya cenderung meningkat dari masa sebelum hamil, rata-rata tinggi badan ibu 154 cm dengan LILA 28.4 cm. Hampir semua ibu mengkonsumsi vitamin selama hamil dan rata-rata melakukan kunjungan ANC disetiap trimester kehamilan tetapi dominan yang tidak rutin melakukan kunjungan.

2. Hubungan Tingkat Paparan Sinar Matahari dengan Kadar Serum 25

(OH) D pada Ibu Hamil Trimester III

Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa sebagian besar ibu hamil Trimester III cenderung memiliki tingkat paparan sinar matahari sedang. Hal ini terlihat dari pencatatan selama 3 hari dimana rata-rata waktu keluar rumah di pagi hari dan durasi terpapar selama kurang lebih 13,7 hingga 23,7 menit dengan kebanyakan menggunakan pakaian tertutup dan pelindung matahari. Hingga saat ini banyak dipromosikan penggunaan *sunblock* / tabir surya untuk menghindari kulit terbakar bahkan mencegah kanker kulit, dalam sebuah penelitian yang dilakukan di Belgia melaporkan faktor penggunaan tabir surya SPF 50+ secara signifikan mempengaruhi penurunan produksi vitamin D di kulit setelah terpapar UVB yang tidak tergantung pada TBSA dengan efek minimal pada sirkulasi 25 (OH) D (Libon *et al.*, 2017).

Dilihat dari status vitamin D pada ibu hamil Trimester III rata-rata mengalami insufisiensi, dengan kadar serum 25 (OH) D sebesar 19,61 ng/mL jauh dibawah nilai normal yaitu 30-100 ng/mL. Sejalan dengan studi yang menemukan bahwa kekurangan vitamin D umumnya dialami ibu hamil di wilayah Jawa barat. Judistiani *et al.*, mengemukakan adanya korelasi antara status vitamin D ibu dengan TBSA, persentase area tubuh yang terpapar, dan intensitas UVB (Judistiani *et al.*, 2019).

Salah satu penelitian yang dilakukan di Kota Palu menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh sinar ultraviolet terhadap kadar vitamin D pada perempuan dipesantren (Masulili, Zainul and Junaidi, 2017). Dari hasil penelitian ini juga digambarkan bahwa tidak terdapat hubungan yang

signifikan antara paparan sinar matahari dengan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil Trimester III ($p>0.05$). Peneliti berasumsi bahwa, paparan sinar matahari yang optimal dalam wilayah yang berbeda dapat mempengaruhi tingkat keterpaparan seseorang. Hal ini didukung atas beberapa faktor diantaranya sudut zenith matahari, awan, ozon, refleksi permukaan, ketinggian, dan faktor manusia seperti pigmentasi kulit, lama paparan, pengaruh tabir surya, jenis pakaian, luas total permukaan tubuh yang terpapar sinar matahari, dan indeks massa tubuh (Engelsen, 2010; Wacker and Holick, 2013).

Keterbatasan beberapa faktor dalam penelitian ini juga berpengaruh, salah satunya terdapat variabel yang tidak terkontrol salah satunya penggunaan hijab dan non hijab pada ibu hamil. Hal ini didukung dengan adanya budaya dan keagamaan di banyak negara Asia dan Timur tengah mempengaruhi paparan sinar matahari. Kebiasaan akan pentingnya kebutuhan paparan sinar matahari bagi kebanyakan orang Asia juga sangat kurang dikaitkan dengan budaya menjaga keindahan kulit (Engelsen, 2010; Wacker and Holick, 2013).

Namun melihat dari data tabulasi silang menunjukkan proporsi ibu yang mengalami defisiensi vitamin D cenderung rendah terpapar sinar matahari, sedangkan ibu hamil yang tingkat paparannya sedang cenderung mengalami Insufisiensi vitamin D, serta yang tinggi paparan sinar matahari cenderung mengalami Sufisiensi vitamin D. Yosephin *et al* (2014) dalam penelitian sebelumnya menyimpulkan paparan sinar matahari pada wanita usia subur, mempunyai efek meningkatkan serum 25 (OH) D sebesar 15,9

% (Yosephin *et al.*, 2014) .hasil serupa dikemukakan oleh Nurbazlin *et al.*, bahwa konsentrasi serum 25 (OH) D mempunyai hubungan positif terhadap lamanya paparan sinar matahari. (Nurbazlin *et al.*, 2013)

Untuk pengembangan kuisioner tingkat paparan sinar matahari atau *Sun Exposure Questionere* (SEQ) yang digunakan dalam penelitian dilakukan beberapa analisis faktor. Uji Faktor menggunakan *Enfirmatory Factor Analyze* (EFA) bertujuan melihat komponenen dari kuisioner yang dapat dikembangkan. Hasilnya menunjukkan terdapat 7 komponen besar dari 23 pertanyaan dalam pengembangan kuisioner ini.

Dari komponen-komponen tersebut selanjutnya dikaji kembali ketepatan dan konsistensi komponen yang terbentuk menggunakan uji *Confirmatory Factor Analyze* (CFA) yang menghasilkan antara lain :

Komponen 1. Sebagai komponen yang menilai waktu dan durasi paparan sinar matahari.

Komponen 2. Sebagai komponen yang menilai alasan menghindari paparan sinar matahari.

Komponen 3. Sebagai komponen yang menilai aktivitas dan manfaat paparan sinar matahari.

Komponen 4. Sebagai komponen yang menilai pakaian / pelindung tubuh yang digunakan.

Komponen 5. Sebagai komponen yang menilai penggunaan tabir surya selama terpapar sinar matahari.

Komponen 6. Sebagai komponen yang menilai alat pelindung yang digunakan selama terpapar sinar matahari.

Komponen 7. Sebagai komponen yang menilai transportasi yang digunakan selama terpapar sinar matahari.

C. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian ini yaitu metode penelitian *cross sectional* sehingga tidak memiliki dimensi waktu, dimana dalam pencatatan / *recall* paparan sinar matahari baik dari durasi dan waktu terpapar ibu hanya mengingat kisaran waktunya, sehingga perlu ketepatan penghitungan durasi terpapar sinar matahari . Selain itu, terdapat variabel yang tidak terkontrol yaitu ibu berhijab dan non hijab.

Keterbatasan lainnya yakni tidak digunakan penghitungan *Total body surface area (TBSA)* dalam menghitung total luas permukaan tubuh yang terpapar sinar matahari. Juga kurang dilengkapi dengan pengukuran intensitas UV per jam.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Penelitian *cross sectional* telah dilakukan untuk mencari hubungan tingkat paparan sinar matahari dengan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil Trimester III. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara paparan sinar matahari dengan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil. Tetapi dapat digambarkan berdasarkan tingkat paparannya, ibu hamil yang tinggi paparan matahari cenderung memiliki kecukupan terhadap status vitamin D dalam tubuh sedangkan yang rendah paparan cenderung mengalami defisiensi vitamin D.

B. Saran

1. Bagi fasilitas pelayanan kesehatan

Perlunya peningkatan tentang pentingnya kebutuhan nutrisi dan paparan sinar matahari dalam upaya memenuhi kecukupan vitamin D selama kehamilan sebagai salah satu langkah awal mencegah morbiditas dan mortalitas akibat defisiensi vitamin D pada ibu hamil. Upaya preventif dapat dilakukan melalui penyuluhan, pemantauan, dan skrining lebih awal guna penanganan perlu tidaknya suplementasi vitamin D selama kehamilan.

2. Bagi peneliti selanjutnya

Peneliti selanjutnya diharapkan mampu memperbaiki alur penelitian dan dapat melakukan metode penelitian yang berbeda. Sebaiknya melakukan intervensi pemantauan sinar matahari atau melakukan intervensi *sunbathing* bagi ibu hamil untuk melihat perbedaan signifikan terhadap kadar serum vitamin D. Selain itu perlunya menggunakan alat ukur yang lebih objektif terhadap pengukuran tingkat paparan sinar matahari.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, A. S. *et al.* (2018) 'The association between lifestyle and maternal vitamin D during pregnancy in West Sumatra, Indonesia', *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 27(6), pp. 1286–1293. doi: 10.6133/apjcn.201811_27(6).0016.
- Al-Faris, N. A. (2016) 'High prevalence of vitamin D deficiency among pregnant saudi women', *Nutrients*, 8(2), pp. 6–15. doi: 10.3390/nu8020077.
- Al-Musharaf, S. *et al.* (2018) 'Vitamin D deficiency prevalence and predictors in early pregnancy among arab women', *Nutrients*, 10(4), pp. 1–12. doi: 10.3390/nu10040489.
- Allen, M. and McKenzie, R. (2005) 'Enhanced UV exposure on a ski-field compared with exposures at sea level', *Photochemical and Photobiological Sciences*, 4(5), pp. 429–437. doi: 10.1039/b418942f.
- Bharara, M., *et al.* *et al.* (2009) 'The role of insulin-like growth factor-I and its binding proteins in glucose homeostasis and type 2 diabetes', *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 28(September 2008), pp. 3–12. doi: 10.1002/dmrr.
- Bodnar, L. M. *et al.* (2010) 'Tema. Funciones químicas', (21), pp. 999–1006. doi: 10.3945/jn.109.119636.pregnancy.
- Bodnar, L. M. *et al.* (2014) 'Maternal vitamin D status and the risk of mild and severe preeclampsia', *Epidemiology*, 25(2), pp. 207–214. doi: 10.1097/EDE.0000000000000039.
- Bukhary, N. B. I. *et al.* (2016) 'Risk factors for antenatal hypovitaminosis D in an

urban district in Malaysia', *BMC Pregnancy and Childbirth*. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 16(1), pp. 4–13. doi: 10.1186/s12884-016-0939-3.

Cargill, J. *et al.* (2013) 'Validation of brief questionnaire measures of sun exposure and skin pigmentation against detailed and objective measures including vitamin D status', *Photochemistry and Photobiology*, 89(1), pp. 219–226. doi: 10.1111/j.1751-1097.2012.01221.x.

Charatcharoenwitthaya, N. *et al.* (2013) 'Maternal vitamin D status, its associated factors and the course of pregnancy in Thai women', *Clinical Endocrinology*, 78(1), pp. 126–133. doi: 10.1111/j.1365-2265.2012.04470.x.

Cobb, J. *et al.* (2002) 'Validation of a Sun-Exposure Questionnaire for Adolescent Girls', *Biologic Effects of Light 2001*, pp. 145–148. doi: 10.1007/978-1-4615-0937-0_14.

CS, K. (2008) 'Vitamin D in pregnancy and lactation: maternal, fetal, and neonatal outcomes from human and animal studies.', *American Journal of Clinical Nutrition*, 88(2(S)), pp. 520S–8S 1p. Available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=c8h&AN=105693237&%5Cnlang=ja&site=ehost-live>.

Cunningham, F. G. *et al.* (2018) *Obstetri Williams*. 23rd edn. Jakarta: EGC, Penerbit Buku Kedokteran.

Engelsen, O. (2010) 'The relationship between ultraviolet radiation exposure and vitamin D status', *Nutrients*, 2(5), pp. 482–495. doi: 10.3390/nu2050482.

- Glanz, K. *et al.* (2008) 'Measures of sun exposure and sun protection practices for behavioral and epidemiologic research', *Archives of Dermatology*, 144(2), pp. 217–222. doi: 10.1001/archdermatol.2007.46.
- Glanz, K. and Mayer, J. A. (2005) 'Reducing ultraviolet radiation exposure to prevent skin cancer: Methodology and measurement', *American Journal of Preventive Medicine*, 29(2), pp. 131–142. doi: 10.1016/j.amepre.2005.04.007.
- Godar, D. E. (2005) 'Invited Review UV Doses Worldwide { y', pp. 736–749.
- Hajhashemi, M., Khorsandi, A. and Haghollahi, F. (2019) 'Comparison of sun exposure versus vitamin D supplementation for pregnant women with vitamin D deficiency', *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 32(8), pp. 1347–1352. doi: 10.1080/14767058.2017.1406470.
- Hanwell, H. E. C. *et al.* (2010) 'Sun exposure questionnaire predicts circulating 25-hydroxyvitamin D concentrations in Caucasian hospital workers in southern Italy', *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*. Elsevier Ltd, 121(1–2), pp. 334–337. doi: 10.1016/j.jsbmb.2010.03.023.
- Hendryadi (2017) 'Validitas Isi: Tahap Awal Pengembangan Kuesioner', *Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis*, 2(2), pp. 169–178.
- Hermawan, D. (2019) 'HUBUNGAN ANTARA KADAR VITAMIN D DALAM DARAH DENGAN TEKANAN Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati Program Studi Ners Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati Bandar Abstrak PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan penyakit yan', *Jurnal Keperawatan Sriwijaya*, 6(2355).

Hirai, M. *et al.* (2000) 'Variations in Vitamin D-Binding Protein (Group-Specific Component Protein) Are Associated with Fasting Plasma Tolerance *', *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 85(5), pp. 1951–1953.

Holick, M. . (2004) 'Vitamin D : importance in the prevention of cancers , type 1 diabetes ', *The american journal of clinical nutrition*, (February), pp. 362–371.

Holick, M. F. (2002) 'Sunlight and vitamin D: Both good for cardiovascular health', *Journal of General Internal Medicine*, 17(9), pp. 733–735. doi: 10.1046/j.1525-1497.2002.20731.x.

Holick, M. F. (2007) 'Medical progress: Vitamin D deficiency', *New England Journal of Medicine*, 357(3), pp. 266–281. doi: 10.1056/NEJMra070553.

Hosseini-Nezhad, A. and Holick, M. F. (2013) 'Vitamin D for health: A global perspective', *Mayo Clinic Proceedings*. Elsevier Inc, 88(7), pp. 720–755. doi: 10.1016/j.mayocp.2013.05.011.

Humayun, Q. *et al.* (2012) 'Development and validation of sunlight exposure measurement questionnaire (SEM-Q) for use in adult population residing in Pakistan', *BMC Public Health*. BMC Public Health, 12(1), p. 1. doi: 10.1186/1471-2458-12-421.

Hyppönen, E. (2005) 'Vitamin D for the prevention of preeclampsia? A hypothesis', *Nutrition Reviews*, 63(7), pp. 225–232. doi: 10.1301/nr.2005.jul.225-232.

- Irfannuddin (2019) *Cara Sistematis Berlatih Meneliti*. Jakarta.
- Judd, S. E. and Tangpricha, V. (2009) 'Vitamin D deficiency and risk for cardiovascular disease', *American Journal of the Medical Sciences*, 338(1), pp. 40–44. doi: 10.1097/MAJ.0b013e3181aeee91.
- Judistiani, R. T. D. *et al.* (2019) 'Optimizing ultraviolet B radiation exposure to prevent vitamin D deficiency among pregnant women in the tropical zone: Report from cohort study on vitamin D status and its impact during pregnancy in Indonesia', *BMC Pregnancy and Childbirth*. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 19(1), pp. 1–9. doi: 10.1186/s12884-019-2306-7.
- Kauffman, J. (2009) 'Benefits of vitamin D supplementation', *Journal of American Physicians and Surgeons*, 14(2), p. 38.
- Khor, G. L. (2011) *Vitamin D and Health*. Jakarta.
- Køster, B. *et al.* (2017) 'The validated sun exposure questionnaire: association of objective and subjective measures of sun exposure in a Danish population-based sample', *British Journal of Dermatology*, 176(2), pp. 446–456. doi: 10.1111/bjd.14861.
- Kovacs, C. S. and Kronenberg, H. M. (1997) 'Maternal-fetal calcium and bone metabolism during pregnancy, puerperium, and lactation', *Endocrine Reviews*, 18(6), pp. 832–872. doi: 10.1210/er.18.6.832.
- Lewis, S. *et al.* (2010) 'Vitamin D deficiency and pregnancy: From preconception to birth', *Molecular Nutrition and Food Research*, 54(8), pp. 1092–1102. doi: 10.1002/mnfr.201000044.
- Libon, F. *et al.* (2017) 'Sunscreens block cutaneous vitamin D production with only

a minimal effect on circulating 25-hydroxyvitamin D', *Archives of Osteoporosis*. *Archives of Osteoporosis*, 12(1). doi: 10.1007/s11657-017-0361-0.

Maclaughlin, J., Holick, M. F. and Kasper, K. (1986) 'Aging Decreases the Capacity of Human Skin to Produce Vitamin D3', *Nutrition in Clinical Practice*, 1(1), pp. 57–58. doi: 10.1177/088453368600100118.

Masulili, F., Zainul and Junaidi (2017) 'Pengaruh Sinar Ultraviolet Terhadap Kadar Vitamin D dan Tekanan Darah pada Perempuan di Pesantren Di Kota Palu', *Jurnal Keperawatan Sriwijaya*, 4(2355).

Matsuoka, L. Y. *et al.* (1987) 'Sunscreens Suppress Cutaneous Vitamin D3 Synthesis', *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 64(6), pp. 1165–1168. doi: 10.1210/jcem-64-6-1165.

McCarty, C. A. (2008) 'Sunlight exposure assessment: Can we accurately assess vitamin D exposure from sunlight questionnaires?', *American Journal of Clinical Nutrition*, 87(4), pp. 1097–1101.

Merewood, A. *et al.* (2009) 'Association between vitamin D deficiency and primary cesarean section', *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 94(3), pp. 940–945. doi: 10.1210/jc.2008-1217.

Nurbazlin, M. *et al.* (2013) 'Effects of sun exposure on 25 (OH) vitamin D concentration in urban and rural women in Malaysia', 22(November 2012). doi: 10.6133/apjcn.2013.22.3.15.

Pilz, S. *et al.* (2009) 'Vitamin D status and arterial hypertension: A systematic review', *Nature Reviews Cardiology*. Nature Publishing Group, 6(10), pp. 621–630. doi: 10.1038/nrcardio.2009.135.

- Pilz, S. *et al.* (2012) 'Associations of sun exposure with 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone levels in a cohort of hypertensive patients: The graz endocrine causes of hypertension (GECOH) study', *International Journal of Endocrinology*, 2012, pp. 12–18. doi: 10.1155/2012/732636.
- Ramos-Lopez, E. *et al.* (2008) 'Gestational diabetes mellitus and vitamin D deficiency: Genetic contribution of CYP27B1 and CYP2R1 polymorphisms', *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 10(8), pp. 683–685. doi: 10.1111/j.1463-1326.2008.00879.x.
- Rimahardika, R., Subagio, H. W. and Wijayanti, H. S. (2017) 'Asupan Vitamin D Dan Paparan Sinar Matahari Pada Orang Yang Bekerja Di Dalam Ruangan Dan Di Luar Ruangan', *Journal of Nutrition College*, 6(4), p. 333. doi: 10.14710/jnc.v6i4.18785.
- Rutkowska, J. *et al.* (2016) 'Vitamin D deficiency in women with gestational diabetes mellitus', *Clinical Diabetology*, 5(2), pp. 57–61. doi: 10.5603/dk.2016.0010.
- Sabta Aji, A. (2016) 'Vitamin D pada Kehamilan', *Arsip Gizi dan Pangan*, 1, pp. 3–18.
- Sedigheh, S. *et al.* (2010) 'Maternal Vitamin D Status in Gestational Diabetes Mellitus', *Nutrition in Clinical Practice*, 25(5), pp. 524–527. doi: 10.1177/0884533610379851.
- Setiati, S., Oemardi, M. and Sutrisna, B. (2007) 'The Role of Ultraviolet-B from Sun Exposure on Vitamin D3 and Parathyroid Hormone Level in Elderly Women in Indonesia', *Asian J Gerontol Geriatri*, 2(3), pp. 126–32.
- Shiraishi, M. *et al.* (2014) 'Demographic and lifestyle factors associated with

vitamin D status in pregnant Japanese women', *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 60(6), pp. 420–428. doi: 10.3177/jnsv.60.420.

'Sun Exposure Survey 2016 Questionnaire' (2016), (September).

Thorne-Lyman, A. and Fawzi, W. W. (2012) 'Vitamin D during pregnancy and maternal, neonatal and infant health outcomes: A systematic review and meta-analysis', *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 26(SUPPL. 1), pp. 75–90. doi: 10.1111/j.1365-3016.2012.01283.x.

Wacker, M. and Holick, M. F. (2013) 'Sunlight and Vitamin D: A global perspective for health', *Dermato-Endocrinology*, 5(1), pp. 51–108. doi: 10.4161/derm.24494.

Wu, S. *et al.* (2013) 'Development and validation of a lifetime exposure questionnaire for use among Chinese populations', *Scientific Reports*, 3(Table 1), pp. 1–6. doi: 10.1038/srep02793.

Wyskida, M. *et al.* (2018) 'Socio-economic determinants of Vitamin D deficiency in the older Polish population: Results from the PolSenior study', *Public Health Nutrition*, 21(11), pp. 1995–2003. doi: 10.1017/S1368980017003901.

Yosephin, B. (2014) *PAPARAN SINAR MATAHARI DAN SUPLEMENTASI VITAMIN D-KALSIUM SERTA PENGARUHNYA TERHADAP SERUM 25-HIDROKSIVITAMIN D, TEKANAN DARAH DAN PROFIL LIPID PEKERJA WANITA USIA SUBUR*. Institut Pertanian Bogor.

Yosephin, B. *et al.* (2014) 'Peranan Ultraviolet B Sinar Matahari terhadap Status Vitamin D dan Tekanan Darah pada Wanita Usia Subur', *Kesmas*:

National Public Health Journal, (3), p. 256. doi:
10.21109/kesmas.v0i0.377.

Yu, M. G. *et al.* (2018) 'Development and validation of a sunlight exposure questionnaire for urban adult Filipinos', *Epidemiology and health*, 40, p. e2018050. doi: 10.4178/epih.e2018050.

Zina, K. (2011) *Vitamin and Minerals*. ABC-CLIO GREENWOOD.

Zittermann, A. and Gummert, J. F. (2010) 'Nonclassical vitamin D Actions', *Nutrients*, 2(4), pp. 408–425. doi: 10.3390/nu2040408.

Lampiran 1

LEMBAR PENJELASAN PENELITIAN

Ibu yang terhormat,

Nama saya **Siswati Rahmadyana, NIM : P102172002** adalah Mahasiswa Program Studi Magister Kebidanan Sekolah Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin Makassar, sedang melakukan penelitian untuk tesis dengan judul “HUBUNGAN TINGKAT PAPARAN SINAR MATAHARI DENGAN KADAR SERUM 25 (OH) D PADA IBU HAMIL TRIMESTER III”

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat tingkat paparan sinar matahari pada ibu hamil dengan rata-rata kadar serum 25 (OH) D pada kehamilan normal Trimester III, dengan harapan dapat memberikan manfaat terhadap pencegahan defisiensi Vitamin D bagi ibu Hamil. Manfaat yang bisa didapatkan langsung oleh responden pada penelitian ini adalah bertambahnya pengetahuan responden mengenai pentingnya kebutuhan vitamin D bagi ibu hamil dan responden mendapatkan pelayanan kesehatan yang khusus dari petugas kesehatan.

Penelitian ini dilakukan dengan lembar *check list* yang diisi oleh peneliti, selanjutnya dilakukan pengambilan sampel darah sebanyak 5 cc menggunakan instrument steril dan specimen darah kemudian dipindahkan ke penyimpanan - 20°C disertai identitas pasien pada label dan tanggal pengambilan sampel kemudian dibawa ke Laboratorium Prodia menggunakan *Cool Box* untuk diperiksa kadar serum 25 (OH) D. Penelitian ini tidak menimbulkan efek samping atau akibat yang dapat merugikan baik bagi ibu maupun janin. Penelitian ini tidak akan merugikan responden maupun pihak di Rumah Sakit.

Saya selaku peneliti akan menjaga kerahasiaan identitas dan informasi yang akan diberikan oleh calon responden jika bersedia menjadi responden. Bila bersedia menjadi responden, mohon untuk menandatangani surat persetujuan yang telah disiapkan dan responden akan mendapatkan kompensasi dalam bentuk barang berupa perlengkapan bayi. Bila selama penelitian ini berlangsung ibu ingin mengundurkan diri, maka responden dapat mengungkapkan langsung pada peneliti. Partisipasi ibu bersikap sukarela dan tidak ada paksaan, jika menolak untuk berpartisipasi dalam penelitian ini maka tidak ada tindak diskriminasi dalam pemberian pelayanan kepada ibu.

Demikian penjelasan ini disampaikan, dan atas kesediaan ibu menjadi responden dalam penelitian ini disampaikan terimakasih.

Peneliti,

Siswati Rahmadayana

Lampiran 2

LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

“HUBUNGAN TINGKAT PAPARAN SINAR MATAHARI DENGAN KADAR SERUM 25 (OH) D PADA IBU HAMIL TRIMESTER III”

PENYATAAN RESPONDEN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Kode responden :
Umur :
Alamat :
No. HP :

Setelah mendengar/membaca dan mengerti penjelasan yang diberikan oleh peneliti :

Nama : Siswati Rahmadyana

Prodi : Magister Ilmu Kebidanan Universitas Hasanuddin

Baik yang berhubungan dengan tujuan, manfaat, serta efek yang ditimbulkan penelitian ini, maka dengan ini saya menyatakan setuju untuk ikut dalam penelitian ini secara sukarela dan tanpa paksaan.

Saya bersedia menjadi responden bukan karena adanya paksaan dari pihak lain, namun karena keinginan sendiri dan tanpa biaya yang akan ditanggungkan kepada saya sesuai penjelasan yang sudah dijelaskan oleh peneliti.

Hasil yang diperoleh dari saya sebagai responden dapat dipublikasikan sebagai hasil dari penelitian dan akan diseminarkan pada ujian hasil dengan tidak akan mencantumkan nama, kecuali nomor informan.

	Nama	Tanda tangan	Tgl/Bln/Thn
1. Responden			
2. Saksi I			
3. Saksi II			

Lampiran 3

LEMBAR KARAKTERISTIK RESPONDEN

“HUBUNGAN TINGKAT PAPARAN SINAR MATAHARI DENGAN KADAR SERUM 25 (OH) D PADA IBU HAMIL TRIMESTER III”

Tanggal:

I Identitas Responden	
1	No. Responden
2	Tanggal lahir/Umur/...../.....;.... Tahun
3	Alamat
4	Suku
II Sosio Ekonomi	
1	Pendidikan terakhir SD :.... SMP:.... SMA:....; Diploma:.... S1:.... S2:....
2	Pekerjaan Suami: Istri :
III Status Kesehatan	
1	Paritas G:.... P:.... A:....
2	Usia KehamilanMinggu..... Hari
3	Jarak kehamilanTahun..... Bulan
4	Tanda-Tanda Vital : Tekanan Darah Sistolik.....mmHg ; Diastolik.....mmHg Nadi x/menit Suhu°C Pernapasanx/menit
5	BB sebelum hamil Kg TB sebelum hamil Cm
6	BB selama hamil Kg

	TB selama hamil Cm
7	LILA sebelum hamil LILA selama hamil Cm Cm
8	Konsumsi Vitamin/suplemen	<p>1. Apakah ibu mengonsumsi vitamin/suplemen ? <i>(Jika YA lanjut ke pertanyaan berikutnya)</i></p> <p>2. Apakah jenis (merk) vitamin/suplemen yang ibu konsumsi ?</p> <p>3. Berapa dosis yang dianjurkan dokter/bidan ?</p> <p>4. Sudah berapa lama ibu mengonsumsi vitamin/suplemen tersebut ?</p> <p>5. Apakah ibu rutin mengonsumsi vitamin/suplemen tersebut sesuai dengan dosis yang dianjurkan ?</p>
9	Tempat pemeriksaan kesehatan	Petugas kesehatan/Non-Petugas kesehatan
10	Kunjungan Antenatal	<p>TM I:.....x</p> <p>TM II:.....x</p> <p>TM III:.....x</p>

Lampiran 4

Formulir Pencatatan Paparan Sinar Matahari

No. Responden :
Nama responden :
Usia :
Tanggal/hari ke :

**Pencatatan Paparan Sinar Matahari
(Selama 3 hari)**

Waktu	Kegiatan	Lokasi	Durasi	Pakaian yang digunakan, jenis bahan, dan kegelapan warnanya	Pelindung tubuh (tabir surya / sunblock) yang digunakan, payung/topi

Apakah kegiatan atau cara berpakaian atau pelindung tubuh tersebut seperti biasanya? (untuk melihat apakah ini adalah pola sehari-hari atau tidak)

.....

Lampiran 5 .

KUISIONER PAPARAN SINAR MATAHARI (SEQ)

Judul : **HUBUNGAN TINGKAT PAPARAN SINAR MATAHARI DENGAN KADAR SERUM 25 (OH) D PADA IBU HAMIL TRIMESTER III**

PETUNJUK PENGISIAN :

- a. Terdapat beberapa pertanyaan yang menggambarkan kebiasaan Anda sehari-hari terkait paparan sinar matahari.
- b. Bacalah pertanyaan dibawah ini dengan teliti .
- c. Keterangan pilihan jawaban
TP = Tidak Pernah (Tidak pernah dilakukan sama sekali)
JR = Jarang (jika 1-3 kali seminggu dilakukan)
SR = Sering (Jika 4-6 kali seminggu dilakukan)
SL = Selalu (setiap hari dilakukan)
- d. Jawablah pertanyaan dibawah dengan memberikan tanda (X) pada kolom yang tersedia .

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban			
		TP	JR	SR	SL
1.	Seberapa sering Anda terpapar sinar matahari ?				
2.	Apakah bagian tubuh Anda sering terpapar langsung oleh sinar matahari ?				
3.	Berapa lama Anda biasanya menghabiskan waktu di bawah sinar matahari pada hari kerja ?				
4.	Berapa lama Anda biasanya menghabiskan waktu di bawah sinar matahari pada akhir pekan ?				
5.	Berapa lama Anda biasanya menghabiskan waktu di bawah sinar matahari saat cuaca cerah ?				
6.	Berapa hari biasanya Anda terkena sinar matahari langsung ?				
7.	Seberapa sering Anda pergi keluar di bawah sinar matahari karena pekerjaan sehari- hari ?				
8.	Seberapa sering Anda berjalan atau menggunakan transportasi umum untuk melakukan kegiatan sehari-hari ?				

9.	Seberapa sering Anda berjemur dibawah sinar matahari agar mendapatkan tulang yang lebih kuat dan kesehatan yang lebih baik ?				
10.	Berapa besar kemungkinan Anda untuk terkena sinar matahari agar tubuh lebih segar ?				
11.	Apakah Anda sering terpapar sinar matahari agar mendapatkan kulit yang indah?				
12.	Apakah Anda sering menghindari paparan sinar matahari karena pengaruh keluarga, teman dan rekan kerja ?				
13.	Apakah Anda sering menghindari paparan sinar matahari karena pengaruh TV, radio dan Internet ?				
14.	Apakah Anda sering menghindari paparan sinar matahari karena khawatir kulit terbakar, kanker kulit alergi kulit dan ruam kulit ?				
15.	Apakah Anda sering menghindari paparan sinar matahari langsung karena khawatir mengalami hipertensi dan pusing akibat panas ?				
16.	Apakah Anda sering menghindari paparan sinar matahari karena khawatir berkeringat dan kulit menjadi lebih gelap?				
17.	Ketika Anda keluar dibawah sinar matahari, seberapa sering Anda memakai pakaian lengan panjang ?				
18.	Ketika Anda keluar dibawah sinar matahari, seberapa sering Anda memakai celana / rok panjang ?				
19.	Ketika Anda keluar dibawah sinar matahari, seberapa sering Anda menggunakan payung ?				
20.	Ketika Anda keluar dibawah sinar matahari, seberapa sering Anda berteduh ?				
21.	Ketika Anda keluar dibawah sinar matahari, seberapa sering Anda menggunakan transportasi / kendaraan dengan jendela tertutup ?				
22.	Apakah Anda biasanya menggunakan tabir surya / <i>sunscreen</i> / <i>sunblok</i> ?				
23.	Berapa sering Anda menggunakan tabir surya ?				