

**PENGEMBANGAN DAN VALIDASI *FOOD FREQUENCY QUESTIONNAIRE (FFQ)*
MENGUNAKAN KADAR SERUM 25 (OH) D PADA IBU HAMIL
TRIMESTER III DI RSIA SITI KHADIJAH I
MAKASSAR TAHUN 2019**

*DEVELOPMENT AND VALIDATION OF FOOD FREQUENCY QUESTIONNAIRE
(FFQ) USING SERUM 25(OH) D IN THIRD TRIMESTER PREGNANT
WOMEN AT SITI KHADIJAH MAKASSAR IN 2019*

NURHIKMAH ASYARI



**SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**



**PENGEMBANGAN DAN VALIDASI *FOOD FREQUENCY QUESTIONNAIRE (FFQ)*
MENGUNAKAN KADAR SERUM 25 (OH) D PADA IBU HAMIL
TRIMESTER III DI RSIA SITI KHADIJAH I
MAKASSAR TAHUN 2019**

Tesis

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai Gelar Magister

Program Studi Ilmu Kebidanan

Disusun dan diajukan oleh

NURHIKMAH ASYARI

Kepada:

**SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**



TESIS

PENGEMBANGAN DAN VALIDASI *FOOD FREQUENCY QUESTIONNAIRE (FFQ)* MENGGUNAKAN KADAR SERUM 25(OH)D PADA IBU HAMIL TRIMESTER III DI RSIA SITI KHADIJAH I MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh

NURHIKMAH ASYARI
Nomor Pokok P102172031

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis
pada tanggal Januari 2020

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasihat,


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

Ketua


Dr. dr. Nasruddin AM, Sp. OG., MARS

Anggota

Ketua Program Studi
Magister Ilmu Kebidanan,



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

Dekan Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin,



Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : NURHIKMAH ASYARI

Nomor Mahasiswa : P102172031

Program Studi : Ilmu Kebidanan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Januari 2020

Yang menyatakan

NURHIKMAH ASYARI



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, 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 menulis 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 ucapan 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.Sharvianty Arifuddin, Sp.OG (K) selaku 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. Nasruddin AM, Sp.OG., MARS selaku pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan arahan, masukan, bimbingan serta bantuannya sehingga siap untuk di

in penguji.

tono, Sp. B (K) Onk, M.Kes dan Prof. Dr. dr. Andi Wardihan Sinrang,

Dr. Andi Nilawati Usman, SKM., 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 angkatan VII khususnya untuk teman-teman yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta semangatnya dalam penyusunan hasil penelitian ini.
9. Terkhusus kepada kedua orang tua yang telah tulus ikhlas memberikan kasih sayang, cinta, doa, perhatian, dukungan moral dan materil yang telah diberikan selama ini.

Akhir kata penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan dan penyempurnaan tesis ini. Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala, selalu melimpahkan rahmat-Nya kepada semua pihak yang membantu penulis selama ini, Amin.

Makassar, Januari 2020

Nurhikmah Asyari



ABSTRAK

NURHIKMAH ASYARI. *Pengembangan dan Validasi Food Frequency Questionnaire (FFQ) Menggunakan Kadar Serum 25 (OH) D pada Ibu Hamil Trimester III di RSIA Siti Khadijah I Makassar Tahun 2019* (dibimbing oleh Aminuddin dan Nasruddin AM).

Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan memvalidasi *Food Frequency Questionnaire (FFQ)* menggunakan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil trimester III.

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif analitik dengan *cross-sectional study*. Penelitian ini dilakukan di RSIA Siti Khadijah I Makassar dilaksanakan pada bulan November sampai dengan bulan Desember 2019. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh ibu hamil trimester III yang melakukan kunjungan *Antenatal Care (ANC)* bulan November -Desember di RSIA Sitti Khadijah I Makassar. Sampel penelitian ini yaitu Ibu hamil trimester III dengan umur kehamilan 36-37 minggu serta sampel sebanyak 62 ibu hamil. Variabel penelitian ini adalah kadar serum 25 (OH) D meliputi pengambilan serum darah dengan metode CLIA, pengembangan FFQ terdiri dari daftar makanan yang mengandung vitamin D yang telah disesuaikan terlebih dahulu. Data analisis menggunakan uji *pearson chi-square* dan *rank spearman*.

Hasil penelitian menunjukkan intake asupan vitamin D pada ibu hamil rata-rata 280.53 IU, sangat jauh dari kebutuhan harian yang mencapai 600 IU sehingga banyak ibu yang asupan vitamin D-nya tidak tercukupi. Nilai rata-rata kadar serum OH (D) pada ibu hamil sebesar 19.61 ng/ml dengan nilai rujukan 30-100 ng/ml yang berarti bahwa kadar serum OH (D) pada ibu hamil berada jauh dibawah nilai yang seharusnya. Hal ini dapat dilihat pula dari status vitamin D yang cenderung insufisiensi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara intake asupan kebutuhan vitamin D menggunakan *Food Frequency Questionnaire (FFQ)* dengan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil Trimester III di RSIA Sitti Khadijah I Makassar ($p>0.05$).

Kata kunci: *Food Frequency Questionnaire(FFQ)*, Serum 25(OH)D, Vitamin D, Ibu Hamil Trimester IH.



ABSTRACT

NURHIKMAH ASYARI. *Development and Validation of Food Frequency Questionnaire (FFQ) Using Serum 25 (OH) D Levels in Trimester III Pregnant Women at RSIA Siti Khadijah 1 Makassar in 2019.* (supervised by Aminuddin and Nasruddin AM)

This study aims to develop and validate the Food Frequency Questionnaire (FFQ) using serum 25 (OH) D levels in third trimester pregnant women.

The research method was descriptive analysis with cross-sectional study. This research was conducted at RSIA Siti Khadijah 1 Makassar from November to December 2019. The populations were all trimester 3 pregnant women who visited Antenatal Care (ANC) from November - December. The samples of this study were 62 of third trimester pregnant women with 36-37 weeks gestation. The variables of this study were serum 25 (OH) D levels including taking blood serum with the CL1A method, FFQ development consisted of a list of foods containing vitamin D that had been adjusted in advance. Data were analyzed with Pearson chi-square test and Spearman rank.

The results showed the average of vitamin D intake in pregnant women is 280.53 1U, so far from the daily needs of 600 1U so that many mothers have insufficient vitamin D intake. The average value of serum OH (D) in pregnant women is 19.61 ng ml with a referral value of 30-100 ng / ml which means that serum OH (D) levels in pregnant women are far below the standard. The status of vitamin D tends to be insufficient. There is no significant relationship between vitamin D intake using Food Frequency Questionnaire (FFQ) and 25 (OH) D serum levels in Trimester III pregnant women at RSIA Sitti Khadijah 1 Makassar ($p > 0.05$).

Keywords: Food Frequency Questionnaire (FFQ), Serum 25 (OH) D, Vitamin D, Trimester III Pregnant Women.



DAFTAR ISI

	halaman
SAMPUL.....	i
PENGAJUAN TESIS.....	ii
PENGESAHAN TESIS.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan	6
D. Manfaat.....	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Vitamin D	8
1. Defenisi	8
2. Manfaat	9
3. Metabolisme	10



4. Sumber Vitamin D	14
5. Dampak Vitamin D	15
6. Kebutuhan Vitamin D Ibu Hamil	17
B. Tinjauan Umum Tentang Pengembangan (FFQ)	19
1. Food Frequency Questionnaire (FFQ)	19
2. Jenis – jenis.....	22
3. Kelebihan dan Keterbatasan.....	22
4. Pengujian kuesioner	23
5. Tabel FFQ	25
C. Kajian Jurnal Terdahulu	27
D. Kerangka Teori	29
E. Kerangka Konsep	30
F. Hipotesis Penelitian	31
G. Defenisi Operasional	32

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian	33
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	33
C. Populasi, Sampel dan Tehnik Sampel.....	33
D. Instrumen Pengumpul Data	35
E. Analisa Data	37
F. Alur Penelitian.....	38

Penelitian	39
------------------	----

olahan dan Analisis data	40
--------------------------------	----

REVISI PENELITIAN DAN PEMBAHASAN



A. Hasil Penelitian	41
1. Analisis Univariat	43
2. Analisis Bivariat	27
B. Pembahasan.....	48
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	56
B. Saran	57

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

1.	Tabel 2.1 Hasil Uji Validitas Dan Reabilitas	24
2.	Tabel 2.2 FFQ Makanan Yang Mengandung Vit D	25
3.	Tabel 2.3 Kajian Jurnal Terdahulu	27
4.	Tabel 2.4 Definisi Operasional	32
5.	Tabel 4.1 Distribusi Karakteristik	43
6.	Tabel 4.2 Distribusi Status Kesehatan.....	44
7.	Tabel 4.3 Distribusi Variabel Intake	45
8.	Tabel 4.4 Distribusi Variabel Kadar Serum 25 (OH) D	46
9.	Tabel 4.5 Hubungan Intake FFQ dengan Serum 25 (OH)D	47



DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 Metabolisme Vitamin D 10
2. Gambar 2.2 Daftar makanan mengandung Vit D 15
3. Gambar 2.3 Kebutuhan Vit D Ibu hamil 17
4. Gambar 2.4 Status Vitamin D 18
5. Gambar 2.5 Contoh tabel FFQ 22



DAFTAR BAGAN

1. Bagan 2.1 Kerangka Teori.....	29
2. Bagan 2.2 Kerangka Konsep.....	30
3. Bagan 3.1 Alur Penelitian	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I : Lembar Penjelasan Penelitian

Lampiran II : Lembar Persetujuan Menjadi Responden

Lampiran III : Lembar Kuesioner

Lampiran IV : Lembar Kuesioner Frekuensi Makanan

Lampiran V : Surat Rekomendasi Persetujuan Etik

Lampiran VI : Surat Permintaan Izin Penelitian dari Dinas Penanaman Modal dan
Pelayanan Terpadu Satu Pintu (PMPTSP)

Lampiran VII : Surat ijin permohonan penelitian RSIA Siti Khadijah I Makassar

Lampiran VIII : Surat selesai penelitian RSIA Siti Khadijah I Makassar

Lampiran IX : Hasil Pengolahan Data SPSS



DAFTAR SINGKATAN

FFQ	: <i>Food Frequency Questionnaire</i>
EVT	: <i>Ekstravilus Trofoblas</i>
VDR	: Vitamin D Reseptor
(OH)	: <i>Hidroxy</i>
IL	: <i>Interleukin</i>
CMIA	: Chemiluminescent microparticle immunoassay
BDP	: Binding Vitamin D Protein



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Vitamin D merupakan vitamin prohormone yang larut didalam lemak tubuh, diketahui memainkan peran penting dalam metabolisme tulang melalui regulasi kalsium dan homeostasis fosfat. Meskipun hamper tidak semua negara yang memiliki data perwakilan nasional yang tersedia tentang status vitamin D populasi mereka, kekurangan vitamin D diduga akan menjadi masalah kesehatan masyarakat di banyak bagian dunia. (Holick and Chen, 2008)

Kejadian kekurangan vitamin D baru-baru ini telah terlibat sebagai salah satu faktor risiko yang mungkin dalam etiologi berbagai penyakit, termasuk kondisi nonskeletal. Seperti pada manusia, sintesis kulit setelah paparan UVB merupakan sumber kuat vitamin D, tetapi di daerah dengan UVB rendah, merupakan individu berisiko kekurangan vitamin D. (Zgaga *et al.*, 2011)

Adapun faktor risiko utama defisiensi vitamin D adalah faktor-faktor yang menghambat produksi vitamin D dalam kulit, termasuk pigmentasi yang terlalu sedikit terkena paparan sinar matahari, pakaian yang mengurangi paparan kulit dengan sinar matahari, hidup di garis lintang di atas



40 ° (keduanya utara). dan selatan), musim tahun, pencemaran lingkungan, penggunaan tabir surya dan penuaan. (Sloka *et al.*, 2009)(Hague and Wuister, 2012)

Selain itu, defisiensi vitamin D dapat dikatakan sebagai kemungkinan faktor risiko dalam etiologi berbagai penyakit, termasuk kondisi nonskeletal. Biasanya vitamin D hanya dikaitkan dengan kesehatan tulang dan metabolisme kalsium. Namun, baru-baru ini kejadian defisiensi vitamin D dapat dikatakan sebagai faktor risiko dari berbagai penyakit, termasuk pada kondisi organ non-skeletal yaitu yang dapat meningkatkan terjadinya risiko diabetes melitus tipe dua, gangguan kardiovaskular yang disebabkan hipertensi, obesitas dan gangguan profil lipid, kanker, infeksi dan autoimunkardiovaskular yang disebabkan hipertensi, obesitas dan gangguan profil lipid, kanker, infeksi dan autoimun. (Junaid and Rehman, 2019)

Penelitian pada kelompok wanita berusia 40-43 tahun menunjukkan bahwa dua pertiga wanita mengalami kekurangan vitamin D, dan proporsi kejadian hipertensi pada wanita muda dapat dikaitkan dengan kekurangan vitamin D. Hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa OR kejadian hipertensi 1,66 yang berarti bahwa wanita yang kekurangan vitamin D

1,6 kali untuk menderita hipertensi dibanding dengan wanita yang serum 25(OH)D normal. Sebuah hasil studi metaanalisis



menunjukkan bahwa responden yang memiliki tingkat serum vitamin D tinggi dapat menurunkan 43% gangguan kardiometabolik. (Fink *et al.*, 2019)

Dapat diperkirakan bahwa satu (1) juta penduduk di dunia mengalami defisiensi atau ketidak-cukupan vitamin. Dan jumlah penduduk yang terkena defisiensi/ketidakcukupan juga beragam, mulai dari anak-anak hingga mereka yang lanjut usia. Di Indonesia dan negara dengan paparan sinar matahari sepanjang tahun diperkirakan jumlah orang yang mengalami penyakit defisiensi ataupun ketidakcukupan vitamin D dapat dikatakan relative rendah. Menurut penelitian Setiati *et al* di Jakarta dan Bekasi menunjukkan defisiensi vitamin D ditemukan sebanyak 35,1% jumlah penduduk perempuan lanjut usia. (T. Wongso, Dewi LS, 2015)

Saat ini yang menjadi masalah kesehatan pada masyarakat global adalah terjadinya defisiensi atau infisiensi vitamin D. Pentingnya kesehatan ibu dan janin selama masa kehamilannya sangat dipengaruhi terhadap status vitamin D ibu selama kehamilan.. Selain peran klasiknya dalam metabolisme tulang dan mineral dalam tubuh. Vitamin D dan gen Vitamin D Receptor (VDR) juga mempunyai peran penting lain terkait sebagai penstimulasi proliferasi dan diferensiasi $\pm 200-300$ gen, yang mana banyak mempunyai

peran dalam perkembangan janin, membuat vitamin D penting untuk kesehatan saat kehamilan. Defisiensi vitamin D saat kehamilan merupakan suatu masalah serius karena ibu hamil adalah salah satu kelompok umur



yang berisiko tinggi, dengan kondisi seperti ini dikhawatirkan ini akan berhubungan dengan status kesehatan ibu dan bayi. Dengan seringnya terjadi kejadian status defisiensi atau insufisiensi vitamin D yang ditemukan pada ibu hamil. Maka dengan ini, untuk mengetahui status vitamin D seseorang dilakukan pengukuran kadar 25(OH)D serum dalam darah. Hal ini yang menjadi dasar peneliti untuk mengambil subjek ibu hamil untuk mengukur kadar serum 25 (OH) D. (T. Wongso, Dewi LS, 2015)

Sumber makanan Vitamin D dapat ditemukan pada makanan yang terbatas. Adapun sumber utama vitamin D dari makanan adalah salmon, makarel, ikan tuna, jamur, kuning telur dan jus jeruk. Vitamin D juga dapat diperoleh dari makanan yang diperkaya dengan vitamin D, diantaranya produk sereal, produk roti, susu, mentega, keju, margarin. Adapun beberapa makanan yang asupan vitamin D kurang kurang karena disebabkan rendahnya kaya akan vitamin D seperti susu dan makanan yang difortifikasi, dan adanya kecenderungan mengurangi bahan makanan tinggi lemak yang pada akhirnya mengakibatkan rendahnya asupan vitamin D, terbatasnya ketersediaan makanan yang mengandung vitamin D dan terbatasnya daya beli masyarakat terhadap sumber makanan yang kaya vitamin D dikarenakan makanan sumber vitamin D ini relatif mahal. Menurut sebuah penelitian yang

di Indonesia menunjukkan bahwa asupan vitamin D subjek tidak dipengaruhi keadaan serum 25(OH)D dikarenakan makanan sumber



vitamin D ini relatif mahal. Bahan makanan yang sering dikonsumsi sebagai sumber vitamin D adalah telur ayam, serelia, dan yogurt. Sebagian besar orang perlu mengonsumsi sejumlah vitamin D lewat pola makan, diantaranya makanan dan minuman yang diperkaya dengan vitamin D, atau suplemen untuk memenuhi kebutuhan vitamin D tetapi biasanya makanan yang mengandung vitamin D harganya mahal dan makanan sumber vitamin D terbatas. (Bose *et al.*, 2013)

Gizi kehamilan pada ibu adalah topik yang semakin penting, mendorong permintaan untuk pengembangan instrumen yang valid untuk menilai konsumsi makanan dan nutrisi ibu, termasuk penggunaan suplemen, selama kehamilan. Saat ini beberapa alat telah tersedia untuk menilai gizi asupan, termasuk vitamin. Sementara proses dalam pencatatan makanan dan penarikan makanan 24 jam dapat memberikan perkiraan yang akurat tentang diet secara ekonomis. Selain itu, pencatatan makanan biasanya dianggap sebagai 'standar emas' dalam sebuah pengukuran, karena mereka membutuhkan tingkat tinggi kerja sama dan literasi peserta. Demikian pula untuk penentuan konsentrasi biomarker serum, yang juga merupakan pengukuran 'standar emas', bersifat mahal dan invasif. (Of and Science, 2016)

Metode dalam penelitian ini FFQ (Food Frequency Questionnaire) digunakan untuk memvalidasi frekuensi makan ibu hamil yang selama masa kehamilan mengonsumsi vitamin D yang cukup baik untuk kesehatan ibu



selama hamil maupun perkembangan janinnya pada trimester III kehamilan. Oleh karena itu, dalam hal ini peneliti mengembangkan *food frequency questionnaire* dan validasi dengan menggunakan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil trimester III di RSKDIA Siti Khadijah Makassar.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “ Bagaimana mengembangkan dan memvalidasi *Food Frequency Questionnaire (FFQ)* menggunakan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil Trimester III di RSIA Sitti Khadijah I Makassar ?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengembangkan dan memvalidasi *Food Frequency Questionnaire (FFQ)* menggunakan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil trimester III di RSIA Sitti Khadijah I Makassar.

2. Tujuan Khusus

a. Mengukur intake asupan kebutuhan vitamin D ibu hamil trimester III menggunakan *Food Frequency Questionnaire (FFQ)* di RSIA Sitti Khadijah I Makassar.

Mengetahui status vitamin D ibu hamil trimester III berdasarkan kadar serum 25 (OH) D di RSIA Sitti Khadijah I Makassar.



- c. Menganalisis hubungan intake asupan kebutuhan vitamin D ibu hamil trimester III menggunakan *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) dengan kadar serum 25 (OH) D pada ibu hamil Trimester III di RSIA Sitti Khadijah I Makassar.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Sebagai pengembangan keilmuan menjadi rujukan ilmiah khususnya tenaga kesehatan dalam upaya pemantapan kemampuan professional tenaga kesehatan dan sekaligus sebagai acuan dalam mengambil kebijakan mengenai bagaimana mengembangkan *Food Frequency Questinnaire (FFQ)* agar ibu hamil dapat mendapatkan sumber vitamin D yang dikonsumsi selama kehamilan.

2. Manfaat Praktis

- a. Sebagai sumber acuan pengembangan *Food Frequency Questinnaire (FFQ)* bagi ibu hamil trimester III
- b. Sebagai acuan bagi tenaga kesehatan dalam memberikan edukasi tentang pentingnya Vitamin D bagi ibu hamil.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Vitamin D

1. Definisi

Vitamin D merupakan 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 akan menjadi tidak aktif apabila sudah dilakukan proses metabolisme dalam tubuh. Dimana Vitamin D harus menjalani dua kali proses yang disebut hidroksilasi, satu di hati dan satu di ginjal. Adapun bentuk aktif vitamin D dalam tubuh adalah 1,25 dihidroksi vitamin D (1,25(OH)D), yang juga disebut kalsitriol. (Aji and Andalas, 2019)

Vitamin D, biasa juga dikenal sebagai calciferol, terdiri dari kelompok yang larut dalam lemak seco-sterol. Dua bentuk utama adalah vitamin D2 dan vitamin D3. Vitamin D2 (ergocalciferol) sebagian besar buatan manusia dan ditambahkan ke makanan, sedangkan vitamin D3 (cholecalciferol) disintesis di kulit manusia 7-dehydrocholesterol dan juga dikonsumsi dalam makanan melalui asupan makanan hewani. Baik vitamin D3 maupun vitamin D2



disintesis secara komersial dan ditemukan dalam suplemen makanan atau makanan yang diperkaya. D2 dan bentuk D3 hanya berbeda dalam struktur rantai sampingnya. Yang dimana perbedaan dari D2 dan D3 tidak mempengaruhi proses metabolisme (misalnya, aktivasi), dan yang nantinya keduanya berfungsi sebagai prohormon. Pada saat diaktifkan, formulir D2 dan D3 telah dilaporkan untuk menunjukkan respons yang identik dalam tubuh, dan adanya potensi yang sama dalam kemampuan untuk menyembuhkan defisiensi vitamin D. (Heaney and Weaver, 2003)

2. Manfaat Vitamin D

Vitamin D dalam hal memiliki manfaat khusus yaitu membantu pengerasan tulang dengan cara mengatur agar kalsium dan fosfor tersedia di dalam darah untuk diendapkan pada proses pengerasan tulang. (Heaney and Weaver, 2003)

Hal ini dilakukan dengan cara-cara sebagai berikut:

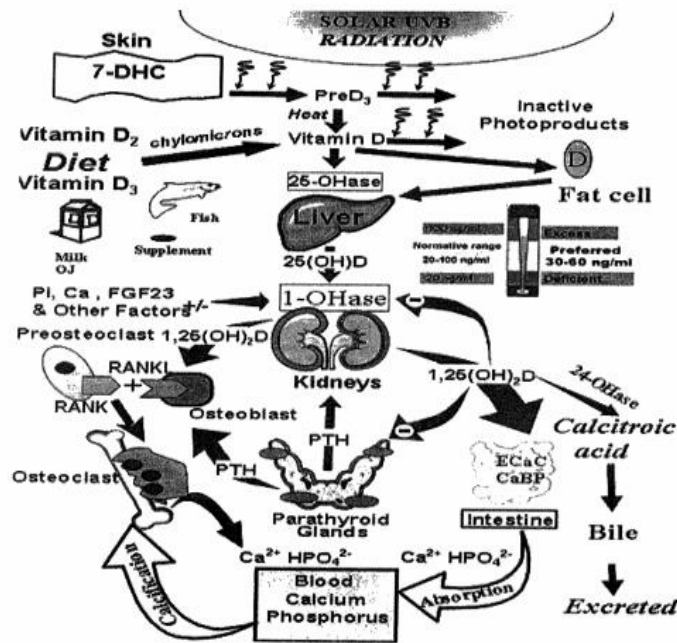
- 1) Kalsitriol bekerja dengan meningkatkan absorpsi aktif vitamin D di dalam saluran cerna dengan cara merangsang sintesis protein pengikat-kalsium dan protein pengikat-fosfor yang terdapat pada mukosa usus halus.

Kalsitriol bersama hormon paratiroid merangsang terjadinya pelepasan kalsium dari permukaan tulang ke dalam darah.



- 3) Kalsitriol merangsang reabsorpsi pada kalsium dan fosfor yang terdapat di dalam ginjal.

3. Metabolisme Vitamin D



Gambar: 1. Metabolisme Vitamin D dalam tubuh
Sumber: Hollicks MF, 2011⁸

Gambar 2.1 Metabolisme Vitamin D

a) Metabolisme secara umum

Selama terjadi paparan sinar matahari, 7-dehidrokolesterol di kulit dikonversikan menjadi previtamin D, 7-dehidrokolesterol yang terdapat pada seluruh permukaan kulit manusia. Mendekati 65% jumlah 7- dehidrokolesterol dapat ditemukan di epidermis dan dapat ditemukan 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 adanya pigmentasi kulit, adanya penggunaan tabir surya, perbedaan waktu hari, musim, ketinggian, lintang, dan polusi udara. (Aji and Andalas, 2019)

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. Proses 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) yang 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. (Aji and Andalas, 2019)

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.



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 bekisar 200-300 gen yang dipengaruhi respons elemen vitamin D, kemungkinan oleh epigenetik, untuk mengontrol banyak gen di seluruh genome. Sebuah penelitian terakhir tentang 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, yang telah dikaitkan dengan kekurangan vitamin D. (Hossein-nezhad, Spira and Holick, 2013)(Hossein-Nezhad and Holick, 2012)

Bentuk aktif vitamin D, kalsitriol, mempunyai efek terhadap sistem endokrin tubuh, yaitu : (1) meningkatkan terjadinya penyerapan kalsium di usus. (2) meningkatkan penyerapan kembali kalsium di urin, dan (3) mengatur hormon paratiroid (PTH) pada umpan balik negatif yang memungkinkan kalsium agar 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. Dalam proses ini, tubuh akan mengambil kebutuhan kalsium dari tulang kerangka jika kekurangan. Dengan adanya kebutuhan vitamin D yang 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. Setelah itu, Vitamin D yang masuk dalam sirkulasi cepat dikonversi ke 25(OH)D dan kemudian 1,25(OH)D untuk mempertahankan homeostasis kalsium. (Wagner *et al.*, 2012)

b) Metabolisme Vitamin D Dalam Kehamilan

Proses metabolisme vitamin D selama kehamilan dan laktasi mengalami peningkatan. Dalam hal ini, plasenta dalam tubuh ibu terbentuk pada minggu keempat kehamilan. Pada fase inilah, 25(OH)D serum ibu ditransfer melalui plasenta, dan konsentrasi 25(OH)D serum di plasenta berkorelasi dengan konsentrasi 25(OH)D serum 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. (Adams and Hewison, 2012)(Shin *et al.*, 2010)



Kadar Vitamin D Binding Protein (DBP) serum meningkat dari 46%-103% selama kehamilan, hal ini menunjukkan bahwa DBP mempunyai peran secara langsung terhadap proses metabolisme dan fungsi vitamin D selama kehamilan. Meskipun 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. (Aji and Andalas, 2019)

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 (TMI), tetapi hasil penelitian yang lain menunjukkan bahwa konsentrasi meningkat ketika selama trimester III (TMIII). Peningkatan ini karena sintesis oleh 1 α -hidroksilase. (Aji and Andalas, 2019)

Sumber Vitamin D

Selain berasal dari sinar matahari, vitamin D juga dapat ditemukan didalam sumber makanan yang tentunya mengandung



vitamin D itu sendiri. Seperti yang terdapat pada makanan yang dofortifikasi dengan Vitamin D yang nantinya dapat memberikan peningkatan asupan Vitamin D adalah susu dan produknya seperti dalam yoghurt dan keju serta jus buah yang diproduksi oleh industri minuman yang telah ada. Dan bila dikatakan Vitamin D maka yang dimaksud yaitu Vitamin D3 dan Vitamin D2. (Karjadidjaja, 2013)

Makanan	URT / berat	Vitamin D (IU)
Minyak hati ikan Cod	1 sendok makan	1360
Salmon	3 ounces =85 g	794
Mackerel	3 ounces =85 g	388
Ikan Tuna	3 ounces =85 g	154
Makanan yang difortifikasi		
Susu full cream /low fat	1 cangkir	114 - 124
Jus jeruk	1 cangkir	100
yoghurt	6 ounces = 170 g	80
Margarin	1 sendok teh	60
Telur utuh	1 butir (Vitamin D di kuning telur)	25
keju	1 ounce = 28,35 g	6

Catatan : 1 IU = 25 ng.
 Sumber : Gallager MG, 2012 3

Gambar 2.2 Tabel makanan mengandung vitamin D

5. Dampak Vitamin D

Suatu studi menunjukkan bahwa wanita yang tinggal pada daerah tropis mengalami insufisiensi vitamin D. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan di Jerman, bahwa wanita yang berusia 45-64 tahun memiliki status vitamin D yang lebih rendah dibandingkan wanita yang berusia lebih dari 18-44 tahun. Pada beberapa studi



menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara status vitamin D dengan asupan vitamin D, yang dimana bahwa asupan vitamin D berhubungan signifikan dengan kadar glukosa darah puasa dan lingkaran pinggang. (Karjadijaja, 2013)

Defisiensi Vitamin D juga dapat disebabkan oleh gaya hidup yang cenderung menghindari matahari, penggunaan tabir surya, asupan makanan kaya vitamin D rendah. Defisiensi vitamin ini dapat diatasi dengan meningkatkan sintesis vitamin D melalui fortifikasi, suplementasi vitamin D dan melalui paparan sinar matahari. Kekurangan vitamin D dapat menyebabkan terjadinya penurunan efisiensi penyerapan kalsium dan fosfor sehingga meningkatkan level paratiroid hormon (PTH). Selain itu, dalam penelitian terbaru menjelaskan bahwa defisiensi vitamin D dapat meningkatkan risiko terjadi insulin resisten, diabetes melitus, disfungsi sel, penyakit autoimun, arthritis, multipel sklerosis, kanker kolon, kanker payudara, kanker prostat, dan penyakit kardiovaskular yang disebabkan oleh hipertensi, obesitas, dan gangguan profil lipid. (Yosephin *et al.*, 2014)

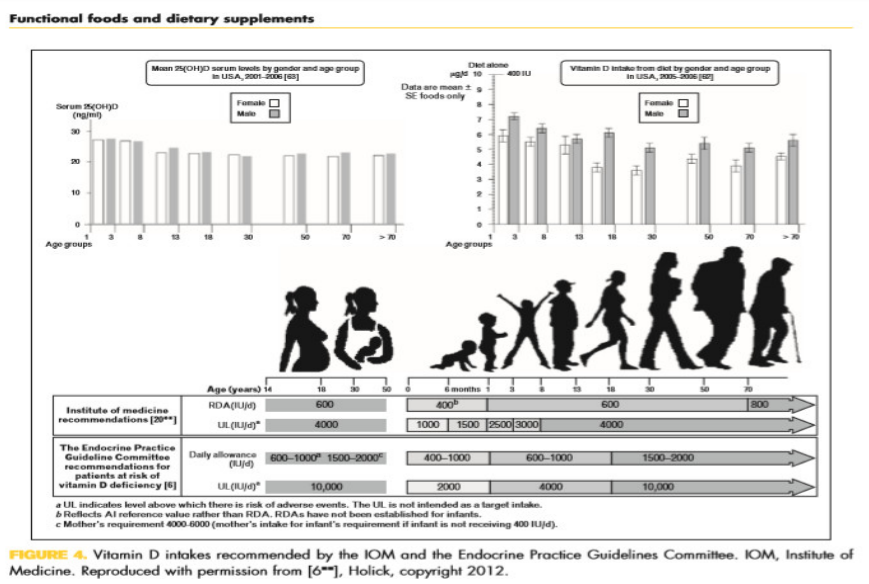
Efek terjadinya defisiensi Vitamin D pada anak-anak mengakibatkan timbulnya deformitas seperti kaki O (Rickets), dan ini dapat terjadi

pada anak sejak dia bayi dan diberikan ASI tanpa pemberian supplement Vitamin D. dan pada anak maupun orang dewasa tidak terjadi kelainan bentuk tulang tetapi terdapat efek yang mineralisasi



tulang yang dapat mengakibatkan nyeri berdenyut pada tulang dan kelemahan pada otot yang disebut osteomalacia. (Karjadijaja, 2013)

6. Kebutuhan Vitamin D Ibu Hamil



Gambar 2.3 Kebutuhan Vitamin D Ibu Hamil

Defisiensi asupan makanan sumber vitamin D dan rendahnya paparan sinar matahari (UVB) dihubungkan dengan rendahnya kadar 25(OH)D serum. Kadar 25(OH)D serum merupakan parameter untuk pengukuran status vitamin D dengan mengambil sampel dalam darah.

riteria yang digunakan untuk mengkategorikan status vitamin D adalah sebagai berikut: *deficient* (<20 ng/ml), *sufficient* (≥ 30ng/ml), *sufficient* (20-30 ng/ml) (Aji et al., 2018)



Adapun anjuran Vitamin D pada bayi yaitu 10 mcg (400 IU), pada anak-anak sampai pada orang dewasa itu sama yaitu 15 mcg (600 IU) sedangkan pada lansia yang memiliki umur lebih dari 70 tahun adalah 20 mcg (800 IU) dan pada wanita hamil dan menyusui memiliki ukuran yang sama yaitu 15 mcg (600 IU). (Karjadidjaja, 2013)

Klinis terbaru Pedoman melaporkan bahwa mengambil lebih dari 600 IU / hari suplemen vitamin dapat meningkatkan dan mempertahankan vitamin D Kadar pada tingkat lebih tinggi dari 30 ng / mL (75 nmol / L), tetapi penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menentukan yang sesuai dosis suplemen. Namun dalam penelitian ini digunakan 500 IU/hari untuk menilai ukuran kadar vitamin D pada ibu hamil.(Aji *et al.*, 2019)

Status Vitamin D	Kadar 25(OH)D serum ng/ml	Kadar 25(OH)D serum nmol/L
Defisiensi	< 20	< 50
Tidak cukup	21-29	51 - 74
Cukup	≥30	≥75

Sumber : Holick MF, 2011 dan Vieth R,2007 ^{8,9}

Gambar 2.4 Status Vitamin D

Status defisiensi vitamin D dapat ditegakkan setelah dilakukan pemeriksaan kadar 25-hydroxy vitamin D didalam darah jika kadar yang ditemukan <20ng/ml maka nilai kadar dapat disebut sebagai



defisiensi begitupula pada bayi, anak ataupun dewasa.(Karjadidjaja, 2013)

B. Tinjauan Umum Tentang Pengembangan dan Validasi *Food Frequency Questinnaire (FFQ)*

1. *Food Frequency Questinnaire (FFQ)*

Food Frequency Questionnaire merupakan kuisisioner yang digunakan untuk mengetahui jumlah frekuensi dan jumlah ukuran porsi makanan dan minuman yang dikonsumsi dalam periode waktu tertentu, umumnya baik dalam sehari, sebulan atau setahun. Keuntungan penggunaan FFQ yaitu mudah dilakukan, beban responden yang rendah, relative murah, dapat meresentasikan kebiasaan konsumsi dan baik untuk mengukur keragaman gizi dari hari ke hari.(Nadia Farhani, S.T.P., M.Sc*, Viera Nu'riza Pratiwi, S.TP., 2019)

Saat ini, kuesioner frekuensi makanan (FFQ) amerupakan metode penilaian makanan yang banyak disukai. Dalam beberapa studi epidemiologi dikarenakan biaya rendah dan kemudahan administrasi maka dari itu FFQ telah divalidasi dalam banyak populasi yang berbeda. Namun, FFQ kurang sering divalidasi untuk menilai diet selama kehamilan, karena banyaknya perubahan diet terjadi dan



penggunaan suplemen makanan secara umumnya.(Vioque *et al.*, 2013)

Metode FFQ adalah metode yang di perlukan untuk menilai asupan makanan dalam studi populasi, praktis dan memberikan perkiraan yang lebih valid dalam mewakili asupan yang biasa dari pada recall 24 jam. Menurut Sempos (1992) selama dua dekade terakhir metode FFQ dapat diterima sebagai metode yang baik dalam penilaian asupan makanan secara kuantitatif, terutama untuk memperkirakan asupan makanan yang sebenarnya.(Sulistiani, Indriasari and Salam, 2013)

Pengukuran yang sistematis pada metode FFQ bertujuan untuk mengidentifikasi bahan makanan apa saja yang akan dimasukkan ke dalam daftar FFQ. Daftar bahan makanan disesuaikan dengan besarnya korelasi dengan risiko paparan konsumsi dan timbulnya penyakit. Penyakit yang dimaksudkan adalah penyakit yang terbukti berhubungan dengan risiko gizi salah. Makanan yang tidak ada kaitannya dengan risiko gizi salah (malnutrition) sebaiknya dihapus dalam daftar FFQ. Pembuatan daftar bahan makanan potensial ini

berdasarkan pada survei pasar. Misalnya seorang ahli gizi melakukan survei pasar akhirnya memperoleh jenis bahan makanan yang potensial satu daerah tempat(Shai *et al.*, 2004)



Metode FFQ sendiri memiliki kelebihan yang dapat dilakukan disemua setting lokasi survei baik di tingkat rumah tangga maupun masyarakat dan rumah sakit atau instansi. Metode ini sangat memungkinkan untuk dilakukan pada kondisi khusus dimana metode lain tidak dapat digunakan. Misalnya untuk kepentingan skrining faktor risiko individu terhadap penduga malnutrisi dimasa yang akan datang, menurut data kekerapan konsumsi saat ini. Secara konseptual gizi salah (malnutrition) adalah sebuah proses yang progresif dari kondisi awal asupan gizi yang salah. Jika kondisi awal asupan gizi salah maka secara progresif akan memberikan dampak malnutrisi. Fakta ini dapat memberikan peluang kepada setiap subjek untuk merubah dan menintervensi pola makan yang ada sebelum munculnya risiko kesehatan yang baru. (Appannah *et al.*, 2014)(Vuholm, Lorenzen and Kristensen, 2014)

Meskipun metode FFQ hanya menanyakan berapa banyak konsumsi makanan dari daftar yang terbatas, namun tidak berarti metode ini dapat mengabaikan jumlah dan porsi dari setiap makanan. Adapun kemudahan dalam penggunaan FFQ adalah karena jenis makanan yang ada dalam daftar sudah disusun dengan teratur menurut sumbernya. Adapun beberapa jenis makanan menurut sumbernya adalah makanan pokok, lauk hewani, lauk nabati, sayuran



dan buah. Pembagian makanan yang demikian adalah yang lazim untuk susunan hidangan masyarakat di Indonesia. Pengelompokan makanan yang demikian ditujukan untuk mengkalsifikasikan makanan menurut skor konsumsi pada subjek. Meskipun demikian semua makanan yang dimasukkan kedalam daftar FFQ adalah makanan yang diduga memiliki risiko outcome terhadap kesehatan yang sedang diinvestigasi (Slater *et al.*, 2003)

Contoh : Formulir Food Frequency Questionnaire (FFQ)
 Nama Subjek : Tanggal Wawancara :
 Umur : Pewawancara :
 Jenis Kelamin : Alamat :

No.	Bahan Makanan	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)					
		>3kali/hari (50)	1 kali/hari (25)	3-6 kali/minggu (15)	1-2 kali/minggu (10)	2 kali sebulan (5)	Tidak pernah (0)
A.	Makanan Pokok						
1	Nasi	√					
2	Biskuit					√	
3	Jagung Segar					√	
4	Kentang						√
5	Mie Basah				√		
6	Mie kering					√	
7	Roti Putih			√			
8	Singkong					√	
9	Sukun					√	
10	Tape beras ketam					√	
B	Lauk Hewani						
11	Daging Sapi					√	
12	Daging ayam				√		

Gambar 2.5 Contoh tabel FFQ

2. Jenis-Jenis Food Frequency Questionnaire (FFQ)

- a. Simple or nonquantitative FFQ, tidak memberikan pilihan tentang porsi yang biasa dikonsumsi sehingga menggunakan standar porsi.



- b. Semi quantitative FFQ, memberikan porsi yang dikonsumsi, misalnya sepotong roti, secangkir kopi.
- c. Quantitative FFQ, memberikan pilihan porsi yang biasa dikonsumsi responden, seperti kecil, sedang atau besar.

3. Kelebihan dan Keterbatasan *Food Frequency Questionnaire (FFQ)*

Kelebihan FFQ yaitu :

- a. Dapat diisi sendiri oleh responden
- c. Relative murah
- d. Dapat digunakan untuk melihat hubungan antara diet dengan penyakit
- e. Data usual intake lebih representatif dibandingkan diet record beberapa hari (Joh, Oh and Lee, 2015)

Keterbatasan FFQ yaitu :

- a. Kemungkinan tidak menggambarkan kebiasaan food atau porsi yang dipilih oleh responden
- b. Tergantung pada kemampuan responden untuk mendeskripsikan dietnya.

Metode FFQ hanya menampilkan frekuensi responden mengonsumsi makanan tersebut dan tidak dilakukan pengukuran keseimbangan ukuran porsinya, sedangkan metode kuantitatif suatu penelitian menerangkan hubungan antara nutrisi dan asupan makan.



Sedangkan SQ-FFQ memberikan gambaran ukuran porsi yang dikonsumsi seseorang dan frekuensi makan dalam waktu hari, minggu, bulan, dan tahun serta memberikan gambaran ukuran yang dimakan oleh responden dalam bentuk porsi kecil, sedang maupun besar (Gibson, 2005)

4. Pengujian Kuesioner

Pengujian kuesioner dilakukan setelah proses penelitian dengan sampel 62 responden yang dilakukan uji validitas dan reliabilitas untuk mendapatkan kuesioner yang lebih shahih. Uji validitas kuesioner penelitian dilakukan dengan cara mengkorelasikan setiap kadar vitamin D dari jenis makanan yang dikonsumsi ibu dalam satuan IU 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 $n = 62$ maka r tabel pada $\alpha (0.05) = 0.246$.

Dari 6 ragam makanan yang ditanyakan, terdapat 3 item yang tidak valid maka item tersebut digugurkan dan yang valid dilakukan uji reliabilitas menggunakan alpha cronbach's dan diperoleh nilai < 0.30 sehingga item tersebut tidak reliable dengan artian bahwa jenis



makanan yang sama tidak bisa konsisten dikonsumsi setiap harinya oleh ibu hamil. Hasil uji kuesioner dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas (n=62)

Item pertanyaan	r hitung*	alpha	Ket.
1	-0.140	-	Tidak valid
2	-0.020	-	Tidak valid
3	0.240	-	Tidak valid
4	0.584	0.385	Valid & tidak reliabel
5	0.609	0.200	Valid & tidak reliabel
6	0.835	0.190	Valid & tidak reliabel

*r tabel = 0.246

Berdasarkan hasil uji kuesioner dapat disimpulkan bahwa terdapat 3 item yang tidak valid sehingga item tersebut dihilangkan sehingga kuesioner yang digunakan adalah valid namun tidak reliabel. Valid dalam artian dapat dipercaya atau dapat diandalkan.

5. Tabel Food Frequency Questionnaire

Tabel 2.2 FFQ yang mengandung vitamin D

NO	Makanan	Ukuran porsi	Vitamin D (IU)
1.	Telur, dimasak	1 telur	32 IU
Susu dan Alternatif			
2.	Susu : Susu 1% Susu 2% Susu Skim Susu Coklat	250 ml (1 cangkir)	103-105 IU



NO	Makanan	Ukuran porsi	Vitamin D (IU)
	Susu Hamil :		
	Anmum Materna Cokelat	40 gram	2,5 mcg/100 IU
	Anmum Materna Plain	37,5 gram	2,5 mcg/100 IU
	Sun Ibu	35 gram (3sdm)	76 IU
3.	SGM Bunda Hamil	30 gram	105 IU
	Frisian Flag Ibu Hamil	3 sdm	60 IU
	Vidoran Ibu Hamil	3 sdm	60 IU
	Prenagen	3 sdm	90 IU
	Lactamil	3 sdm	60 IU
	Dancow	250 ml	90 IU
	Ultra	125 ml	90 IU
4.	Prenagen Juice	300 ml	0 IU
	Milo	125 ml	120 IU
	UHT Prenagen	200 ml	180 IU
Ikan dan alternative			
5.	Mackarel, kalengan	75 gram	219 IU
6.	Sardines (Atlantic), kalengan	75 gram	144 IU
7.	Tuna (sirip biru), dimasak	75 gram	219 IU
8.	Kakap, dimasak	75 gram	392 IU
Lemak Dan Minyak			
9.	Minyak Hati Ikan Kod	5 mL (1 sendok teh)	427 IU
	Margarine :		
	Blue Band		
10.	Filma	5 mL (1 sendok teh)	25-36 IU
	Palmia		
Supplement			
12.	Vitamin D2 (ergocalciferol)	1 kapsul	50.000 IU
13.	Drisdol (vitamin D2) supplement cair	1 ml	8000 IU
14.	Blabkmores	1 kapsul	500 IU
	Promavit	1 kapsul	34,5 IU
	Folamil	1 kapsul	400 IU
	Folamil Genio	1 kapsul	400 IU
	CDR	1 tablet	300 IU

, 2017)(British Columbia, 2011)



C. Kajian Penelitian Terdahulu

No	Peneliti, <i>Author</i> , Tahun dan Judul	Metode	Hasil	Persamaan Perbedaan
1	(Bärebring <i>et al.</i> , 2018) <i>Validation of dietary vitamin D intake from two food frequency questionnaires, using food records and the biomarker 25-Hydroxyvitamin D among pregnant women. Nutrients</i>	<i>Cohort Study</i>	VDQ dan FFQ mempunyai kemampuan yang sama dalam menilai status Vitamin D ibu hamil.	Perbedaan penelitian tempat dan waktu Persamaan penelitian yaitu pada sampel dan Variabel
2	(Ogawa <i>et al.</i> , 2017). <i>Validation of a food frequency questionnaire for Japanese pregnant women with and without nausea and vomiting in early pregnancy. Journal of Epidemiology</i>	<i>Cohort Study</i>	Hasilnya menunjukkan bahwa FFQ merupakan instrumen yang baik untuk meniai diet ibu hamil di Jepang	Perbedaan pada pembandingan instrumen, tempat dan waktu Persamaan pada variabel dependen yaitu FFQ
3	(Zhang <i>et al.</i> , 2015) <i>Reproducibility and relative validity of a semi-quantitative food frequency questionnaire for Chinese pregnant women. Nutrition Journal</i>	<i>Cohort Study</i>	FFQ ini adalah alat yang cukup andal dan valid untuk menilai sebagian besar makanan dan asupan gizi ibu hamil di Perkotaan China	Perbedaan variabel independent Persamaan pada sampel dan variabel dependen dan metode penelitian
4	(Hossein-Nezhad and Holick, 2012). <i>Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care</i>	<i>Case Control Study</i>	Prevalensi Kekurangan Vitamin D ibu hamil berkisar 8 hingga 100 % tergantung negara tempat tinggal mereka dan asupan nutrisi yang diperoleh.	Perbedaan pada jenis penelitian Persamaan pada sampel dan variabel penelitian.

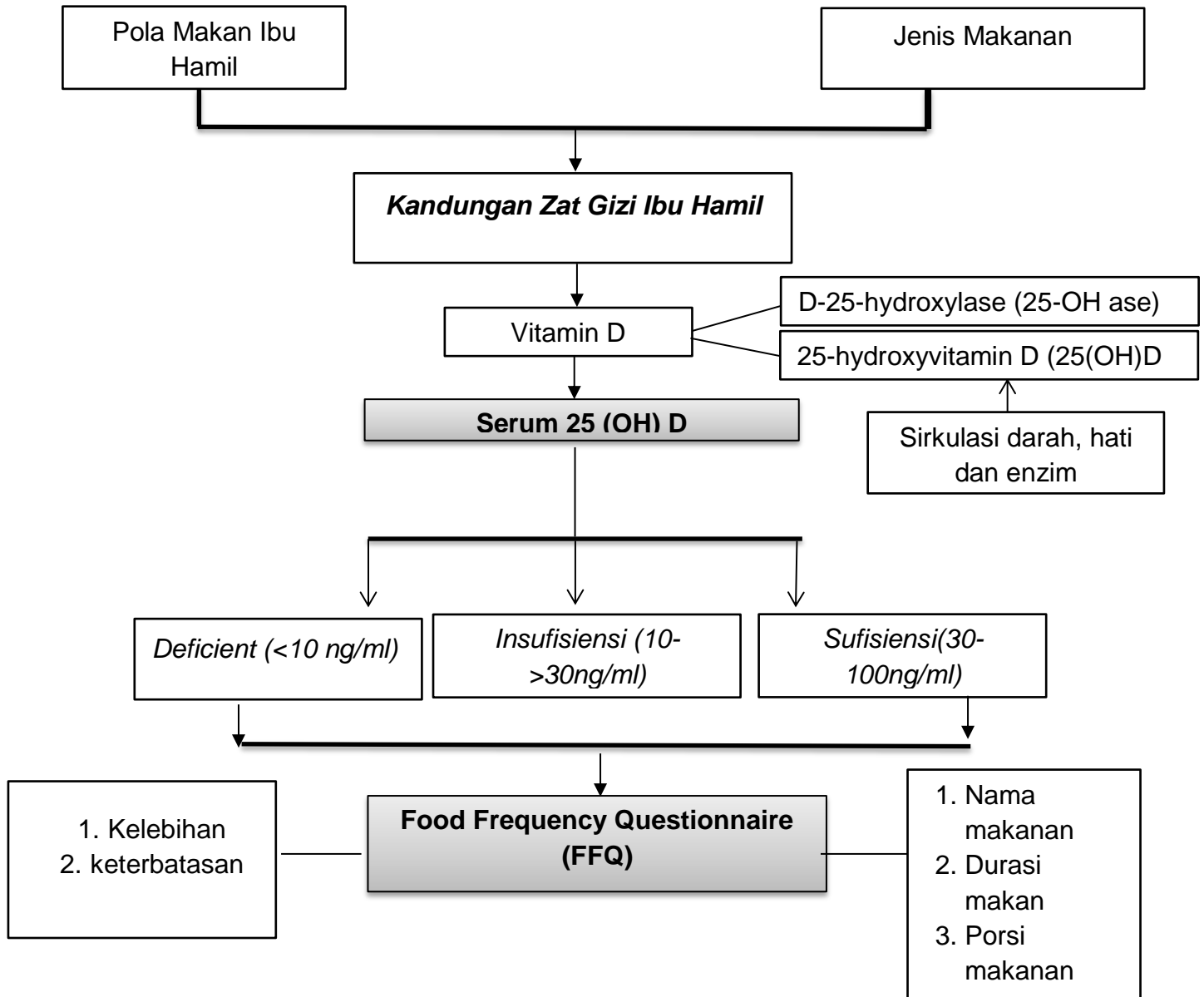


No	Peneliti, Author, Tahun dan Judul	Metode	Hasil	Persamaan Perbedaan
5	(Joh, Oh and Lee, 2015). <i>Reproducibility and validity of Semi-Quantitative food frequency questionnaire measuring dietary Trans-Fatty acids intake among Korean adults. Nutrition Research and Practice,</i>	<i>Cohort Study</i>	FFQ yang dikembangkan cukup valid untuk mengkategorikan individu berdasarkan asupan TFA pada dewasa muda dan separuh baya di Korea.	Perbedaan pada sampel, waktu dan tempat Persamaan pada variabel FFQ
6	(Brantsæter et al., 2008). <i>Validity of a new food frequency questionnaire for pregnant women in the Norwegian Mother and Child Cohort Study (MoBa). Maternal and Child Nutrition</i>	<i>Study Cohort</i>	FFQ mampu membedakan antara asupan nutrisi yang rendah dan tinggi, yang diukur dengan folat, protein dan yodium.	Perbedaan pada tempat dan waktu penelitian. Persamaan sampel, variabel dan jenis penelitian.
7	(Vioque et al., 2013). <i>Reproducibility and validity of a food frequency questionnaire among pregnant women in a Mediterranean area. Nutrition Journal</i>	<i>Study Cohort</i>	FFQ membantu dalam memperkirakan nutrisi yang dibutuhkan selama kehamilan.	Perbedaan pada variabel independent Persamaan pada sampel dan variabel dependent.

Tabel 2.3 Kajian Jurnal Terdahulu



D. Kerangka Teori



Sumber : (Holick and Chen, 2008)(Ahasan and Das, 2013)(Karjadidjaja,

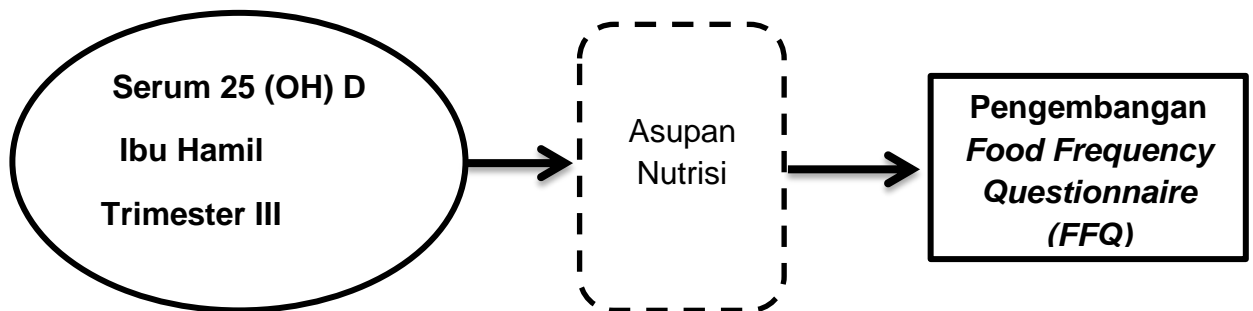
2013)

Bagan 2.1. Kerangka Teori






E. Kerangka Konsep

Berdasarkan rumusan teori tersebut, maka peneliti merumuskan kerangka konsep penelitian, serta variable-variabel yang akan diteliti seperti pada gambar berikut:



Bagan 2.2. Kerangka Konsep

Keterangan:

-  : Variabel Independen
-  : Variabel Antara
-  : Variabel Dependen



F. Hipotesis Penelitian

1. Hipotesis Alternatif (Ha)

- a. Intake asupan kebutuhan vitamin D ibu hamil trimester III dapat diukur menggunakan *Food Frequency Questionnaire* (FFQ)
- b. Status vitamin D ibu hamil trimester III dapat diketahui menggunakan kadar serum 25 (OH) D
- c. Ada hubungan intake asupan kebutuhan vitamin D ibu hamil trimester III menggunakan *Frequency Questionnaire* (FFQ) dengan kadar serum 25 (OH) D.

2. Hipotesis Nol (Ho)

- a. Intake asupan kebutuhan vitamin D ibu hamil trimester III tidak dapat diukur menggunakan *Food Frequency Questionnaire* (FFQ)
- b. Status vitamin D ibu hamil trimester III tidak dapat diketahui menggunakan kadar serum 25 (OH) D
- c. Tidak ada hubungan intake asupan kebutuhan vitamin D ibu hamil trimester III menggunakan *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) dengan kadar serum 25 (OH) D.



G. Defenisi Operasional

Tabel 2.4. Defenisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Kriteria	Skala
1.	Kadar serum Vitamin D	Kadar Konsentrasi 25 (OH) D dalam darah yang diukur menggunakan ELISA Kit dengan metode CLIA	Defisiensi (<10 ng/ml) Insufisiensi (10-<30 ng/ml); Sufisiensi (30-100 ng/ml)	Ratio
2.	Intake asupan vitamin D	Kecukupan vitamin D pada ibu hamil yang diperoleh dari makanan sehari-hari diukur menggunakan FFQ yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pangan Ibu Hamil Trimester III	Tidak terpenuhi : ≤ 500 IU Terpenuhi : > 500 IU	Ordinal

