

**ASUPAN VITAMIN D DAN PAPARAN SINAR MATAHARI
PADA ORANG YANG BEKERJA DI DALAM RUANGAN DAN
DI LUAR RUANGAN**

Proposal Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi

pada Program Studi S-1 Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran

Universitas Diponegoro



disusun oleh

ROSITA RIMAHARDIKA

22030113120056

PROGRAM STUDI ILMU GIZI

DEPARTEMEN ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2016

HALAMAN JUDUL

**ASUPAN VITAMIN D DAN PAPARAN SINAR MATAHARI
PADA ORANG YANG BEKERJA DI DALAM RUANGAN DAN
DI LUAR RUANGAN**

Proposal Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi

pada Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran

Universitas Diponegoro



disusun oleh

ROSITA RIMAHARDIKA

22030113120056

PROGRAM STUDI ILMU GIZI

DEPARTEMEN ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2016

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian dengan judul “Asupan Vitamin D dan Paparan Sinar Matahari pada Orang yang Bekerja di Dalam Ruangan dan di Luar Ruangan” telah dipertahankan di hadapan reviewer dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan

Nam : Rosita Rimahardika

NIM : 22030113120056

Fakultas : Kedokteran

Program Studi : Ilmu Gizi

Universitas : Diponegoro Semarang

Judul Artikel : “Asupan Vitamin D dan Paparan Sinar Matahari pada Orang yang Bekerja di Dalam Ruangan dan di Luar Ruangan”

Semarang, 04 April 2017

Pembimbing I,

Pembimbing II

Prof. Dr. dr. Hertanto Wahyu S, MS. SpGK

Hartanti Sandi W, S.Gz. M.Gizi

NIP. 195402201980011001

NIK. 201406001

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan.....	5
1. Tujuan Umum	5
2. Tujuan Khusus.....	5
D. Manfaat.....	5
1. Manfaat Teoritis	5
2. Manfaat Kepentingan Praktis/ Pelayanan Kesehatan.....	6
E. Keaslian Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Telaah Pustaka.....	8
1. Vitamin D.....	8
2. Faktor Risiko Defisiensi Vitamin D.....	16
3. Faktor Risiko yang lain	21
B. Kerangka Teori.....	24
C. Kerangka Konsep	25

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
A. Ruang Lingkup Penelitian.....	26
B. Rancangan Penelitian.....	26
C. Subjek Penelitian.....	26
1. Populasi.....	26
2. Besar Sampel.....	27
3. Cara Pengambilan Sampel.....	28
D. Definisi Operasional.....	29
E. Prosedur Penelitian.....	31
F. Alur Kerja.....	31
G. Pengumpulan Data.....	32
1. Data Primer.....	32
2. Data Sekunder.....	32
H. Analisis Data.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian	7
Tabel 2. Rekomendasi Harian Kadar Vitamin D (RDA) Berdasarkan Kelompok Umur ⁵	12
Tabel 3. Batas Kadar Asupan Vitamin D yang Dapat Ditoleransi ⁶	16
Tabel 4. Definisi Operasional	29
Tabel 5. Recall 24h Paparan Sinar Matahari.....	44
Tabel 6. Semi Quantitatives Food Frequency Questionnaire (FFQ).....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Metabolisme Vitamin D	9
Gambar 2. Kerangka Teori.....	24
Gambar 3. Kerangka Konsep	25
Gambar 4. Alur Kerja.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Formulir <i>Informed Consent</i> Penelitian	37
Lampiran 2. Formulir Kuesioner Paparan Sinar Matahari.....	39
Lampiran 3. Formulir <i>Recall 24h</i> Paparan Sinar Matahari	44
Lampiran 4. Formulir <i>Semi Quantitatives Food Frequency Questionnaire (FFQ)</i>	45

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Vitamin D adalah vitamin yang larut dalam lemak dan mengandung struktur molekul steroid yang dibutuhkan untuk berbagai proses metabolisme di dalam tubuh. Sumber utama vitamin D berasal dari sinar matahari. Sumber vitamin D yang berasal dari makanan ditemukan dalam minyak ikan, telur, mentega, hati, ikan seperti makarel, salmon, sarden dan tuna. Selain itu, banyak makanan yang sudah difortifikasi vitamin D, terutama produk susu dan sereal. Makanan nabati umumnya rendah kandungan vitamin D.¹

Kekurangan vitamin D dapat menyebabkan kelainan pada tulang yang dinamakan riketsia pada anak-anak dan osteomalasia pada orang dewasa. Selain itu, defisiensi vitamin D dilibatkan 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 defisiensi vitamin D dilibatkan sebagai faktor risiko dari berbagai penyakit, termasuk pada kondisi organ non-skeletal yaitu dapat meningkatkan terjadinya risiko diabetes melitus tipe 2, gangguan kardiovaskular yang disebabkan hipertensi, obesitas dan gangguan profil lipid, kanker, infeksi dan autoimun.² 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 berisiko 1.6 kali untuk menderita hipertensi dibanding dengan wanita yang memiliki serum 25(OH)D normal. Sebuah studi metaanalisis menunjukkan bahwa responden yang memiliki tingkat serum vitamin D tinggi dapat menurunkan 43% gangguan kardiometabolik.³ Hal ini dapat menjadi dasar dalam meningkatkan kesadaran terhadap dampak negatif defisiensi vitamin D.

Faktor penyebab kurangnya vitamin D yaitu pada kurangnya paparan sinar matahari (UVB), kurangnya aktivitas diluar ruangan, gaya hidup yang cenderung menghindari sinar matahari, penggunaan *sunblock*, rendahnya asupan makanan kaya vitamin D seperti susu dan makanan yang difortifikasi, adanya kecenderungan mengurangi bahan makanan tinggi lemak yang pada akhirnya mengakibatkan rendahnya asupan vitamin D serta bekerja di dalam ruangan dalam jangka waktu yang panjang. Defisiensi vitamin ini dapat diatasi dengan meningkatkan sintesis vitamin D melalui pajanan sinar matahari, fortifikasi makanan atau memberikan suplementasi vitamin D.⁴

Indonesia merupakan negara tropis yang sepanjang tahun disinari matahari. Sampai saat ini sangat jarang dilakukan studi tentang prevalensi kekurangan vitamin D, terkait paparan sinar matahari dan asupan makanan apalagi yang secara spesifik ditujukan pada pekerja yang berada di dalam ruangan dan di luar ruangan. Meskipun Indonesia termasuk negara tropis mempunyai sinar matahari yang tinggi, kejadian defisiensi vitamin D ternyata cukup tinggi. Beberapa studi yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa prevalensi defisiensi vitamin D yang tinggi sebesar 30 % pada populasi wanita di negara Vietnam, dan ini disebabkan oleh orang-orang yang rendah terpapar sinar UVB.⁴ Selain itu, hasil penelitian kolaborasi Malaysia dan Indonesia yang dilakukan di Kuala Lumpur dan Jakarta menemukan peserta mempunyai rata-rata konsentrasi serum 25(OH)D sebesar 48 nmol/L sedangkan defisiensi vitamin ini di Indonesia sebesar 63%.²⁰ Penelitian tersebut sejalan dengan penelitian di Singapura tahun 2009 yang menunjukkan bahwa kadar vitamin D rata-rata pada wanita dan laki-laki yang berketurunan Cina, Melayu, dan Indian sebesar <50 nmol/L dan lebih banyak terjadi pada wanita.⁵ Dari beberapa studi ini dapat disimpulkan bahwa orang yang tinggal di negara tropis khatulistiwa tidak sepenuhnya terjamin status vitamin D mereka. Data prevalensi kekurangan vitamin D di berbagai negara sangat bervariasi.

Paparan sinar matahari merupakan sumber vitamin D yang paling baik dan tidak ditemukan kasus intoksikasi vitamin D akibat oleh terpapar sinar matahari berlebihan. Individu yang tinggal di dekat ekuator yang terpapar

dengan sinar matahari tanpa menggunakan pelindung sejenis *sunblock* dan tabir surya memiliki konsentrasi 25(OH)D di atas 30 ng/mL.³ Tingginya defisiensi vitamin D sangat terkait dengan paparan sinar matahari yang rendah. kemudian adanya penggunaan tabir surya, banyak orang saat ini menghabiskan sedikit waktu di luar ruangan, pergeseran banyak pekerjaan dari kegiatan di luar ruangan menjadi kegiatan *indoor*. Dampak kekurangan vitamin ini menyebabkan penurunan efisiensi penyerapan kalsium dan posfor sehingga meningkatkan *level Parathyroid hormone (PTH)*. Sebagian besar orang dapat memenuhi kebutuhan vitamin D melalui paparan sinar matahari karena vitamin D dapat dihasilkan secara endogen, saat sinar ultraviolet B mengenai kulit memicu terjadinya sintesis vitamin D. Orang yang bekerja di dalam ruangan kemungkinan dapat mengalami defisiensi vitamin D karena bekerja di dalam ruangan tertutup sehingga jarang terpapar sinar matahari seringkali para pekerja mempunyai aktifitas luar ruangan yang terbatas/ jam bekerja dimulai dari pagi hingga sore, menggunakan pakaian yang menutup seluruh tubuh, dan asupan makanan rendah vitamin D dan kalsium sehingga dapat menjadi penyebab keadaan kekurangan vitamin D. Namun, orang yang bekerja di luar ruangan juga dapat mengalami defisiensi vitamin D karena mereka yang di luar ruangan cenderung menggunakan pelindung sejenis *sunblock* dan tabir surya sebagai langkah pencegahan kanker kulit, menggunakan pakaian yang menutup seluruh tubuh, menggunakan pelindung seperti topi dan payung, serta asupan makanan rendah vitamin D dan kalsium sehingga dapat menjadi penyebab keadaan kekurangan vitamin D. Hal ini yang menjadi dasar penulis untuk mengambil subjek orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan.⁶

Asupan vitamin D didapatkan dari bahan makanan sumber vitamin D sangat terbatas. 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. Asupan vitamin D yang kurang dimungkinkan karena adanya rendahnya asupan makanan kaya vitamin

D seperti susu dan makanan yang difortifikasi, 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. Sebuah penelitian yang dilakukan di Indonesia menunjukkan bahwa asupan vitamin D subjek tidak mempengaruhi 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.⁷

Penelitian ini menganalisis asupan vitamin D dan paparan sinar matahari pada orang yang bekerja di dalam ruangan dibandingkan dengan orang yang bekerja di luar ruangan. Penelitian ini diambil salah satunya berdasarkan adanya *trend* dimana kejadian defisiensi vitamin D saat ini tidak hanya terjadi pada daerah dengan pancaran radiasi sinar UVB yang rendah tetapi juga pada negara tropis dengan pancaran sinar UVB yang tinggi, maka penulis menentukan pengambilan daerah penelitian pada daerah pesisir yaitu di Sayung, Demak, dimana paparan sinar mataharnya yang tinggi dan terkait ketersediaan makanan yang mengandung vitamin D seperti ikan-ikanan yang cukup banyak. Sesuai data Statistik Daerah Kecamatan Sayung yang menunjukkan industri pengolahan ikan di Kecamatan Sayung cukup potensi mengingat sebagian daerah kecamatan ini adalah daerah pesisir yang berbatasan langsung dengan Laut Jawa, sehingga dilihat dari hal itu penulis ingin mengetahui apakah asupan vitamin D masyarakat di Kecamatan Sayung sudah terpenuhi atau belum terpenuhi.²⁶ Oleh karena itu, penulis ingin mengetahui asupan vitamin D dan paparan sinar matahari pada orang yang

bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan wilayah Kecamatan Sayung, Demak, Jawa Tengah.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana asupan vitamin D dan paparan sinar matahari pada orang yang bekerja di dalam ruangan dibandingkan dengan orang yang bekerja di luar ruangan ?

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Mendeskripsikani asupan vitamin D dan paparan sinar matahari pada orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan.

2. Tujuan Khusus

- a. Mendeskripsikan asupan vitamin D pada orang bekerja di dalam ruangan dibandingkan dengan orang yang bekerja di luar ruangan.
- b. Mendeskripsikan waktu (jam) dan durasi terpapar sinar matahari.
- c. Mendeskripsikan kebiasaan berpakaian terpaparnya sinar matahari pada orang yang bekerja di dalam ruangan dibandingkan dengan orang yang bekerja di luar ruangan.
- d. Mendeskripsikan kebiasaan penggunaan pelindung tubuh (tabir surya/*sunblock*) terpaparnya sinar matahari pada orang yang bekerja di dalam ruangan dibandingkan dengan orang yang bekerja di luar ruangan.

D. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik yang bersifat teoritis maupun praktis:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengetahui gambaran asupan vitamin D dan paparan sinar matahari pada orang yang bekerja di dalam ruangan dibandingkan orang yang bekerja di luar ruangan.

2. Manfaat Kepentingan Praktis/ Pelayanan Kesehatan

a. Bagi Masyarakat atau Subyek penelitian

Meningkatkan pengetahuan gizi masyarakat dengan mengetahui asupan vitamin D dan paparan sinar matahari pada orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan dan sebagai salah satu wujud pelayanan kesehatan yang diberikan peneliti kepada subyek penelitian.

b. Bagi Petugas Kesehatan dan Pemerintah

Sebagai bahan referensi bagi para petugas kesehatan dan pemerintah sehingga mereka dapat memberikan informasi, arahan kepada masyarakat khususnya untuk orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan agar memperhatikan asupan vitamin D dan paparan sinar matahari.

c. Bagi Peneliti selanjutnya

- 1) Memberi sumbangan pemikiran dan dapat dipakai sebagai bahan masukan apabila melakukan penelitian sejenis.
- 2) Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No	Author, Judul Penelitian, Tahun	Desain	Hasil
1.	Elizabeth R Bertone-Johnson, “Vitamin D intake from foods and supplements and depressive symptoms in a diverse population of older women”, 2011.	Desain <i>case-control</i>	Hasil penelitian suplementasi vitamin di Amerika menghasilkan pengaruh yang konsisten, kasus ini didapatkan dari analisis sekunder yang termasuk wanita yang menggunakan <i>antidepressant medications</i>
2.	Lina Zgaga, “Diet ,Environmental, Factors , and Lifestyle Underlie the High Prevalence of Vitamin D Deficiency in Healthy Adults in Scotland , and Supplementation Reduces the Proportion That Are Severely Deficient” , 2011.	Desain <i>case-control</i>	Pada 2235 orang dewasa di Skotlandia, 34,5% mengalami defisiensi vitamin D disebabkan dari kurangnya konsumsi vitamin D dan paparan sinar matahari.
3.	Green TJ, SkeaffCM, RockellJE, Venn BJ, Lambert A, KhorGL, et al. <i>Vitamin D status and its association with parathyroid hormone concentrations in women of child-bearing age living in Jakarta and Kuala Lumpur. European Journal of Clinical Nutrition. 2008</i>	Desain <i>case-control</i>	Penelitian tahun 2008 di Jakarta dan Kuala Lumpur menunjukkan bahwa >60% orang dewasa mengalami defisiensi vitamin D dengan kadar vitamin D <50 nmol/L.

Perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian-penelitian sebelumnya diantaranya, pada penelitian sebelumnya belum pernah secara spesifik meneliti asupan vitamin D dan paparan sinar matahari pada orang yang bekerja di dalam ruangan dibandingkan dengan orang yang bekerja di luar ruangan di Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. Oleh karena itu, pada penelitian ini lebih meneliti secara langsung, spesifik, deskriptif terkait asupan vitamin D, paparan sinar matahari pada orang dewasa khususnya orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Vitamin D

a. Definisi

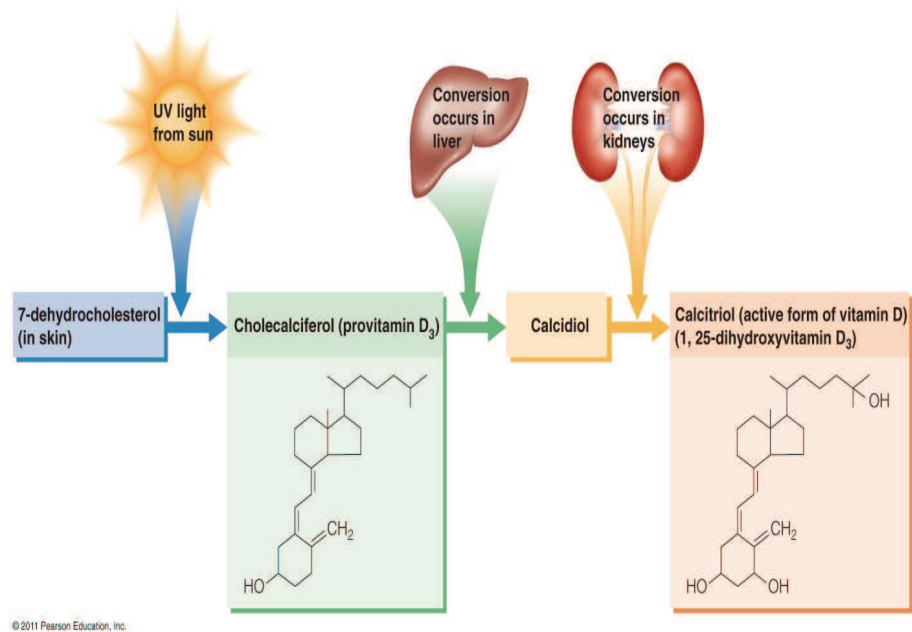
Vitamin D merupakan *secosteroid* yang dibentuk di kulit melalui proses fotosintesis oleh sinar matahari. Struktur vitamin D diturunkan dari senyawa steroid yang memiliki empat cincin senyawa *cyclo-pentano-perhydrophenanthrene* (cincin A,B,C,D). Cincin A, C dan D merupakan struktur cincin yang utuh, sedangkan struktur cincin B tidak utuh lagi. Dikenal sebagai *secosteroid* karena cincin B telah lepas ikatan karbon-karbonnya. Vitamin D secara biologik bersifat *inert* dan menjalani dua (2) kali proses hidroksilasi berturut-turut di hati dan di ginjal sehingga terbentuk metabolit aktif yaitu [1.25 (OH)₂D₃].⁶ Efek biologik utama vitamin D₃ aktif ialah memelihara konsentrasi serum kalsium dalam rentang normal. Kondisi tersebut dicapai dengan meningkatkan absorpsi usus terhadap kalsium yang berasal dari makanan dan dengan memobilisasi cadangan kalsium di tulang untuk masuk ke sirkulasi. Vitamin D penting untuk pembentukan skeleton dan untuk hemostatis mineral, termasuk untuk peningkatan absorpsi kalsium dan fosfor sehingga mineralisasi tulang tetap terpelihara.^{7,8}

b. Manfaat

Vitamin D bersama vitamin A dan vitamin C mempunyai manfaat utama dalam membantu pembentukan dan pemeliharaan tulang, hormon-hormon paratiroid dan kalsitonin, protein kolagen, serta mineral-mineral kalsium, fosfor, magnesium dan fluor.⁷ Vitamin D bermanfaat khususnya dalam hal membantu pengerasan tulang dengan cara mengatur agar kalsium dan fosfor tersedia di dalam darah untuk diendapkan pada proses pengerasan tulang.⁶ Hal ini dilakukan dengan cara-cara sebagai berikut:

- 1) Kalsitriol meningkatkan absorpsi aktif vitamin D di dalam saluran cerna dengan cara merangsang sintesis protein pengikat-kalsium dan protein pengikat-fosfor pada mukosa usus halus.
- 2) Kalsitriol bersama hormon paratiroid merangsang pelepasan kalsium dari permukaan tulang ke dalam darah.
- 3) Kalsitriol merangsang reabsorpsi kalsium dan fosfor di dalam ginjal.

c. Metabolisme Vitamin D



Gambar 1. Metabolisme Vitamin D

1.) Sintesis

Prekursor vitamin D hadir dalam fraksi sterol dalam jaringan hewan (di bawah kulit) dalam bentuk 7-dehidrokolesterol dan tumbuh-tumbuhan dalam bentuk ergosterol. Keduanya membutuhkan radiasi sinar ultraviolet untuk mengubahnya ke dalam bentuk provitamin D₃ (kolekalsiferol) dan D₂ (ergokalsiferol). Kedua provitamin membutuhkan konversi menjadi bentuk aktifnya melalui penambahan dua gugus hidroksil. Gugus hidroksil pertama ditambahkan di dalam hati pada posisi 25 sehingga membentuk 25-

hidroksi-vitamin D. Gugus hidroksil kedua ditambahkan dalam ginjal sehingga membentuk 1,25-dihidroksi-vitamin D. Provitamin D berasal dari hewan membentuk 1,25 dihidroksikolekalsiferol, dikenal sebagai kalsitriol, sedangkan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan membentuk 1,25 dihidroksi ergokalsiferol, dikenal sebagai erkalsitriol. Kedua bentuk vitamin D efektif untuk manusia. Bentuk tumbuh-tumbuhan terutama digunakan sebagai bahan tambahan makanan.^{7,8}

2.) Absorpsi, transportasi, penyimpanan

Vitamin D diabsorpsi dalam usus halus bersama lipida dengan bantuan cairan empedu. Vitamin D dari bagian atas usus halus diangkut oleh *D-plasma binding protein (DBP)* ke tempat-tempat penyimpanan di hati, kulit, otak, tulang, dan jaringan lain. Absorpsi vitamin D pada orang tua kurang efisien bila kandungan kalsium makanan rendah. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh gangguan ginjal dalam memetabolisme vitamin D.⁷

3.) Metabolisme

Vitamin D₃ (kolekalsiferol) dibentuk di dalam kulit oleh sinar ultraviolet dari 7-dehidrokolesterol. Sinar matahari juga dapat mengubah provitamin D₃ menjadi bahan yang tidak aktif. Banyaknya provitamin D dan bahan tidak aktif yang dibentuk bergantung pada intensitas radiasi ultraviolet. Faktor lain yang berpengaruh terhadap pembentukan provitamin D₃ adalah pigmentasi, penggunaan alas penahan matahari (*sunscreen*) dan lama waktu penyingkapan terhadap matahari.

Vitamin D₃ di dalam hati diubah menjadi bentuk yang lebih aktif 25-hidroksi kolekalsiferol [25(OH)D₃] yang lima kali lebih aktif daripada vitamin D₃. Bentuk [25(OH)D₃] adalah bentuk vitamin D yang paling banyak di dalam darah dan banyaknya bergantung pada konsumsi dan penyingkapan tubuh terhadap matahari. Kemudian,

[$25(\text{OH})\text{D}_3$] dibentuk lagi menjadi paling aktif adalah kalsitriol atau 1,25-dihidroksi kolekalsiferol [$1.25(\text{OH})_2\text{D}_3$] yang 10 kali lebih aktif dari vitamin D_3 . Bentuk aktif ini dibuat oleh ginjal. Kalsitriol pada usus halus meningkatkan absorpsi kalsium dan fosfor dan pada tulang meningkatkan mobilisasinya.^{6,9}

Sintesis kalsitriol diatur oleh taraf kalsium dan fosfor dalam serum. Hormon paratiroid (PTH) yang dikeluarkan bila kalsium dalam serum rendah, tampaknya merupakan perantara yang merangsang produksi [$1.25(\text{OH})_2\text{D}_3$] oleh ginjal. Jadi taraf konsumsi kalsium yang rendah tercermin pada taraf kalsium serum yang rendah. Hal ini akan mempengaruhi sekresi PTH dan peningkatan sintesis kalsitriol oleh ginjal. Taraf fosfat dari makanan mempunyai pengaruh yang sama, tetapi tidak membutuhkan PTH.⁵

d. Kebutuhan Vitamin D

Meskipun Satuan Internasional masih digunakan untuk mengukur vitamin D, terminologi yang dianjurkan adalah mikrogram (μg) vitamin D_3 . Vitamin D_2 (ergokalsiferol) dan D_3 (kolekalsiferol) mempunyai tingkat aktivitas biologis yang sama dan biasanya disebut sebagai vitamin D_3 . Angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk berbagai golongan umur dan jenis kelamin:

Tabel 2. Rekomendasi Harian Kadar Vitamin D (RDA) Berdasarkan Kelompok Umur⁵

Umur	Jenis Kelamin		Hamil	Menyusui
	Laki-laki	Perempuan		
0-12 bulan*	400 IU (10 µg)	400 IU (10 µg)		
1-13 tahun	600 IU (15 µg)	600 IU (15 µg)		
14-18 tahun	600 IU (15 µg)	600 IU (15 µg)	600 IU (15 µg)	600 IU (15 µg)
19-50 tahun	600 IU (15 µg)	600 IU (15 µg)	600 IU (15 µg)	600 IU (15 µg)
51-70 tahun	600 IU (15 µg)	600 IU (15 µg)		
>70 tahun	800 IU (20 µg)	800 IU (20 µg)		

* *Adequate Intake (AI)*

e. Sumber Makanan Mengandung Vitamin D

Vitamin D dalam makanan utamanya berbentuk vitamin D₃ dan metabolisemenya berbentuk 25(OH)D₃. Karakteristik vitamin D relatif stabil dan tidak rusak bila makanan dipanaskan atau disimpan untuk jangka waktu yang lama.¹⁰

Makanan hewani merupakan sumber utama vitamin D dalam bentuk kolekalsiferol. Sumber vitamin D yang terbaik adalah daging ikan berlemak (seperti salmon, tuna, dan mackerel), dan minyak hati ikan. Sumber vitamin D yang sedikit ditemukan pada hati, keju, kuning telur. Selain itu, beberapa jamur mengandung vitamin D₂ dalam berbagai jumlah. Jamur dapat meningkatkan kandungan vitamin D₂ dengan menyerap sinar ultraviolet B di bawah kondisi yang terkontrol.¹¹

Fortifikasi makanan dilakukan untuk menjamin terpenuhinya kebutuhan vitamin D, terutama pada susu, mentega dan makanan untuk bayi dengan vitamin D₂ (ergosterol yang diradiasi).^{5,6} Sebenarnya dalam keadaan normal suplemen vitamin D tidak diperlukan. Namun, dalam beberapa kelompok dengan defisiensi vitamin D mungkin diperlukan suplementasi vitamin D untuk memenuhi kebutuhan vitamin

D. Suplementasi vitamin D untuk bayi dan anak-anak sering menggunakan minyak hati ikan.¹²

f. Defisiensi Vitamin D

Defisiensi zat gizi biasanya hasil dari asupan yang inadkuat, absorpsi dan penggunaan yang terhambat, kebutuhan yang meningkat, atau ekskresi yang meningkat. Defisiensi vitamin D dapat terjadi ketika asupan yang rendah dari kadar yang direkomendasikan, paparan sinar matahari terbatas, ginjal tidak dapat mengkonversi 25(OH)D menjadi bentuk aktif dan absorpsi vitamin D pada saluran cerna inadkuat. Defisiensi vitamin D juga dihubungkan dengan alergi makanan (misal susu, kuning telur), intoleransi laktosa, ovo-vegetarian, veganisme.⁶

Kekurangan vitamin D biasanya menyebabkan kelainan pada tulang yang dinamakan riketsia pada anak-anak dan osteomalasia pada orang dewasa. Kekurangan pada orang dewasa juga dapat menyebabkan osteoporosis.^{13,14} Riketsia bercirikan gangguan jaringan tulang untuk memineralisasi dengan baik, sehingga terhambatnya pengerasan tulang yang menyebabkan pelunakan tulang dan kelainan bentuk tulang yaitu kaki membengkok, ujung-ujung tulang panjang membesar (lutut dan pergelangan), tulang rusuk membengkok, pembesaran kepala karena penutupan fontanel terlambat, gigi terlambat keluar, bentuk gigi tidak teratur dan mudah rusak.^{15,16}

Angka kejadian defisiensi vitamin D yang pernah dilaporkan dari berbagai studi pada kisaran 14-42% pada populasi umum. Data pengukuran serum 25(OH)D pada wanita dewasa berusia di bawah 50 tahun adalah sebagai berikut Thailand 42-77%, Malaysia 48%, India 47%, 42% wanita Amerika. Penelitian mengenai prevalensi defisiensi vitamin D di Indonesia masih belum banyak dilakukan karena dianggap sebagai negara yang kaya sinar matahari sepanjang tahun. Angka kejadian defisiensi vitamin D di Indonesia pada populasi wanita berusia

45-55 tahun yang masih aktif dan mandiri sebesar 50%, pada 74 subjek berusia 60-75 tahun sebesar 35,1%, wanita berumur 18-40 tahun.²⁰

Penyebab utama defisiensi vitamin D adalah kurangnya pajanan sinar matahari, sehingga sintesis vitamin D di kulit menurun. Selain itu kebutuhan tubuh akan vitamin D tidak dapat seluruhnya dipenuhi dari asupan sumber bahan makanan, karena jumlah bahan makanan yang mengandung vitamin D sangat sedikit, disamping itu makanan yang telah difortifikasi vitamin D belum cukup untuk memenuhi kebutuhan tubuh.²³

Selama musim dingin di lintang utara, sinar matahari harus melalui jarak yang lebih panjang untuk menembus atmosfer dan sebagian besar sinar UV diserap. Jarak yang harus dilalui sinar UVB melalui atmosfer merupakan fungsi sudut zenith matahari dan tergantung pada letak lintang, musim, intensitas dan waktu pajanan sinar matahari. Letak lintang memiliki pengaruh yang penting terhadap kemampuan kulit untuk menghasilkan previtamin D3.¹⁸

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. Sebuah penelitian merekomendasikan usia lanjut kulit putih untuk memajankan daerah wajah, lengan, dan tangan dengan sinar matahari dua sampai tiga kali seminggu selama seperempat dari waktu yang dibutuhkan untuk mencapai 1 MED untuk memenuhi kebutuhan vitamin D yang adekuat. *Minimal Erythematol Dose* adalah dosis terendah pada area kecil kulit

dengan panjang gelombang tertentu, yang menimbulkan eritema lambat berwarna merah muda. Gaya hidup seperti penggunaan tabir surya, pakaian dan kultur setempat serta obesitas dapat mempengaruhi sintesis vitamin D. Tabir surya seperti asam p-aminobenzoat menghambat absorpsi spektrum sinar matahari yang berguna untuk sintesis vitamin D di kulit (UVB). Nilai rerata serum 25(OH)D lebih rendah pada pengguna tabir surya kronik dibandingkan dengan subjek kontrol. Selain itu, pakaian juga memberikan perlindungan terhadap spektrum sinar matahari. Penelitian lain menunjukkan bahwa pakaian yang terbuat dari polyester memberikan perlindungan yang rendah terhadap radiasi sinar matahari, sedangkan kapas dan *jeans* akan memberikan perlindungan yang lebih banyak terhadap sinar matahari. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa pakaian dapat mengganggu pembentukan vitamin D₃. Wanita berkerudung yang memakai cadar memiliki risiko 2.5 kali defisiensi vitamin D dibandingkan perempuan Eropa.^{18,19}

g. Toksisitas Vitamin D

Toksisitas vitamin D dapat menyebabkan gejala non-spesifik seperti anoreksia, kehilangan berat badan, polyuria, dan *heart arrhythmias*. Selain itu, juga dapat menyebabkan meningkatnya kadar kalsium dalam darah (hiperkalsemia atau hipervitaminosis D) yang dapat menyebabkan kalkifikasi vaskuler dan jaringan, membahayakan jantung, pembuluh darah, dan ginjal. Sebuah penelitian menyebutkan bahwa penggunaan jangka panjang suplemen kalsium (1000mg/hari) disertai vitamin D (400IU) pada wanita postmenopausal akan meningkatkan 17% risiko terkena batu ginjal. Serum 25(OH)D dengan konsentrasi sebesar >500 nmol/L (>200 ng/mL) dapat berpotensi menjadi toksik.⁶

Risiko toksisitas tidak akan diakibatkan oleh vitamin D dari sumber endogen, meskipun seseorang terpapar secara berlebihan dari

sinar matahari. Hal ini disebabkan karena baik prokolekalsiferol dan kolekalsiferol akan mengalami proses transformasi, hanya sesuai kebutuhan, sedangkan sebagian lagi akan menjadi beberapa fotoisomer dengan aktivitas biologik yang sangat rendah.

Asupan vitamin D dari makanan yang cukup tinggi menyebabkan toksisitas. Biasanya toksisitas banyak terjadi dari asupan tinggi suplemen vitamin D. Asupan dalam jangka panjang yang melebihi *Upper Intake Levels (ULs)* meningkatkan risiko merugikan bagi kesehatan. Kadar Asupan yang dapat ditoleransi dapat dijelaskan seperti berikut:

Tabel 3. Batas Kadar Asupan Vitamin D yang Dapat Ditoleransi⁶

Umur	Jenis Kelamin		Hamil	Menyusui
	Laki-laki	Perempuan		
0-6 bulan	1000 IU (25 µg)	1000 IU (25 µg)		
7-12 bulan	1500 IU (38 µg)	1500 IU (38 µg)		
1-3 tahun	2500 IU (63 µg)	2500 IU (63 µg)		
4-8 tahun	3000 IU (75 µg)	3000 IU (75 µg)		
≥9 tahun	4000 IU (100 µg)	4000 IU (100 µg)	4000 IU (100 µg)	4000 IU (100 µg)

2. Faktor Risiko Defisiensi Vitamin D

a. Asupan Vitamin D

Sumber makanan yang mengandung vitamin D adalah kuning telur, hati, minyak ikan, minyak hati cod, susu fortifikasi dan produk susu. Berbagai multivitamin mengandung vitamin D3 *plain* (vitamin D standar) saat ini tersedia di pasaran, sebagai suplemen nutrisi. Di samping itu, sekarang telah tersedia pula vitamin D3 yang sudah terhidroksilasi berupa kalsitriol dan alfa-kalsidol. Kalsitriol merupakan vitamin D3 aktif (sudah mengalami hidrosilasi sempurna) yang dapat langsung bekerja berikatan dengan reseptor vitamin D di usus sehingga dapat meningkatkan absorpsi kalsium di usus. Alfa-kalsidol merupakan analog aktif sintetik vitamin D yang telah terhidroksilasi, yang secara

fisiologik akan berlangsung di ginjal hanya setelah proses hidroksilasi di hati. Setelah dikonsumsi secara oral dan diabsorpsi di usus, 1α -OHD akan dihidroksilasi di hati dan menjadi 1α - 25 (OH) $_2$ D $_3$.²⁰

Individu berisiko mengalami insufisiensi vitamin D (<30 nmol/L serum 25(OH)D), apabila pajanan sinar matahari terbatas, kulit gelap, kulit terlindung dari sinar matahari oleh kaca, pakaian panjang, atau menggunakan *lotion* tabir surya dan atau rendah asupan vitamin D dari diet. Pencegahan defisiensi ini pada usia 19-50 tahun dilakukan dengan mengkonsumsi suplemen vitamin D sedikitnya 600 IU/hari sehingga dapat mencegah penyakit tulang dan fungsi otot. Namun untuk meningkatkan serum 25(OH)D sehingga di atas 30 ng/mL direkomendasikan mengkonsumsi suplemen vitamin D 1500-2000 IU/hari.²⁰

Pemberian suplementasi sebagai perlakuan diberikan untuk memperbaiki status serum 25-hidroksivitamin D. Selain itu diharapkan pemberian suplementasi vitamin D dapat menurunkan tekanan darah, kolesterol, trigliserida, kadar gula darah, menurunkan berat badan serta menaikkan kadar kolesterol HDL. Rekomendasi vitamin D dalam hal pengobatan bervariasi tergantung pada penyebab kekurangannya. Respon biokimia darah setelah diberikan dosis vitamin D bervariasi. Hal ini dikarenakan perbedaan penyebab kekurangan serta tingkat keparahannya. Sebuah rekomendasi menunjukkan bahwa konsumsi suplemen 400 IU per hari akan menaikkan konsentrasi serum 25(OH)D hanya 2.8- 4.8 ng/mL (7-12 nmol/L) dan konsumsi suplemen harian 1700 IU dapat meningkatkan konsentrasi serum 25(OH)D berkisar antara 20 sampai 32 ng/mL (50-80 nmol/ L).²³

Peningkatan kadar vitamin D dalam darah secara langsung atau tidak langsung telah terbukti mengurangi tekanan darah pada beberapa studi. Dalam sebuah penelitian terhadap subyek yang diberi ultraviolet

buatan tiga kali seminggu selama 3 bulan, serum 25(OH)D tiga kali lipat meningkat dan tekanan darah sistolik dan diastolik berkurang 6 mmHg. Studi pada 18 penderita hipertensi ringan yang diberi UVB dan UVA, 3 kali seminggu selama 6 minggu. Studi ini menunjukkan adanya peningkatan 162% serum 25(OH)D dalam kelompok UVB bersamaan dengan penurunan baik tekanan darah sistolik dan diastolik sebanyak 6 mmHg. Tidak ada perubahan tekanan darah diamati dengan paparan UVA (UVA tidak memproduksi vitamin D). Studi lain acak terkontrol pada 148 wanita lanjut usia menunjukkan bahwa 800 IU vitamin D3 ditambah 1200 mg kalsium secara signifikan mengurangi tekanan darah sebesar 9,3% setelah 8 minggu, sedangkan pemberian 1200 mg kalsium mengurangi tekanan darah dengan hanya 4%.²⁰

Defisiensi vitamin D akan meningkatkan hormon paratiroid (*parathyroid hormone*, PTH) sehingga terjadi resorpsi tulang yang selanjutnya akan meningkatkan risiko terjadinya fraktur.¹⁴ Defisiensi vitamin D yang berat akan menyebabkan gangguan mineralisasi tulang sehingga terjadi penyakit Rickets pada anak-anak dan osteomalasia pada orang usia lanjut¹⁵. Selain itu, defisiensi vitamin D juga akan menurunkan massa otot, dan meningkatkan miopati yang mengakibatkan terjadinya instabilitas postural dan membuat usia lanjut mudah jatuh.¹⁶

b. Paparan Sinar Matahari

Individu 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 atau suplemen akan menyediakan jumlah vitamin D yang adekuat.

Sebuah penelitian menyatakan risiko mengalami defisiensi vitamin D tiga kali lebih tinggi pada orang yang menggunakan pakaian panjang dan tertutup di luar selama musim panas. Penggunaan pakaian panjang dan tertutup berhubungan untuk mengurangi paparan sinar matahari. Seperti yang diketahui, menghindari paparan sinar matahari termasuk faktor risiko defisiensi vitamin D¹². Selain itu, sebuah penelitian di Timur Tengah mengatakan status vitamin D menunjukkan variasi yang lebih tinggi dengan adanya hubungan yang signifikan antara cara berpakaian wanita dan laki-laki, dimana laki-laki mempunyai kadar 25(OH)D yang lebih tinggi dibanding wanita yang menggunakan pakaian tertutup serta berkerudung¹³.

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.¹⁷

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 pajanan yang dibutuhkan pada intensitas 1 MED/jam adalah $1/4 \times 60$ menit atau sama dengan 15 menit.^{18,22}

Jika intensitas pajanan 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 memajukan 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.^{18,22}

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. Pajanan 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

Negara Indonesia yang kaya matahari sepanjang tahun berada pada 6°LU (Lintang Utara) - 11°08' LS (Lintang Selatan) dan 95°BT - 141° BT. Individu yang tinggal di dekat ekuator yang terpapar dengan sinar matahari tanpa pelindung sinar matahari memiliki konsentrasi 25 (OH)D di atas 30 ng/mL. Penggunaan tabir surya kronik 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.^{20,21}

Penelitian 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.^{21,22}

3. Faktor Risiko yang lain

a. Menyusui

Menyusui memberikan manfaat yang banyak untuk bayi tetapi ASI bukan sumber yang baik untuk vitamin D. Kebutuhan vitamin D tidak cukup hanya dari ASI, karena kandungan vitamin D pada ASI sekitar <25 IU/L-78 IU/L. Kandungan vitamin D pada ASI berhubungan dengan status kadar vitamin D yang dimiliki ibu menyusui. Jadi, ibu yang menyusui perlu mengonsumsi suplemen dengan dosis yang lebih tinggi, sehingga kandungan vitamin D dalam ASI dapat tercukupi. Menurut *American Academy of Pediatrics (AAP)* merekomendasikan untuk bayi yang sedang disusui menerima suplemen vitamin D sebesar 400 IU/hari dimulai segera setelah lahir dan berlanjut sampai bayi disapih dan minum sedikitnya 1000 mL susu yang difortifikasi vitamin D. Sebuah penelitian melaporkan bahwa kasus ricketsia mayoritas terjadi pada bayi yang disusui keturunan Amerika-Afrika. Penelitian oleh dokter anak di Kanada menemukan kejadian riketsia pada pasiennya sebesar 2,9 per 100.000; hampir semua yang mengalami riketsia adalah bayi yang sedang ASI.^{6,18}

Meskipun sinar matahari yang menjadi sumber vitamin D yang potensial, *American Academy of Pediatrics (AAP)* merekomendasikan untuk menjauhkan bayi terpapar sinar matahari secara langsung dan

menggunakan mereka pakaian pelindung dan alas penahan matahari (*sunscreen*), tetapi dengan catatan, bayi tetap secara komprehensif diberikan suplemen vitamin D sebesar 400 IU vitamin D per hari selama masa pertumbuhan.^{6,18}

b. Usia

Pada saat memasuki lansia, faktor usia mempengaruhi defisiensi vitamin D yang semakin meningkat dimana kemampuan tubuh untuk memproduksi vitamin D semakin menurun. Hal ini disebabkan karena penyerapan sinar matahari yang penting untuk produksi vitamin D berkurang, seiring dengan proses degenerasi kulit pada lansia sehingga kulit tidak dapat mensintesis vitamin D secara efisien. Selain itu, kebiasaan lansia yang sering menghabiskan waktu lebih banyak di dalam ruangan karena terbatasnya mobilitas, dan asupan vitamin D yang kurang. Sebuah penelitian menyebutkan bahwa banyak lansia di Amerika Serikat mengalami fraktur pada pinggul dengan kadar serum yang dimiliki sebesar $<30 \text{ nmol/L}$ ($<12 \text{ ng/mL}$).¹⁸

Selain itu, prevalensi defisiensi vitamin D pada usia lanjut pada penelitian di berbagai negara Eropa, Amerika, dan Asia (Singapura, Jepang dan Hongkong) bervariasi, dari 5-25% pada usia lanjut yang mandiri, sampai 60-80% pada usia lanjut yang tinggal di panti dan rumah sakit¹⁰. Sebuah penelitian menyatakan suplementasi vitamin D dan kalsium adalah strategi yang penting dalam mencegah penurunan kepadatan tulang dan osteoporosis. Selain itu, fortifikasi vitamin D dan kalsium pada susu sebagai strategi yang efektif untuk mencegah defisiensi vitamin D dan mempertahankan kekuatan tulang dengan mencegah kehilangan endokortikal tulang pada lansia.^{11,20}

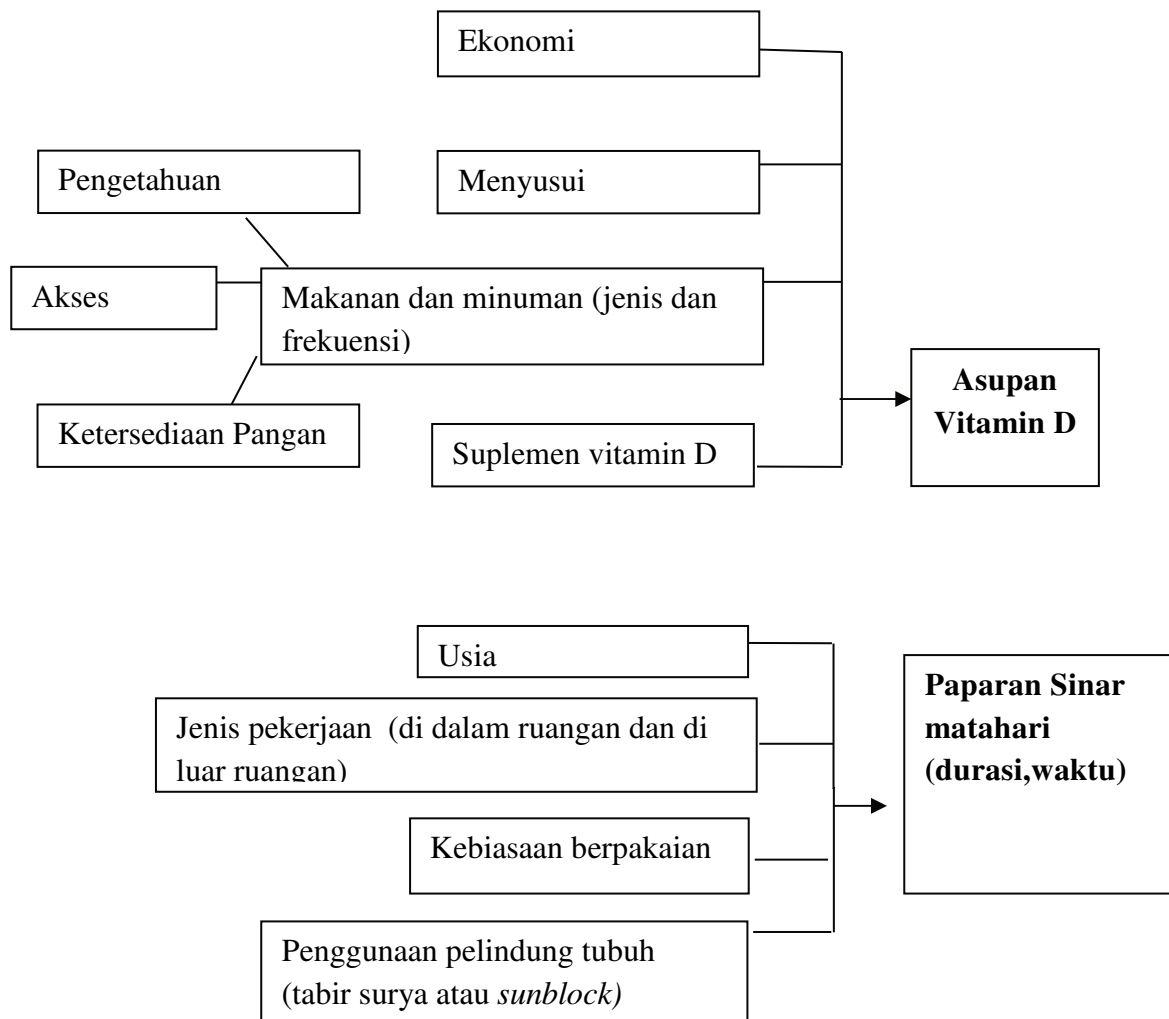
c. Warna Kulit

Melanin pigmen dalam jumlah yang besar pada lapisan epidermal menghasilkan kulit yang gelap dan mengurangi kemampuan kulit untuk memproduksi vitamin D dari sinar matahari. Berbagai penelitian melaporkan secara konsisten bahwa rendahnya kadar serum 25(OH)D seseorang dengan kulit yang berwarna gelap mempunyai dampak kesehatan yang signifikan, seperti keturunan ras Amerika-Afrika yang dapat menurunkan penyakit fraktur dan osteoporosis dibandingkan keturunan ras Kaukasian dimana lebih rendah kejadian osteoporosisnya. Kadar vitamin D yang direkomendasikan dari makanan dan atau suplemen akan menyediakan kebutuhan gizi individu dalam jumlah yang adekuat.¹⁸

d. Obesitas

Indeks Massa Tubuh ≥ 30 berhubungan dengan rendahnya kadar serum 25(OH)D dibandingkan dengan individu yang tidak obesitas. Orang-orang yang obesitas biasanya membutuhkan lebih besar asupan vitamin D untuk mencapai kadar 25(OH)D yang sebanding dengan berat yang ideal. Obesitas tidak mempengaruhi kapasitas kulit untuk mensintesis vitamin D, tetapi jumlah subkutan lemak yang lebih besar menyita lebih banyak vitamin dan mengubah pelepasannya menjadi sirkulasi. Orang obesitas yang menjalani operasi *gastric bypass* dapat mengalami defisiensi vitamin D dari waktu ke waktu dengan tidak tercukupinya asupan vitamin D dari makanan atau suplemen. Dimulai dari bagian teratas usus halus dimana vitamin D diabsorpsi dibypass dan dibawa menjadi serum untuk penyimpanan lemak yang tidak dapat mengkompensasi dari waktu ke waktu.²¹

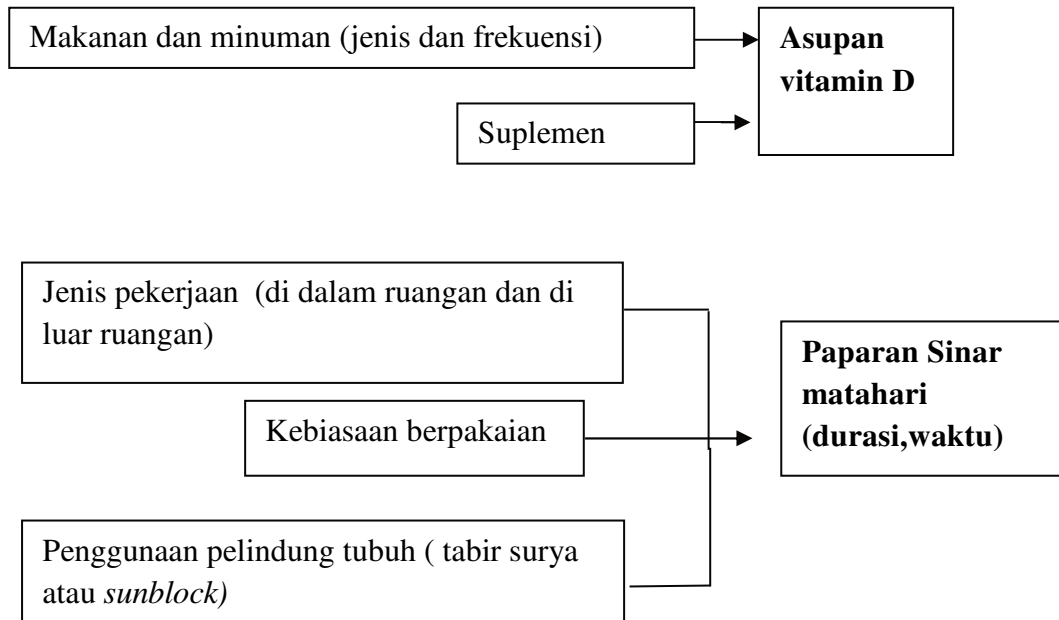
B. Kerangka Teori



Gambar 2. Kerangka Teori

Berdasarkan identifikasi sejumlah variabel yang mempengaruhi asupan vitamin D dan paparan sinar matahari pada orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan, peneliti memutuskan untuk lebih fokus ke variabel yang akan diteliti, sehingga variabel yang lain yaitu 1) variabel ekonomi, 2) menyusui, 3) usia, tidak dijadikan sebagai variabel yang akan diteliti. Variabel ekonomi tidak dicantumkan karena tidak bisa diubah oleh peneliti dan tidak menjadi variabel yang dapat memenuhi tujuan yang ingin diperoleh. Variabel menyusui dan usia tidak dicantumkan karena tidak bisa diubah oleh peneliti dan tidak menjadi variabel yang dapat memenuhi tujuan yang ingin diperoleh.

C. Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Ruang Lingkup Penelitian

1. Ruang lingkup keilmuan :
Penelitian bidang Gizi Masyarakat
2. Ruang lingkup tempat:
Wilayah Kecamatan Sayung, Demak, Semarang, Jawa Tengah.
3. Ruang lingkup waktu:
 - a. Pembuatan Proposal: Juni – Agustus 2016
 - b. Pengambilan Data: Mei 2017
 - c. Pengolahan Data: Juni-Juli 2017

B. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kategorik yang menggunakan pendekatan survei atau *eksploratif* untuk mengetahui gambaran asupan vitamin D dan paparan sinar matahari pada orang yang bekerja di dalam ruangan dan orang yang bekerja di luar ruangan.

C. Subjek Penelitian

Penelitian dilakukan pada orang yang bekerja di dalam ruangan dan orang yang bekerja di luar ruangan baik berjenis kelamin laki-laki maupun wanita.

1. Populasi

a. Populasi Target

Populasi target dalam penelitian ini adalah semua orang yang bekerja di wilayah Kecamatan Sayung, Demak, Jawa Tengah.

b. Populasi Terjangkau

Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah orang berusia 20-45 tahun sesuai standar usia produktif di Indonesia. Orang yang bekerja

di dalam ruangan yaitu pekerja pabrik di wilayah Kecamatan Sayung, Demak dan orang berusia 20-45 tahun yang bekerja di luar ruangan adalah yang berada wilayah Kecamatan Sayung, Demak, Jawa Tengah.

2. Besar Sampel

Besar sampel pada penelitian ini menggunakan rumus besar sampel untuk penelitian deskriptif kategorik^{24,25}:

$$n = \frac{Z^2 P Q}{d^2}$$

Keterangan:

Z_{α} = deviat baku alfa (*judgement*)

P = proporsi ktegori variabel yang diteliti (kepastakaan)

Q = 1 - P

d = presisi (*judgement*)

Hasil Perhitungan :

$$P = 0,16^{22}$$

$$Q = 1 - P = 1 - 0,16 = 0,84$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{Z^2 P Q}{d^2} \\ &= \frac{1,96^2 \times 0,16 \times (1-0,16)}{0,10^2} \\ &= 52 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan besar sampel minimal sebanyak 52 orang. Jumlah sampel keseluruhan dikoreksi dan ditambah 10% sebagai cadangan untuk mengatasi jika subjek mengundurkan diri/ menolak ketika penelitian dilakukan sehingga jumlah keseluruhan sampel yang diperlukan dalam penelitian adalah 60 orang dibagi menjadi dua populasi.

3. Cara Pengambilan Sampel

Jenis pengambilan sampel adalah *simple random sampling* yaitu semua subjek yang datang diambil secara acak dan memenuhi kriteria inklusi dimasukkan dalam penelitian.^{24,25}

a. Kriteria Inklusi

1. Orang yang bekerja di dalam ruangan dan bekerja di luar ruangan.
2. Orang yang berusia 20-45 tahun.
3. Dapat berkomunikasi dengan baik.
4. Tinggal menetap di wilayah Kecamatan Sayung, Demak, Jawa Tengah.
5. Bersedia mengikuti penelitian dengan mengisi lembar formulir *Informed Consent*.

b. Kriteria Eksklusi

1. Subyek sakit saat penelitian berlangsung
2. Subyek menolak/mengundurkan diri saat penelitian dilakukan

D. Definisi Operasional

Tabel 4. Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Asupan Vitamin D	Asupan subjek yang berasal dari makanan dan minuman dan suplemen yang mengandung vitamin D, diperoleh melalui wawancara langsung menggunakan <i>Food Frequency Questionnaire (FFQ)</i> , lalu dianalisis menggunakan software <i>nutrisurvey</i> . Berikut yang termasuk asupan vitamin D:	Kuesioner dan wawancara	<i>Food Frequency Questionnaire (FFQ)</i>	Hasil dari kecukupan vitamin D, jenis dan frekuensi, alasan mengonsumsi.	-
- Kecukupan	Membandingkan antara kandungan zat vitamin D gizi yang dikonsumsi dengan kebutuhan.	Wawancara dan hasil dianalisis melalui <i>nutrisurvey</i>	<i>Food Frequency Questionnaire (FFQ)</i>	Kurang : < 15 µg/hari ²¹ Cukup : 15 µg/hari	Ordinal
-Jenis dan frekuensi	Variasi dan frekuensi berapa kali konsumsi dari makanan yang mengandung vitamin D	Kuesioner dan wawancara	<i>Food Frequency Questionnaire (FFQ)</i>	1. Jarang 2. Sering 3. Tidak pernah	Ordinal
-Alasan mengonsumsi	Alasan yang mendasari subjek dalam mengonsumsi makanan dan minuman harian.	Wawancara	<i>Food Frequency Questionnaire (FFQ)</i>	Pernyataan tentang alasan yang mendasari konsumsi	
Paparan Sinar Matahari	Waktu dan durasi subjek terpapar sinar matahari, cover tubuh /jenis berpakaian, penggunaan pelindung tubuh (tabir surya/ <i>sunblock</i>) diperoleh melalui wawancara langsung dengan menggunakan kuesioner dan recall paparan siran matahari harian 2 hari aktif dan 1 hari libur. Berikut yang	Kuesioner dan wawancara	Kuesioner paparan sinar matahari	Hasil jenis pekerjaan subjek, durasi dan waktu terpapar sinar matahari, kebiasaan berpakaian, kebiasaan pelindung tubuh.	-

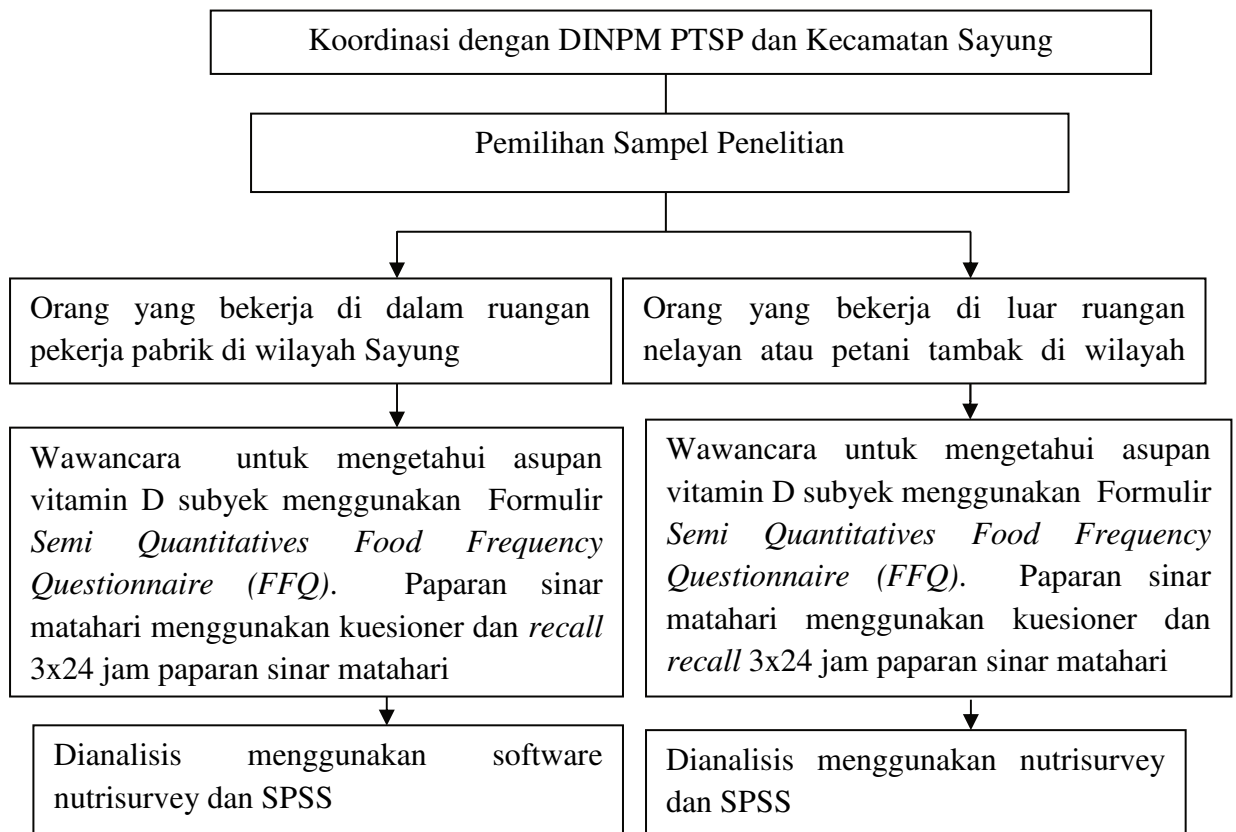
- Jenis pekerjaan	termasuk paparan sinar matahari: Macam pekerjaan subjek baik di dalam ruangan dan di luar ruangan	Kuesioner dan wawancara	Kuesioner paparan sinar matahari	1. Bekerja di dalam ruangan 2. Bekerja di luar ruangan	Nominal
- Durasi dan waktu	Frekuensi berapa lama terpapar sinar matahari total dalam 1 hari	Kuesioner dan wawancara	Kuesioner paparan sinar matahari dan recall paparan sinar matahari harian 2 hari aktif dan 1 hari libur.	Waktu ²³ : Baik Jam 07.00-09.30 Kurang Baik > Jam 07.00-09.30 Durasi ²³ : Baik \geq 25 menit Kurang < 25 menit	Ordinal
- Berpakaian	Jenis berpakaian apakah tertutup/terbuka, bahan pakaian yang digunakan.	Kuesioner dan wawancara	Kuesioner paparan sinar matahari dan recall paparan sinar matahari harian 2 hari aktif dan 1 hari libur.	Pernyataan tentang kebiasaan berpakaian	
- Penggunaan pelindung tubuh	Penggunaan tabir surya atau <i>sunblock</i> untuk melindungi tubuh dari sinar matahari.	Kuesioner dan wawancara	Kuesioner paparan sinar matahari dan recall paparan sinar matahari harian 2 hari aktif dan 1 hari libur.	Pernyataan tentang kebiasaan penggunaan pelindung tubuh.	

E. Prosedur Penelitian

Alat-alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

- a. Formulir *Semi Quantitatives Food Frequency Questionnaire (FFQ)* yang telah dimodifikasi bahan makanannya yang berisi daftar bahan makanan, minuman, dan suplemen yang mengandung vitamin D, merk produknya, serta frekuensi konsumsi subyek.
- b. Kuesioner untuk melihat paparan waktu dan durasi subjek terpapar sinar matahari, cover tubuh /cara berpakaian, penggunaan pelindung tubuh (tabir surya/*sunblock*).
- c. Formulir *Recall 3x 24-h* 2 hari aktif dan 1 hari libur berisi waktu, kegiatan, lokasi, durasi, pakaian yang digunakan, pelindung tubuh (tabir surya/*sunblock*) yang digunakan.

F. Alur Kerja



Gambar 4. Alur Kerja

G. Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan antara lain :

1. Data Primer

- b. Data karakteristik subjek meliputi nama, jenis kelamin, tanggal lahir dan usia, alamat yang diperoleh dari hasil wawancara.
- c. Data asupan vitamin D diperoleh melalui wawancara dengan menggunakan formulir *semi quantitatives Food Frequency Questionnaire (FFQ)*
- d. Data waktu dan durasi subjek terpapar sinar matahari, cover tubuh / cara berpakaian, penggunaan pelindung tubuh (tabir surya/ *sunblock*) diperoleh melalui wawancara dengan menggunakan kuesioner dan formulir *recall 24h* paparan sinar matahari.

2. Data Sekunder

- a. Data statistik ketenagakerjaan di wilayah Kecamatan Sayung, Demak, Jawa Tengah.

H. Analisis Data

Penelitian deskriptif ini diteliti dengan variabel yang sudah ada yaitu asupan vitamin D dan paparan sinar matahari pada orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan.

Pengolahan data dilakukan secara bertahap, dimulai dari data yang terkumpul di lapangan hingga data siap untuk dianalisis. Data yang telah terkumpul di lapangan diperiksa oleh peneliti, bila terdapat kekurangan data pewawancara akan melengkapi dengan wawancara ulang kepada subjek penelitian. Jawaban pertanyaan dikoding oleh pewawancara sehingga mempermudah proses input data, selanjutnya data diinput ke komputer, dilanjutkan proses pembersihan data dengan melihat setiap sebaran data setiap variabel. Data yang telah dibersihkan selanjutnya dianalisis secara deskriptif (minimal, maksimal, rata-rata dan standar deviasi) dan statistik menggunakan *software* statistik yaitu SPSS.

Data asupan makanan yang dikumpulkan melalui formulir *semi quantitative Food Frequency Questionnaire (FFQ)* untuk diidentifikasi berbagai jenis dan ukuran pangan yang telah dikonsumsi oleh subjek. Daftar ini digunakan sebagai panduan pada saat melakukan konversi asupan makanan dari ukuran rumah tangga menjadi gram. Konversi ke dalam zat gizi dilakukan dengan menggunakan DKBM, *software Nutrisurvey*, dan label pangan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Zgaga L, Theodoratou E, Farrington SM. Prevalence of Vitamin D Deficiency in Healthy Adults in Scotland , and SupDiet , Environmental Factors , and Lifestyle Underlie the High Prevalence. *Prevalence of Vitamin D Deficiency in Healthy Adults in Scotland , and SupDiet , Environmental Factors , and Lifestyle Underlie the High Prevalence*. 2011;1535-1542. doi:10.3945/jn.111.140012.1535.
2. Kearns MD, Alvarez JA, Seidel N, Tangpricha V. Impact of Vitamin D on Infectious Disease. 2015;349(3).
3. Suaini NHA, Koplun JJ, Ellis JA. Environmental and genetic determinants of vitamin D insufficiency in 12-month-old infants. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2014;144:445-454. doi:10.1016/j.jsbmb.2014.08.018.
4. Nguyen, HTT, Schoultz B Von, Nguyen T V. Vitamin D deficiency in northern Vietnam : Prevalence , risk factors and associations with bone mineral density. *Bone*. 2012;51(6):1029-1034. doi:10.1016/j.bone.2012.07.023.
5. Mohamed, HJBJ. Vitamin D and Immune System. *Nutr Progr Sch Heal Sci Univ Sains Malaysia, Kelantan, Malaysia*.2015.p.6
6. Institute of Medicine (IOM) of The National Academies. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington DC. Institute of Medicine;2011.p.39
7. Bose S, Breyse PN, McCormack MC, Hansel NN, Rusher RR, Matsui E. Outdoor exposure and vitamin D levels in urban children with asthma. *Nutr J*. 2013;12(1):1. doi:10.1186/1475-2891-12-81.
8. Baylink, D., Calcium and bone hemostasis and changes with aging, in *Principles of geriatric medicine and gerontology*, H. WR, Editor. 2003, McGraw-Hill: USA. p. 973-86

9. Garfia, B., S. Canadillas, and A. Canalejo, Regulation of parathyroid vitamin D receptor expression by extracellular calcium. *J Am Soc Nephrol*, 2003. 13: p. 2945-52
10. Peterlik, M. and H. Coss, Vitamin D and calcium deficits predispose for multiple chronic diseases. *Eur J of Clin Invest*, 2005. 35: p. 290-304.
11. Lips, P. A global study of vitamin D status and parathyroid function in postmenopausal women with osteoporosis: baseline data from the multiple outcomes of raloxifene evaluation clinical trial. *J Clin Endocrinol Metab*, 2001. 86(3): p. 1212-21
12. Nakamura, K., Fish as a major source of vitamin D in the Japanese diet. *Nutrition*, 2002. 18: p. 415-6
13. Pearce SH, Cheetham TD. Diagnosis and management of vitamin D deficiency. *BMJ* 2010; 340: b5664
14. Van Schoor NM, Lips P. Worldwide vitamin D status. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2011; 25: 671–680
15. Ooms, M.E. Prevention of bone loss by vitamin D supplementation in elderly women: a randomized double-blind trial. *J Clin Endocrinol Metab*, 2010. 80(4): p. 1052-8
16. Rajakumar, K., Vitamin D, cod liver oil, sunlight, and rickets: a historical perspective. *Pediatrics*, 2003. 112: p. 132-4.
17. Visser, M., D. DJH, and P. Lips, Low vitamin D and high parathyroid hormone levels as determinants of lost muscle strength and muscle mass (sarcopenia): The longitudinal aging study Amsterdam. *J Clin Endocrinol Metab*, 2003. 88: p. 5766-772.
18. Holick, MF. Capacity of human skin to produce vitamin D3. In: Kligman AM, Takase Yoshio. (eds). *Cutaneous Aging*. Japan, University of Tokyo Press, 2013.198.p.223- 45

19. Forman JP, Giovannucci E, Holmes MD, Bischoff-Ferrari HA, Tworoger SS, Willett W, Walter C, Curhan C G. Plasma 25-hydroxyvitamin D levels and risk of incident hypertension. *Hypertension*. 2007;49(5): 1063-1069.
20. Green TJ, Skeaff CM, Rockell JE, Venn BJ, Lambert A, Khor GL, et al.. Vitamin D status and its association with parathyroid hormone concentrations in women of child-bearing age living in Jakarta and Kuala Lumpur. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2008;62(3): 373-378
21. Holick MF.. Vitamin D deficiency. *New England Journal of Medicine*. 2007. 357(3): 266-281
22. Yosephin B, Khomsan A, Briawan D. Peranan Ultraviolet B Sinar Matahari terhadap Status Vitamin D dan Tekanan Darah pada Wanita Usia Subur The Role of Ultraviolet B from Sun Exposure on Vitamin D Status and Blood Pressure in Women of Childbearing Age. 2014 (3).p.4-8.
23. Setiati, S., Pengaruh Paparan Sinar Ultraviolet B Bersumber dari Sinar Matahari terhadap Konsentrasi Vitamin D (25 (OH) D) dan Hormon Paratiroid pada Perempuan Usia Lanjut Indonesia. 2008, 25(71), pp.147–153.
24. Dahlan MS. Besar Sampel Dan Cara Pengambilan Sampel. 3rd ed. Jakarta: Salemba Medika; 2012.p.10
25. Sastroasmoro, Sudigdo, Ismael So. Dasar- Dasar Metodologi Penelitian Klinis. 4th ed. Jakarta: Sagung Seto; 2011.p. 361
26. Utomo, Edi. Statistik Daerah Kecamatan Sayung 2015. Demak: BPS Kabupaten Demak; 2015.p.8

LAMPIRAN

Lampiran 1. Formulir *Informed Consent* Penelitian

JUDUL PENELITIAN : ASUPAN VITAMIN D DAN PAPARAN SINAR
MATAHARI PADA ORANG YANG BEKERJA
DI DALAM RUANGAN DAN DI LUAR
RUANGAN
INSTANSI PELAKSANA : PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS
KEDOKTERAN UNIVERSITAS
DIPONEGORO

PERSETUJUAN SETELAH PENJELASAN ***(INFORMED CONSENT)***

Perkenalkan nama saya Rosita Rimahardika, mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Guna mendapatkan gelar sarjana gizi, maka salah satu syarat yang ditetapkan adalah menyusun sebuah karya tulis ilmiah skripsi atau penelitian. Penelitian yang akan saya lakukan berjudul “Asupan Vitamin D dan Paparan Sinar Matahari pada Orang yang Bekerja di dalam Ruangan dan di Luar Ruangan”. Sehubungan dengan penelitian yang akan saya lakukan ini, maka saya selaku peneliti memohon kesediaan Saudara/i untuk menjadi responden dalam penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendeskripsikan asupan vitamin D dan paparan sinar matahari pada orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan. Dengan mengetahui hal tersebut, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan informasi kepada masyarakat khususnya untuk orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan agar memperhatikan asupan vitamin D dan paparan sinar matahari.

Metode Penelitian

Apabila Saudara/i bersedia untuk berpartisipasi dalam penelitian ini, peneliti akan melakukan beberapa wawancara diantaranya:

- d. Wawancara dengan menggunakan formulir *Semi Quantitatives Food Frequency Questionnaire (FFQ)* berisi daftar bahan makanan dan minuman yang mengandung vitamin D.
- e. Wawancara dengan menggunakan kuesioner untuk melihat paparan waktu dan durasi subjek terpapar sinar matahari, cover tubuh /cara berpakaian, penggunaan pelindung tubuh (tabir surya/*sunblock*).
- f. Wawancara dengan menggunakan formulir *Recall 3x 24-h* 2 hari aktif dan 1 hari libur berisi waktu, kegiatan, lokasi, durasi, pakaian yang digunakan, pelindung tubuh (tabir surya/*sunblock*) yang digunakan.

Penelitian ini tidak menimbulkan penyakit atau membahayakan nyawa. Penelitian ini bersifat sukarela dan tanpa paksaan. Saudara/i mempunyai kebebasan untuk mengikuti atau tidak mengikuti dalam penelitian ini. Data penelitian ini akan dijamin kerahasiaannya dengan tidak mencantumkan nama

responden saat publikasi. Data identitas pribadi hanya diketahui oleh peneliti. Data hasil akan diberitahukan secara langsung dan transparan.

Apabila ada informasi yang belum jelas, Saudara/i dapat menghubungi saya Rosita Rimahardika, Program Studi S1 Ilmu Gizi, No. HP.081578040707. Demikian penjelasan dari saya. Terima kasih atas perhatian dan kerjasama Saudara/i dalam penelitian ini. Demikian penjelasan dari saya, terimakasih atas kerjasama dalam penelitian ini.

Setelah mendengar dan memahami penjelasan penelitian, dengan ini saya menyatakan

SETUJU / TIDAK SETUJU

Untuk ikut sebagai responden / sampel penelitian.

Semarang,2017

Enumerator :

Nama Terang : Nama Terang :

Alamat : Alamat :

Lampiran 3. Formulir Kuesioner Paparan Sinar Matahari

KUESIONER PENELITIAN

**Judul: ASUPAN VITAMIN D DAN PAPARAN SINAR MATAHARI PADA
ORANG YANG BEKERJA DI DALAM RUANGAN DAN DI LUAR
RUANGAN**

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pertanyaan di bawah ini dengan teliti
2. Isilah titik-titik di bawah ini sesuai dengan pertanyaan
3. Jawablah seluruh pernyataan berikut dengan memberikan tanda (√) pada kotak yang tersedia

A. Identitas Enumerator

1. Nama Pengambil Data :
2. No. Hp :
3. Tanggal Pengambil Data :

B. Data Responden

1. Nomor Responden :
2. Nama Responden :
3. Jenis Kelamin : L/P
4. Status Pernikahan :
5. Tempat, tanggal lahir :
6. Usia : (tahun)
7. Alamat :
8. Pendidikan terakhir : Tidak seolah /tidak tamat SD
 Tamat SD
 Tamat SMP
 Tamat SMA
 Tamat Perguruan Tinggi (S1/S2/S3)
9. Nomor Telepon/HP :

C. Kuesioner Paparan Sinar Matahari

1. Orang yang Bekerja di Dalam Ruangan
 - a. Jenis /bagian pekerjaan apa yang anda lakukan?
 - 1) Editor
 - 2) Bagian Marketing
 - 3) Admin

- 4) Mesin
- 5) Pengepakan
- 6) Lainnya:.....

b. Dimana tempat bekerja / bagian ruangan kerja anda?

- Gudang
- Ruang kantor sendiri/ bersama
- Lainnya:

c. Jam kerja : mulai jam.....- selesai jam....WIB

d. Durasi pekerjaan : jam... menit

e. Bagaimana suasana di tempat kerja anda?

- 1) Ada jendela: ya tidak.
Berapa banyak? buah
- 2) Luas Ruangan: sempit luas
Berapa luasnya? x..... m²
- 3) Ada cahaya matahari yang masuk ya tidak
- 4) Apakah Anda terpapar sinar matahari langsung? ya tidak
- 5) Seberapa lama terpapar di dalam ruangan? menit

Keterangan:.....

2. Orang yang Bekerja di Luar Ruangan

a. Jenis Pekerjaan : Petani / Petani tambak

Keterangan :

b. Dimana wilayah bekerja?.....

c. Jam Kerja : mulai jam.....- selesai jam....WIB

Keterangan:(rincian jam kerja)

.....

d. Durasi Pekerjaan : jam... menit

Petunjuk: Pertanyaan ini berlaku untuk orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan.

Cara Berpakaian

3. Pada bagian anggota tubuh mana saja yang sering tertutupi?

- Rambut
- Wajah
- Leher

- Badan
- Lengan atas
- Lengan bawah
- Punggung tangan
- Telapak tangan
- Tungkai atas
- Tungkai bawah
- Punggung kaki
- Telapak kaki

Lainnya:.....

4. Diantara berikut pilihlah salah satu pakaian bagian atas apa yang paling sering anda gunakan untuk bekerja?

- a. Kaos
- b. Kemeja
- c. Gamis
- d. Jaket
- e. Sweater
- f. Jas
- g. Lainnya:.....

Keterangan.....

5. Apa model lengan pakaian yang sering anda pakai ketika bekerja?

- Lengan panjang Lengan pendek l.panjang/pendek(keduanya)

6. Pilihlah model celana/rok apa yang sering anda gunakan untuk bekerja?

- Panjang Pendek Panjang/pendek(keduanya)

7. Diantara berikut pilihlah salah satu bahan pakaian yang paling sering anda pakai untuk bekerja?

- € Polyester (mudah menyerap sinar matahari)
- € Rayon (mudah menyerap sinar matahari)
- € Nilon (mudah menyerap sinar matahari)
- € Sutura (sulit menyerap sinar matahari)

- € Katun/kapas (sulit menyerap sinar matahari)
 - € Denim/*Jeans* (sulit menyerap sinar matahari)
 - € Wol (sulit menyerap sinar matahari)
 - € Spandek (sulit menyerap sinar matahari)
 - € *Jersey* (mudah menyerap sinar matahari)
 - € *Drill* (sulit menyerap sinar matahari)
 - € *Sifon* (mudah menyerap sinar matahari)
 - € Kulit/leather/suede (sulit menyerap sinar matahari)
 - € Lainnya:.....
8. Apakah anda menggunakan payung ketika ke luar rumah/ruangan?
- Ya Tidak
- Sering Jarang Tidak pernah
- Keterangan:.....
9. Apakah anda menggunakan topi ketika ke luar rumah/ruangan?
- Ya Tidak
- Sering Jarang Tidak pernah
- Keterangan:.....

Penggunaan Tabir Surya (*Sunscreen*) atau *Sunblock*

10. Apakah anda menggunakan tabir surya (*sunscreen*) atau *sunblock* ketika pergi ke luar rumah atau saat berada di luar ruangan?
- Ya Tidak Kadang-kadang
11. Jika jawaban no.13 ya atau kadang-kadang, kapan anda menggunakan tabir surya (*sunscreen*) atau *sunblock*?
- Hampir setiap hari baik di dalam rumah maupun di luar rumah
- Hampir setiap hari saat keluar rumah
- Jarang jika ke luar rumah saja
- Lain-lain :.....
12. Apa alasan Anda menggunakan tabir surya atau *sunblock* ?
-
13. Dalam sehari berapa kali anda menggunakan tabir surya (*sunscreen*) atau *sunblock*?
- a. 1 x
- b. 2 x
- c. 3 x

d. > 3 x

14. Apa merk tabir surya (*sunscreen*) atau *sunblock* yang anda digunakan?

.....

15. Pada bagian anggota tubuh mana saja yang sering memakai tabir surya (*sunscreen*) atau *sunblock*?

- Rambut
- Wajah
- Leher
- Badan
- Lengan atas
- Lengan bawah
- Punggung tangan
- Telapak tangan
- Tungkai atas
- Tungkai bawah
- Punggung kaki
- Telapak kaki

Lainnya:.....

Lampiran 4. Formulir Recall 24h Paparan Sinar Matahari

Formulir Recall 24h Paparan Sinar Matahari

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

Tabel 5. Recall 24h Paparan Sinar Matahari

Waktu	Kegiatan	Lokasi	Durasi	Pakaian yang digunakan, jenis bahan, dan kegelapan warnanya	Pelindung tubuh (tabir surya / <i>sunblock</i>) 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. Formulir *Semi Quantitatives Food Frequency Questionnaire (FFQ)*

No. Responden:

Nama :

Usia :

Enumerator :

Tanggal :

Tabel 6. *Semi Quantitatives Food Frequency Questionnaire (FFQ)*

Nama Makanan dan Minuman	Merk	Ukuran Rumah Tangga (URT)	Berat (gr)	Frekuensi				Porsi			Rata-rata	Berat
				x/hr	x/mgg	x/bln	x/thn	kecil	sedang	besar	x/hari	g/hari
1. Sumber Karbohidrat												
Sereal												
Roti bakar												
Kue kering												
Roti												
Mie kering												
Kue bolu												
Bolu kukus												
Donat												
Kue wafel												
Pancake												
Kue kering-kering												
Quaker oat												
Kentang												
Lain-lain.....												
2. Sumber Protein Hewani												
Ikan pindang												
Ikan mas												
Ikan mujahir												
Ikan kakap												
Ikan teri kering												
Ikan kembung												
Ikan kembung asin												
Ikan lele												
Ikan asin segar												
Ikan segar												
Ikan belanak												
Ikan asin belanak												
Ikan bandeng												
Ikan gabus												
Ikan peda												
Ikan tongkol												
Ikan wader												

Ikan layur												
Teri kering												
Teri nasi												
Udang segar												
Kepiting												
Belut												
Telur ayam												
Kuning telur												
Telur ayam rebus												
Telur dadar												
Telur orak-arik												
Telur puyuh												
Telur angsa												
Telur bebek												
Daging ayam												
Ayam goreng (<i>fast food</i>)												
Daging sapi												
Daging sapi, tanpa lemak												
Hati sapi												
Daging bebek												
Daging babi tanpa lemak												
Lemak babi												
Sarden, kaleng												
Sosis daging sapi												
Ceker ayam rebus												
Daging kambing												
Daging ham												
Kornet daging sapi												
.....												
3. Protein Nabati												
Kacang kedelai												
Kacang almond												
Tahu												
Tempe												
Kacang-kacangan												
.....												
4. Sayur												
Bayam												
Sawi hijau												
Sayur polong (buncis, kc.pjg)												

Jamur shitake													
Jamur kancing													
Jamur tiram													
Jamur putih													
Jamur enoki													
.....													
5. Buah-buahan													
Orange Jus													
.....													
6. Lemak dan minyak													
Mentega													
Margarin													
Minyak ikan cod													
Minyak ikan													
Lemak babi													
Minyak hati ikan													
7. Susu dan Produk													
Susu bubuk tanpa lemak													
Susu full cream bubuk													
Susu coklat													
Susu kaleng													
Susu kaleng tanpa lemak													
Susu coklat cair (full cream)													
Susu kambing													
Susu skim													
Susu kental manis													
Susu <i>lowfat</i>													
Susu skim cair													
Keju, susu kambing													
Keju, <i>cheddar</i>													
Keju krim													
Es krim coklat													
Es krim vanilla													
Milkshake, vanilla													
Yoghurt <i>plain</i>													
Yoghurt coklat													
Frozen yoghurt (froyo)													
Susu coklat cair, <i>lowfat</i>													
Milkshake,													

coklat												
Puding coklat+susu												
Susu UHT												
Martabak keju												
Snack ringan rasa keju												
Krakers keju												
Kue keju												
Roti keju												
.....												
8. Suplemen												
CDR												
Redoxon												
Supradin												
.....												

Pertanyaan untuk mengetahui alasan mengonsumsi:

Apa pertimbangan Anda untuk mengonsumsi makanan-makanan tersebut?.....

Pertanyaan untuk subjek wanita:

Apakah ibu hamil atau menyusui ? (untuk melihat kebutuhan yang terbagi dengan anaknya).

Pertanyaan untuk mengetahui konsumsi suplemen:

- Apakah Anda mengonsumsi suplemen vitamin D?.....

.....

- Apa merk suplemen vitamin D yang Anda konsumsi?.....

.....

-Seberapa sering Anda mengonsumsi suplemen vitamin D?

.....

.....

-Sejak kapan/ sejak berapa lama suplemen tersebut dikonsumsi?

.....

.....

**ASUPAN VITAMIN D DAN PAPARAN SINAR MATAHARI
PADA ORANG YANG BEKERJA DI DALAM RUANGAN DAN
DI LUAR RUANGAN**

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
studi pada Program Studi S-1 Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh

ROSITA RIMAHARDIKA

22030113120056

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
DEPARTEMEN ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2017

PENGESAHAN ARTIKEL PENELITIAN

**Asupan Vitamin D dan Paparan Sinar Matahari pada Orang yang Bekerja
di Dalam Ruangan dan di Luar Ruangan**

disusun oleh:

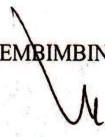
Rosita Rimahardika
22030113120056

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada 13 September 2017
dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

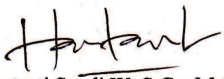
Semarang, 25 SEP 2017

DEWAN PENGUJI

PEMBIMBING I,


Prof. Dr. dr. Hertanto WS, MS, Sp.GK(K)
NIP. 19540220 198001 1 001

PEMBIMBING II,


Hartanti Sandi W, S.Gz, M.Gizi
NIP. 19850407 011501 2 016

PENGUJI


Choirun Nissa, S.Gz, M.Gizi
NIP. 19850503 201404 2 001

Mengetahui
Ketua Departemen Ilmu Gizi
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro


Dra. Ani Margawati, M.Kes, PhD
NIP. 19650525 199308 2 001

Asupan Vitamin D dan Paparan Sinar Matahari pada Orang yang Bekerja di Dalam Ruangan dan di Luar Ruangan

Rosita Rimahardika¹, Hertanto Wahyu Subagio², Hartanti Sandi Wijayanti²

ABSTRAK

Latar Belakang: Tingginya defisiensi vitamin D disebabkan rendahnya asupan vitamin D dimana jumlah bahan makanan sumber vitamin D terbatas dan rendahnya paparan sinar matahari. Pekerja *indoor* cenderung lebih sedikit terpapar sinar matahari, sedangkan pekerja *outdoor* lebih banyak terpapar sinar matahari, namun jika seseorang sering menggunakan pakaian tertutup dan pelindung tubuh maka paparannya tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan vitamin D. Tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan asupan vitamin D dan paparan sinar matahari antara orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan.

Metode: Penelitian deskriptif analitik dilakukan di Kecamatan Sayung dengan 60 sampel usia 19-64 tahun yang diambil secara *consecutive sampling*. Asupan vitamin D diukur dengan SQ-FFQ, dianalisis menggunakan *nutrisurvey*. Paparan sinar matahari diperoleh melalui wawancara menggunakan kuesioner dan recall paparan sinar matahari 3x24 jam. Data dianalisis menggunakan uji deskriptif dan uji bivariat.

Hasil: Frekuensi paparan sinar matahari lebih tinggi pada orang yang bekerja di dalam ruangan ($p=0.001$), bagian tubuh lebih tertutup pada pekerja di dalam ruangan ($p=0.02$), kebiasaan penggunaan pelindung tubuh lebih sering pada pekerja di dalam ruangan ($p=0.001$), total durasi terpapar sinar matahari lebih tinggi pada orang yang bekerja di luar ruangan ($p=0.001$), bahan pakaian polyester lebih sering dipakai orang yang bekerja di luar ruangan ($p = 0.07$), dan asupan vitamin D orang yang bekerja di luar ruangan lebih tinggi dibanding orang yang bekerja di dalam ruangan ($p=0.79$).

Simpulan: Orang yang bekerja di dalam ruangan lebih berisiko defisiensi vitamin D dikarenakan rendahnya asupan vitamin D dan paparan sinar matahari akibat sering menggunakan pakaian tertutup dan pelindung tubuh.

Kata kunci: asupan vitamin D, paparan sinar matahari, defisiensi vitamin D, pekerja dalam ruangan, pekerja luar ruangan

¹ Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

² Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

Vitamin D Intake and Sunlight Exposure in Indoor Workers and Outdoor Workers

Rosita Rimahardika¹, Hertanto Wahyu Subagio², Hartanti Sandi Wijayanti²

ABSTRACT

Background: The high deficiency of vitamin D were caused by low vitamin D intake which are limited amounts of vitamin D food sources, and sunlight exposure. Indoor workers were likely to be lower sunlight exposure, while outdoor workers were higher of sunlight exposure, but when someone often exposed sunlight used covering clothes and sun protector then the exposure was not enough to complete the needs of vitamin D. The purpose of this study was to compare intake of vitamin D and sunlight exposure between indoor and outdoor workers.

Methods: The analytic descriptive study was held in Sayung Subdistrict with 60 sample aged 19-64 years were selected by using consecutive sampling. Vitamin D intakes was measured by SQ-FFQ and analyzed using nutrisurvey. Sunlight exposure were obtained by doing direct interview with questionnaire and sunlight exposure recall 3x24h. The data were analyzed by using descriptive tests and bivariate tests.

Results: The indoor worker's frequency of sunlight exposure was higher ($p = 0.001$), indoor worker's body was more closed ($p = 0.02$), indoor worker's habit of using sunlight protector was more often ($p = 0.001$), outdoor worker's total duration of sunlight exposure was higher ($p = 0.001$), outdoor workers were more often to use polyester material textile ($p = 0.07$), and vitamin D intake was higher in outdoor workers than indoor workers ($p = 0.79$).

Conclusion: Indoor workers were at higher risk of vitamin D deficiency due to low vitamin D intake and sunlight exposure because of often used covering clothes and sunlight protectors.

Keywords: vitamin D intake, sunlight exposure, vitamin D deficiency, indoor workers, outdoor workers

¹Student of Nutritional Sciences Departement, Faculty of Medicine, Diponegoro University, Semarang.

² Lecturer of Nutritional Sciences Departement, Faculty of Medicine, Diponegoro University, Semarang.

PENDAHULUAN

Defisiensi vitamin D dapat mengakibatkan kelainan tulang dan meningkatkan risiko dari berbagai penyakit kronis. akan meningkatkan hormon paratiroid (parathyroid hormone, PTH) sehingga terjadi resorpsi tulang yang selanjutnya akan meningkatkan risiko terjadinya fraktur. Defisiensi vitamin D dapat menyebabkan kelainan tulang yang dinamakan riketsia pada anak-anak dan osteomalasia pada orang dewasa.¹ Selain itu, defisiensi vitamin D dilibatkan sebagai faktor risiko dari berbagai penyakit, termasuk pada kondisi organ non-skeletal yaitu dapat meningkatkan terjadinya risiko diabetes melitus tipe 2, gangguan kardiovaskular yang disebabkan hipertensi, obesitas dan gangguan profil lipid, kanker, infeksi dan autoimun.² Penelitian di Australia pada kelompok wanita berusia 40-43 tahun menunjukkan bahwa dua pertiga wanita mengalami kekurangan vitamin D dan wanita yang kekurangan vitamin D berisiko 1.6 kali untuk menderita hipertensi dibanding dengan wanita yang memiliki serum 25(OH)D normal.³ Studi lain menunjukkan bahwa responden yang memiliki tingkat serum vitamin D yang tinggi dapat menurunkan 43% gangguan kardiometabolik.⁴

Data prevalensi defisiensi vitamin D pada WUS di berbagai negara negara Eropa, Amerika, dan Asia (Malaysia, Singapura, Thailand, Vietnam, India, Jepang dan Hongkong) bervariasi dari 42%-90%.⁵ Sebuah studi di Indonesia menunjukkan bahwa prevalensi defisiensi vitamin D sebesar 50% pada wanita berusia 45-55 tahun.⁶ Selain itu, penelitian lain di Jakarta dan Bekasi menunjukkan bahwa 74 subjek wanita berusia 60-75 tahun mengalami defisiensi vitamin D cukup tinggi sebesar 35.1%.⁷ Selain itu, hasil penelitian kolaborasi Malaysia dan Indonesia yang dilakukan di Kuala Lumpur dan Jakarta menemukan peserta mempunyai rata-rata konsentrasi serum 25(OH)D sebesar 48 nmol/L sedangkan defisiensi vitamin ini di Indonesia sebesar 63%.⁸ Dari beberapa studi ini dapat disimpulkan bahwa orang yang tinggal di negara tropis khatulistiwa tidak sepenuhnya terjamin status vitamin D mereka. Data prevalensi kekurangan vitamin D di berbagai negara sangat bervariasi.

Faktor penyebab defisiensi vitamin D yaitu kurangnya paparan sinar matahari (UVB) dan rendahnya asupan vitamin D. Paparan sinar matahari yang kurang disebabkan oleh kurangnya aktivitas di luar ruangan atau bekerja di dalam ruangan dalam jangka waktu yang panjang, gaya hidup yang cenderung menghindari sinar matahari, penggunaan bahan pakaian yang sulit menyerap sinar matahari atau kebiasaan berpakaian panjang, penggunaan pelindung tubuh seperti topi, payung, *sunscreen/sunblock*. Selain itu, rendahnya asupan makanan yang mengandung banyak vitamin D seperti ikan berlemak, susu dan makanan yang difortifikasi, adanya kecenderungan mengurangi bahan makanan tinggi lemak yang pada akhirnya mengakibatkan defisiensi vitamin D.⁹ Defisiensi vitamin ini dapat diatasi dengan meningkatkan sintesis vitamin D melalui eksposur sinar matahari (UVB), mengonsumsi makanan tinggi vitamin D atau makanan difortifikasi vitamin D atau memberikan suplementasi vitamin D.¹⁰

Paparan sinar matahari pada kulit merupakan cara terbaik untuk sintesis vitamin D dari previtamin D yang terdapat di bawah kulit. Sinar UVB dengan panjang gelombang 290-315 nm yang berasal dari matahari akan diserap oleh kulit dan kemudian akan mengubah 7-dehidrokolesterol di kulit menjadi previtamin D₃, yang selanjutnya secara spontan akan dikonversikan menjadi vitamin D₃ dan seterusnya akan menjalani metabolisme di hati menjadi 25(OH)D dan di ginjal menjadi 1,25(OH)₂D₃.¹⁰⁻¹² Penelitian lain merekomendasikan untuk memajankan daerah wajah, lengan, dan tangan dengan sinar matahari dua sampai tiga kali seminggu untuk mencapai 1 MED untuk memenuhi kebutuhan vitamin D yang adekuat.^{9,12,13} *Minimal Erythemal Dose* adalah dosis terendah pada area kecil kulit dengan panjang gelombang tertentu, yang menimbulkan eritema lambat berwarna merah muda.^{12,13}

Secara alami sangat sedikit makanan yang mengandung vitamin D₂ dan D₃. Prekursor vitamin D hadir dalam fraksi sterol dalam jaringan hewan (di bawah kulit) dalam bentuk 7-dehidrokolesterol dan tumbuh-tumbuhan dalam bentuk ergosterol (sterol fungus/jamur). Sumber vitamin D₃ ditemukan dalam ikan, minyak hati ikan, kuning telur, hati sapi.²⁶ Selain itu, beberapa jamur mengandung vitamin D₂ dalam berbagai jumlah. Vitamin D juga dapat diperoleh

dari suplemen vitamin D dan makanan yang difortifikasi dengan vitamin D₃, diantaranya produk susu, jus jeruk, formula susu bayi, yoghurt, mentega, margarin, keju, sereal.^{10,26}

Penelitian ini menganalisis asupan vitamin D dan paparan sinar matahari pada orang yang bekerja di dalam ruangan dibandingkan dengan orang yang bekerja di luar ruangan. Berdasarkan adanya *trend* kejadian defisiensi vitamin D saat ini tidak hanya terjadi pada daerah dengan pancaran radiasi sinar UVB yang rendah tetapi juga pada negara tropis dengan pancaran sinar UVB yang tinggi, maka penulis menentukan pengambilan daerah penelitian pada daerah pesisir yaitu di wilayah Kecamatan Sayung, dimana paparan sinar mataharnya yang tinggi dan terkait ketersediaan makanan yang mengandung vitamin D seperti ikan-ikanan yang cukup banyak.¹⁴ Oleh karena itu, penulis ingin mengetahui asupan vitamin D dan paparan sinar matahari pada orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan wilayah Kecamatan Sayung, Demak, Jawa Tengah.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif analitik yang dilakukan di wilayah Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak pada bulan Mei-Juni 2017. Subjek dalam penelitian ini terdiri dari orang yang bekerja di dalam ruangan yaitu 15 orang pegawai Kantor Kecamatan Sayung dan 15 orang pekerja di PT. Sanfood Prima Makmur, Sayung, orang yang bekerja di luar ruangan yaitu 30 orang nelayan yaitu anggota paguyuban nelayan di Dusun Sodong, Desa Sidogemah, Sayung, Demak. Jumlah subjek penelitian sebanyak 60 orang dengan pemilihan subjek dilakukan secara *consecutive sampling*. Subjek diambil yang berusia 19-64 tahun karena termasuk dalam rentang usia produktif di wilayah Kecamatan Sayung dan pada rentang usia ini mempunyai kebutuhan vitamin D yang sama yaitu 15 µg/hari (AKG 2013).¹⁴ Informasi yang digali dalam penelitian ini adalah karakteristik subjek, asupan vitamin D baik yang berasal dari makanan dan minuman maupun suplemen yang mengandung vitamin D, paparan sinar matahari yang terdiri atas waktu dan durasi subjek terpapar sinar matahari, cover tubuh /jenis berpakaian, penggunaan pelindung tubuh (tabir surya/*sunblock*).

Pengumpulan data karakteristik sampel didapatkan dari kuesioner yang terdiri dari nama, usia, jenis kelamin, pendidikan, jenis pekerjaan, tempat pekerjaan. Data asupan vitamin D diperoleh melalui wawancara subjek dengan menggunakan formulir *Semi Quantitatives Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ)* berisi daftar bahan makanan, minuman, dan suplemen yang mengandung vitamin D. Jumlah asupan vitamin D ditentukan berdasarkan Ukuran Rumah Tangga (URT) yang dikonversi menjadi gram, kemudian dianalisis menggunakan program software gizi dan dibandingkan dengan AKG 2013, lalu dikategorikan menjadi dua yaitu asupan kurang ($<15 \mu\text{g/hari}$) dan cukup ($\geq 15 \mu\text{g/hari}-100\mu\text{g}$).³⁵ Data paparan sinar matahari diperoleh melalui wawancara subjek dengan menggunakan kuesioner untuk melihat paparan waktu dan durasi subjek terpapar sinar matahari, cover tubuh/cara berpakaian, penggunaan pelindung tubuh (tabir surya/sunblock). Selain itu, data paparan sinar matahari juga diperoleh melalui wawancara dengan menggunakan formulir recall 3x 24-h dua hari aktif dan satu hari libur yang berisi waktu, kegiatan, lokasi, durasi, pakaian yang digunakan, pelindung tubuh (tabir surya/sunblock) yang digunakan.

Waktu terpapar sinar matahari dibagi menjadi lima kategori waktu berdasarkan *MED/Medium Errythermal Dose*, yaitu pada pukul 07.00-08.59, pukul 09.00-10.59, pukul 14.00-15.59, pukul >16.00. Intensitas UVB sinar matahari rendah pada pukul 07.00-08.00 dimana intensitas mencapai 0,1-0,4 MED. Pukul 09.00 intensitas yang dicapai adalah 0,6 MED/jam maka untuk mendapatkan pajanan yang diharapkan dibutuhkan waktu pemajanan selama ($1/4 \times 1 \text{ MED} / 0,6 \text{ MED} \times 60 \text{ menit}$) atau sama dengan 25 menit. Lalu, intensitas sinar matahari akan 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 dimana pada rentang waktu yang optimal ini intensitas mencapai puncaknya yaitu sebesar 2 MED/jam maka lama paparan akan lebih singkat dibutuhkan hanya 7,5 menit dan jika dilakukan pemajanan pada waktu lebih awal lagi maka tentu dibutuhkan waktu pemajanan yang lebih panjang. Pada pukul 16.00 intensitas menurun dimana intensitas sama dengan pada pukul 07.00.¹⁵ Waktu pajanan yang dibutuhkan pada intensitas 1 MED/jam adalah $1/4 \times 60 \text{ menit}$ atau

sama dengan 15 menit.¹⁶ Durasi paparan sinar matahari diambil dari data waktu yang tercantum pada recall paparan sinar matahari selama tiga hari yang dikonversi menjadi menit. Frekuensi paparan sinar matahari pengkategorianya berdasarkan berapa kali subjek terpapar sinar matahari pada waktu-waktu yang mengandung MED, dibagi menjadi 3 kategori yaitu 3 kali, 4 kali, 5 kali.

Bahan pakaian yang sering dipakai, bagian tubuh yang sering tertutupi, dan kebiasaan penggunaan pelindung tubuh subjek diambil dari data kuesioner dan recall paparan sinar matahari. Data bahan pakaian yang sering dipakai terdapat dua kategori. Data bagian tubuh yang sering tertutupi dikategorikan menjadi lima kategori. Data kebiasaan penggunaan pelindung tubuh dikategorikan menjadi tiga kategori.

Analisis data yang digunakan adalah uji statistik deskriptif untuk mendeskripsikan karakteristik subjek dan uji bivariat untuk membandingkan asupan vitamin D, dan paparan sinar matahari antara orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan. Data disajikan dalam bentuk proporsi atau persentase, rerata, median, nilai maksimum, nilai minimum, dan *p-value*.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik subjek

Tabel 1 menunjukkan bahwa kelompok usia yang paling banyak pada subjek di dalam ruangan adalah 19-29 tahun sebesar 43% dan kelompok usia yang paling banyak pada subjek di luar ruangan adalah 50-64 tahun sebesar 47%. Jenis kelamin mayoritas laki-laki baik dalam subjek yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan sedangkan subjek yang berjenis kelamin perempuan berjumlah 9 orang yang berasal dari subjek yang bekerja di dalam ruangan. Selain itu, tingkat pendidikan subjek yang bekerja di dalam ruangan lebih tinggi dibandingkan subjek yang bekerja di luar ruangan. Subjek yang bekerja di dalam ruangan memiliki tingkat pendidikan terakhir tamat perguruan tinggi sebesar 50%, sedangkan subjek yang bekerja di luar ruangan memiliki tingkat pendidikan terakhir tamat SD/MI sebesar 43.3 %.

Tabel 1. Karakteristik Subjek

Karakteristik	Pekerjaan			
	Di dalam ruangan		Di luar ruangan	
	(n)	(%)	(n)	(%)
Usia				
19 - 29 tahun	13	43.3	5	16.7
30 - 49 tahun	11	36.6	11	36.6
50 - 64 tahun	6	20.1	14	46.7
Jenis Kelamin				
Laki-laki	21	70	30	100
Perempuan	9	30	0	0
Pendidikan				
Tidak sekolah/ Tidak tamat SD	0	0	10	33.3
Tamat SD/MI	0	0	13	43.3
Tamat SMP/MTS	2	6.7	6	20.1
Tamat SMA/MA	13	43.3	1	3.3
Tamat Perguruan Tinggi	15	50	0	0

Paparan Sinar Matahari

Tabel 2 menunjukkan bahwa subjek yang bekerja di dalam ruangan sering terpapar sinar matahari pada jam 07.00-08.59 (100%) dan jam 14.00-15.59 (100%). Hal ini disebabkan karena pada jam 07.00-08.59 adalah waktu subjek berangkat kerja dan jam 14.00-15.59 adalah waktu subjek pulang kerja. Subjek yang bekerja di luar ruangan yaitu nelayan sering terpapar sinar matahari pada jam 09.00-10.59 (100%), karena pada jam ini adalah waktu nelayan memperbaiki perahu atau memeriksa perahu di anjungan dan pukul 14.00-15.59 (70%) adalah waktu nelayan untuk persiapan melaut. Selain itu, subjek yang bekerja di luar ruangan juga sering terpapar sinar matahari pada jam >16.00 (83%), karena pada jam ini nelayan berangkat melaut. Terdapat perbedaan yang signifikan waktu terpapar sinar matahari pada pukul 07.00-08.59 ($p=0.001$), pukul 09.00-10.59 ($p=0.001$), pukul 11.00-13.59 ($p=0.001$), pukul 14.00-15.59 ($p=0.001$) antara orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan.

Seluruh subjek yang bekerja di dalam ruangan sebanyak 4 kali frekuensi terpapar sinar matahari sedangkan subjek yang bekerja di luar ruangan sebanyak 3-4 kali frekuensi terpapar sinar matahari dan hanya 2 orang yang terpapar sinar matahari sebanyak 5 kali. Frekuensi terpapar sinar matahari subjek yang bekerja di dalam ruangan lebih sering dibandingkan subjek yang bekerja di luar ruangan.

Terdapat perbedaan yang signifikan pada frekuensi terpapar sinar matahari ($p=0.001$) antara orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Paparan Sinar Matahari

Kategori	Pekerjaan				<i>p</i>
	Di dalam ruangan		Di luar ruangan		
	n	(%)	n	(%)	
Waktu terpapar sinar matahari					
07.00-08.59	30	100	14	46.7	0.001 ^a
09.00-10.59	20	66.7	30	100	0.001 ^a
11.00-13.59	26	86.7	16	53.3	0.001 ^a
14.00-15.59	30	100	21	70	0.001 ^a
>16.00	14	46.7	25	83.3	0.17 ^b
Frekuensi terpapar sinar matahari					
3 kali	0	0	15	50	0.001 ^a
4 kali	30	100	13	43.3	
5 kali	0	0	2	6.7	
Bahan pakaian yang sering dipakai					
Katun/kapas	18	60	11	36.7	0.07 ^a
<i>Polyester</i>	12	40	19	63.3	
Bagian tubuh yang sering tertutupi					
Badan, lengan atas, tungkai	14	46.7	6	20	0.02 ^a
Rambut, wajah, badan, lengan atas, tungkai	7	23.3	7	23.3	
Rambut, badan, lengan atas, tungkai atas	0	0	8	26.7	
Seluruh tubuh kecuali wajah, punggung tangan	5	16.7	7	23.3	
Lainnya	4	13.3	2	6.7	
Kebiasaan penggunaan pelindung tubuh					
<i>Sunscreen/sunblock</i>	12	40	2	6.7	0.001 ^a
Payung	3	10	0	0	
Topi/kupluk/peci/caping/penutup kepala/ninja	11	36.7	26	86.7	
Tidak pakai apapun	4	13.3	2	6.7	

^aUji Chi-Square; ^bUji Fisher

Bahan pakaian yang sering dipakai oleh subjek yang bekerja di dalam ruangan adalah katun/kapas sebesar 62%, sedangkan bahan pakaian yang sering dipakai oleh subjek yang bekerja di luar ruangan adalah *Polyester* sebesar 61%. Hal ini disebabkan karena katun /kapas adalah seragam yang digunakan subjek di dalam ruangan, sedangkan *polyester* adalah bahan pakaian kaos yang sering dipakai subjek nelayan melaut dan menurut subjek nelayan ada faktor kenyamanan dan kebiasaan sering menggunakan bahan pakaian tersebut. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p=0.07$) pada bahan pakaian yang sering dipakai antara subjek yang di dalam ruangan dan di luar ruangan.

Bagian tubuh yang sering tertutupi pada subjek yang bekerja di dalam ruangan adalah badan, lengan atas, tungkai sebesar 47%. Bagian tubuh yang sering tertutupi oleh subjek yang bekerja di luar ruangan adalah rambut, badan, lengan atas, tungkai atas sebesar 27%. Hal ini disebabkan karena ketentuan pakaian / seragam orang yang bekerja di dalam ruangan yaitu kemeja lengan pendek dan bawahan panjang, serta sepatu di Kantor Kecamatan Sayung dan kaos kerah lengan pendek dan bawahan panjang, serta sepatu di PT. Sanfood Prima Makmur, sedangkan nelayan di Sodong sering menggunakan kaos lengan pendek dan celana pendek ketika keluar ruangan. Terdapat perbedaan yang signifikan ($p=0.02$) pada bagian tubuh yang sering tertutupi antara orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan.

Kebiasaan penggunaan pelindung tubuh pada subjek yang bekerja di dalam ruangan adalah menggunakan *sunscreen/sunblock* sebesar 40% dimana subjek tersebut sebagian besar wanita dengan alasan menggunakan *sunscreen/sunblock* agar kulit tidak terbakar atau kulit tetap cerah. Kebiasaan penggunaan pelindung tubuh pada subjek yang bekerja di luar ruangan adalah menggunakan topi/kupluk/peci/caping/penutup kepala/ninja sebesar 87% dengan alasan karena sudah menjadi kebiasaan nelayan ketika keluar ruangan/ pergi ke anjungan perahu melaut menggunakan pelindung tubuh tersebut. Terdapat perbedaan yang signifikan ($p=0.001$) pada kebiasaan penggunaan pelindung tubuh antara orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan.

Tabel 3. Durasi Paparan Sinar Matahari Subjek di Dalam Ruangan dan di Luar Ruangan

Variabel	Di dlm ruangan (n=30)			Di luar ruangan (n=30)			p
	Median	Min	Maks	Median	Min	Maks	
Durasi Paparan Sinar Matahari (menit)							
07.00-08.59	69	67	83	23	0	75	0.02 ^a
09.00-10.59	5	0	10	50	13	109	0.001 ^a
11.00-13.59	20	0	47	60	0	140	0.001 ^a
14.00-15.59	25	20	30	45.5	0	120	0.006 ^a
>16.00	15	10	40	41.5	0	109	0.001 ^a
Total Durasi Paparan Sinar Matahari Sehari (menit)	130	70	127	223	10	308	0.001 ^a

^aUji Mann-Whitney

Tabel 3 menunjukkan bahwa durasi paparan sinar matahari pada subjek yang bekerja di dalam ruangan dengan median 69 pada jam 07.00-08.59, sedangkan durasi paparan sinar matahari pada subjek yang bekerja di luar ruangan dengan median 60 pada jam 11.00-13.59. Total durasi paparan sinar matahari subjek yang bekerja di luar ruangan lebih banyak dibanding subjek yang bekerja di dalam ruangan. Terdapat perbedaan yang signifikan ($p=0.001$) antara total durasi subjek yang bekerja di dalam ruangan dan subjek yang bekerja di luar ruangan.

Asupan Vitamin D

Tabel 4 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p=0.79$) antara asupan vitamin D subjek yang bekerja di luar ruangan dan subjek yang bekerja di dalam ruangan.

Tabel 4. Total Asupan Vitamin D

Variabel	Di dlm ruangan			Di luar ruangan			<i>p</i>
	Median	Min	Maks	Median	Min	Maks	
Total Asupan Vitamin D ($\mu\text{g/hari}$)	15	1,00	62,20	16,65	1,80	51,90	0.79 ^a

^a*Uji Mann-Whitney*

Selain itu, tabel 5 menunjukkan bahwa asupan vitamin D subjek yang bekerja di luar ruangan lebih banyak dibanding subjek yang bekerja di dalam ruangan. Terdapat 4 subjek yang bekerja di dalam ruangan dengan asupan vitamin D di atas AKG, karena subjek mengonsumsi suplemen vitamin D setiap hari. Berdasarkan hasil *FFQ* sumber utama vitamin D yang dikonsumsi oleh subjek dengan asupan vitamin D yang cukup dan rata-rata yang dikonsumsi subjek yang bekerja di luar ruangan adalah ikan asin, ikan laut, ikan air tawar, telur ayam, kuning telur, belut, minyak ikan, susu. Subjek yang bekerja di luar ruangan mengonsumsi makanan tersebut sebanyak 4-5 kali dalam seminggu dan bervariasi dengan porsi yang banyak (khususnya ikan sebanyak 1-2 ekor/sekali makan). Sumber vitamin D yang dikonsumsi orang yang bekerja di dalam ruangan diantaranya energer, daging ayam, daging kambing, telur, susu. Subjek yang bekerja di dalam ruangan mengonsumsi makanan tersebut sebanyak 1-3 kali dalam seminggu. Sebagian besar subjek yang asupannya kurang karena jarang

mengonsumsi ikan hanya 1-2 kali dalam seminggu dengan jumlah yang tidak banyak yaitu ½-1 ekor /sekali makan.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Kecukupan Vitamin D Subjek di Dalam Ruangan dan di Luar Ruangan

Kategori Kecukupan Vitamin D	Pekerjaan				p
	Di dalam ruangan		Di luar ruangan		
	(n)	(%)	(n)	(%)	
Kurang	13	43	10	33	0.59 ^a
Cukup	17	57	20	67	

^aUji Chi-Square

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa terdapat perbedaan pada pola paparan sinar matahari baik dalam hal waktu, frekuensi ($p=0.001$), maupun durasi terpapar sinar matahari ($p=0.001$) antara orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan. Orang yang bekerja di dalam ruangan mempunyai karakteristik waktu sering terpapar sinar matahari dengan intensitas sinar matahari relatif rendah yaitu pada pukul 07.00-08.59 dengan durasi 69 menit. Frekuensi terpapar sinar matahari lebih sering yaitu sebanyak 4 kali dalam sehari dan total durasi paparan sinar matahari lebih sedikit sebanyak 130 menit dibanding orang yang bekerja di luar ruangan. Orang yang bekerja di luar ruangan mempunyai karakteristik waktu sering terpapar sinar matahari dengan intensitas sinar matahari yang optimal yaitu pada pukul 11.00-13.59 dengan durasi 60 menit. Frekuensi terpapar sinar matahari sebanyak 3-4 kali dan hanya 2 orang yang 5 kali. Total durasi paparan sinar matahari lebih banyak yaitu 223 menit dibanding orang yang bekerja di dalam ruangan. Dari pola ini, orang yang bekerja di luar ruangan mempunyai paparan sinar matahari yang cukup karena paparannya pada jam 11.00-13.59 sudah mencapai 1-2 MED/jam (1 MED menghasilkan sintesis kulit yang setara dengan 10.000-25.000 IU oral vitamin D)^{17,32-34} atau setara dengan 250-500 µg oral vitamin D. Sementara itu, paparan orang yang bekerja di dalam ruangan juga cukup karena paparan sinar matahari pada pukul 11.00-13.59 dengan durasi 20 menit sudah mencukupi 1 MED, walaupun waktu terpapar sinar matahari lebih sering pada pukul jam 07.00-08.59 dengan intensitas yang

mencapai 0,1 MED/jam yang setara untuk mensintesis 1000 IU atau setara 25 µg oral vitamin D.

Namun, untuk melihat kecukupan paparan sinar matahari tidak hanya dengan melihat dari waktu, frekuensi, dan durasi, tetapi juga melihat pada penggunaan pakaian dan pelindung tubuh. Orang yang bekerja di dalam ruangan lebih sering menggunakan pakaian yang tertutup dengan bahan pakaian katun/kapas (62%) yang sulit menyerap sinar matahari dan lebih sedikit sinar matahari yang terserap di kulit dibanding orang yang bekerja di luar ruangan dengan bahan pakaian *polyester* (61%). Pakaian yang terbuat dari *polyester* memberikan perlindungan yang rendah terhadap radiasi sinar matahari, sedangkan kapas dan *jeans* akan memberikan perlindungan yang lebih banyak terhadap sinar matahari.^{20,21,22} Kulit orang Indonesia yang kebanyakan tergolong tipe kulit IV biasanya kulit tidak begitu sensitif terhadap sinar matahari, karena memiliki waktu perlindungan intrinsik terhadap sinar matahari sekitar 45 menit. Namun, ketika dilindungi oleh bahan tekstil dengan Faktor Perlindungan Ultraviolet (UPF) 20, maka mereka bisa lebih lama berada di bawah sinar matahari, hingga maksimal 900 menit, tanpa beresiko mengalami kerusakan kulit.³⁶ Bagian tubuh yang sering tertutupi pada subjek yang bekerja di dalam ruangan badan, lengan atas, tungkai (47%), sedangkan bagian tubuh yang sering tertutupi oleh subjek yang bekerja di luar ruangan adalah rambut, badan, lengan atas, tungkai atas (27%). Seseorang yang terpapar sinar matahari pada ¼ permukaan tubuhnya yaitu pada wajah, lengan, tangan, kaki selama 20-30 menit mempunyai ¼ MED yang setara dengan 1000-2000 IU vitamin D oral.^{17-19,37} Sebuah penelitian menunjukkan bahwa pada wanita berkerudung yang memakai cadar memiliki risiko 2.5 kali defisiensi vitamin D dibandingkan perempuan Eropa.²² Orang yang bekerja di luar ruangan sering menggunakan pelindung tubuh topi/kupluk/peci/caping/ penutup kepala ninja (87%), sedangkan orang yang di dalam ruangan sering menggunakan *sunscreen/sunblock* (40%). Penggunaan pelindung tubuh ini yang menyebabkan paparan sinar matahari kurang. Penggunaan tabir surya seperti asam p-aminobenzoat menghambat absorpsi spektrum sinar matahari yang berguna untuk sintesis vitamin D di kulit (UVB)

dan menyebabkan nilai rerata serum 25(OH)D pada pengguna tabir surya kronik lebih rendah.^{23,32-34} Selain itu, penggunaan tabir surya kronik dapat menyebabkan defisiensi vitamin D karena penggunaan tabir surya dengan SPF 8 menurunkan produksi vitamin D kulit hingga 93% dan akan meningkat menjadi 99% bila menggunakan tabir surya dengan SPF 15.²⁵ Berdasarkan pola penggunaan pakaian dan pelindung tubuh tersebut, orang yang bekerja di dalam ruangan yang secara waktu, frekuensi dan durasi terpapar sinar matahari sudah cukup, tetapi karena penggunaan pakaian yang lebih tertutup dengan bahan pakaian yang sulit menyerap sinar matahari (seperti katun/kapas) dan pelindung tubuh *sunscreen/sunblock* dapat menghambat penyerapan sinar matahari dan mengganggu pembentukan vitamin D₃ di kulit, maka dapat menyebabkan paparan sinar matahari tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan vitamin D.³²⁻³⁴

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p= 0.79$) pada asupan vitamin D antara orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan. Asupan vitamin D orang yang bekerja di dalam ruangan masih kurang dibandingkan orang yang bekerja di luar ruangan. Hal ini disebabkan sebagian besar subjek di dalam ruangan tidak mengonsumsi ikan dimana tinggi kandungan vitamin D yaitu rata-rata sebesar 10-13 $\mu\text{g}/100\text{gr}$ dan minyak ikan yang mengandung 13-15 $\mu\text{g}/100\text{gr}$.^{22,32-34} Namun, ditemukan 4 subjek yang bekerja di dalam ruangan dengan asupan vitamin D di atas AKG, yang diperoleh dari suplemen yang dikonsumsi setiap hari oleh subjek penelitian. Berdasarkan hasil *FFQ* sumber utama vitamin D yang dikonsumsi oleh subjek dengan asupan vitamin D yang cukup adalah ikan asin, ikan laut, ikan air tawar, telur ayam, kuning telur, belut, minyak ikan, susu. Selain itu, kebutuhan tubuh akan vitamin D tidak dapat seluruhnya dipenuhi dari asupan sumber bahan makanan, karena jumlah bahan makanan yang mengandung vitamin D sangat sedikit, disamping itu makanan yang telah difortifikasi vitamin D belum cukup untuk memenuhi kebutuhan vitamin D.^{28,29,31-34} Apabila asupan vitamin D tidak cukup, paparan sinar matahari terbatas, kulit gelap, kulit terlindung dari sinar matahari oleh kaca, pakaian panjang, atau *lotion* tabir surya maka juga dapat berisiko defisiensi vitamin D.^{26,30-34} Penelitian lain merekomendasikan bahwa

pengecahan defisiensi vitamin D pada usia 19-50 tahun dilakukan dengan mengonsumsi suplemen vitamin D dalam bentuk aktif sedikitnya 600 IU/hari sehingga dapat mencegah penyakit tulang dan fungsi otot, tetapi untuk meningkatkan serum 25(OH)D hingga di atas 30 ng/mL direkomendasikan untuk mengonsumsi suplemen vitamin D 1500-2000 IU/hari.^{26,27}

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa orang yang bekerja di dalam ruangan mempunyai paparan sinar matahari yang tidak cukup karena penggunaan pakaian yang tertutup dengan bahan katun/kapas yang sulit menyerap sinar matahari dan pelindung tubuh *sunscreen/sunblock* serta asupan vitamin D yang kurang maka berisiko defisiensi vitamin D. Orang yang bekerja di luar ruangan mempunyai paparan sinar matahari yang sudah cukup. Selain itu, bagian tubuh yang sering terpapar lebih banyak dan menggunakan bahan pakaian polyester yang mudah menyerap sinar matahari serta asupan vitamin D sudah cukup, maka orang yang bekerja di luar ruangan tidak berisiko defisiensi vitamin D. Perbedaan yang signifikan ini salah satunya didukung karena karakteristik nelayan sebagai subjek yang bekerja di luar ruangan dan nelayan yang kesehariannya bekerja di luar ruangan yang cenderung terpapar tanpa penghalang apapun mempunyai karakteristik yang lebih baik untuk dijadikan sebagai subjek yang bekerja di luar ruangan.

KETERBATASAN PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif analitik dimana tidak dilakukan pemeriksaan laboratorium untuk mempelajari status kecukupan konsentrasi 25(OH)D dan tidak dilakukan penghitungan kecukupan paparan sinar matahari menggunakan alat spektrometer/ UV meter pada populasi orang yang bekerja di dalam ruangan dan di luar ruangan. Oleh karena itu, keterbatasan penelitian ini adalah belum ditemukan standar kecukupan paparan sinar matahari yang pasti tetapi hanya dilakukan dengan pendekatan referensi atau hasil penelitian lain.

SIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa orang yang bekerja di dalam ruangan lebih berisiko defisiensi vitamin D dibanding orang

yang bekerja di luar ruangan dikarenakan asupan vitamin D lebih sedikit dan paparan sinar matahari tidak cukup akibat sering menggunakan pakaian yang tertutup dengan bahan pakaian yang sulit menyerap sinar matahari seperti katun/kapas dan pelindung tubuh seperti topi/payung/*sunscreen*.

SARAN

Berdasarkan temuan pada penelitian ini yaitu paparan sinar matahari orang yang bekerja di dalam ruangan masih kurang, maka disarankan untuk lebih meningkatkan aktivitas di luar ruangan pada waktu dengan intensitas sinar matahari yang optimal sekitar jam 11.00-14.00, tetapi jika tidak memungkinkan pada jam tersebut karena jam subjek bekerja, maka dapat menggunakan waktu sebelum/sesudah bekerja dengan durasi yang lebih lama atau menggunakan waktu hari libur (*weekend*), dengan anjuran terpapar sinar matahari pada wajah, lengan, tangan, kaki selama 20-30 menit selama 2-3 kali dalam seminggu, dan diusahakan tidak menggunakan pakaian yang tertutup atau sebaiknya menggunakan pakaian dengan bahan yang mudah menyerap sinar matahari (seperti polyester), tidak menggunakan pelindung tubuh (seperti topi/ payung/ *sunscreen*), sehingga kebutuhan paparan sinar matahari dapat tercukupi dengan optimal.

Selain itu, asupan vitamin D pada orang yang bekerja di dalam ruangan masih kurang, maka disarankan bagi subjek yang defisiensi vitamin D untuk meningkatkan asupan vitamin D dari makanan seperti ikan asin, ikan laut, ikan air tawar, minyak ikan, kuning telur, telur ayam, belut, susu, dan makanan yang difortifikasi vitamin D dengan frekuensi yang lebih sering sebanyak 3-5 kali dalam seminggu supaya kebutuhan vitamin D dapat tercukupi dengan baik. Hal ini bisa juga menjadi alternatif apabila subjek terbatas terpapar sinar matahari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat-Nya. Ucapan terima kasih penulis berikan kepada subjek dan semua pihak yang telah mendukung terselesaikannya penelitian ini serta seluruh pihak yang telah mendukung dalam penyusunan artikel penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Zgaga L, Theodoratou E, Farrington SM. Prevalence of Vitamin D Deficiency in Healthy Adults in Scotland , and SupDiet , Environmental Factors, and Lifestyle Underlie the High Supplementation Reduces the Proportion That Are Severely Deficient 1–3. *The Journal of Nutrition*. 2011;1535-1542. doi:10.3945/jn.111.140012.1535.
2. Stroud ML, Stilgoe S, Stott VE, Alhabian O, Salman K. Vitamin D-a review. *Australian Family Physician*.2008; 37(12): 1002-1005.
3. Forman JP, Giovannucci E, Holmes MD, Bischoff-Ferrari HA, Tworoger SS, Willett, et al. Plasma 25-hydroxyvitamin D levels and risk of incident hypertension. *Hypertension*. 2007;49(5): 1063-1069.
4. Parker J, Hashmi O, Dutton D, Mavrodaris A, Stranges S, Kandala N-B, Clarke A, Franco OH. 2010. Levels of vitamin D and cardiometabolic disorders: systematic review and meta-analysis. *Maturitas* 65(3): 225-236.
5. Khor, Thuy.Vitamin D Deficiency and Health Outcomes in Asia. *Conference Vitamin D and Health Jakarta*.2011.
6. Oemardi M, Horowitz M, Wishart JM, Morris HA, Need AG, O'Loughlin PD, Nordin B. The effect of menopause on bone mineral density and bone - related biochemical variables in Indonesian women. *Clinical Endocrinology*. 2007;67(1):93-100.
7. Setiati S. Vitamin D status among Indonesian elderly women living in institutionalized care units. *Population*. 2008;40(2).
8. Green TJ, Skeaff CM, Rockell JE, Venn BJ, Lambert A, Todd J, et al. Vitamin D status and its association with parathyroid hormone concentrations in women of child-bearing age living in Jakarta and Kuala Lumpur. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2008;62(3):373-378.
9. Holick MF. Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2004;80(6):1678S-1688S.

10. Holick MF. Vitamin D deficiency. *New England Journal of Medicine*. 2007;357(3):266-281.
11. Cannell, John, Hollis, Bruce W. Use of vitamin D in clinical practice. *Alternative Medicine Review*. 2008;13(1).
12. Webb AR, Holick MF. The role of sunlight in the cutaneous production of vitamin D3. *Annual Review of Nutrition*. 1988;8(1): 375-399.
13. Webb AR, Kline L, Holick MF. Influence of Season and Latitude on the Cutaneous Synthesis of Vitamin D3: Exposure to Winter Sunlight in Boston and Edmonton Will Not Promote Vitamin D3 Synthesis in Human Skin. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 1988;67(2): 373-378.
14. Utomo, Edi. Statistik Daerah Kecamatan Sayung 2015. Demak: BPS Kabupaten Demak. 2015:8.
15. Setiati S, Oemardi M, Sutrisna B. The role of ultraviolet-B from sun exposure on vitamin D3 and parathyroid hormone level in elderly women in Indonesia. *Asian Journal of Gerontology & Geriatrics*. 2007; 2(3): 126-132.
16. Holick, MF. Capacity of human skin to produce vitamin D3. In: Kligman AM, Takase Yoshio. (eds). *Cutaneous Aging*. Japan, University of Tokyo Press. 1988;198 : 223-45.
17. Holick MF. Vitamin D: the underappreciated D-lightful hormone that is important for skeletal and cellular health. *Curr Opin Endocrinol Diabetes*. 2002;9:87-98.
18. Lo CW, Paris PW, Clemens TL, Nolan J, Holick MF. Vitamin D absorption in healthy subjects and in patients with intestinal malabsorption syndromes. *Am J Clin Nutr* .1985;42:644-9.
19. Adams JS, Clemens TL, Parrish JA, Holick MF. Vitamin-Dsynthesis and metabolism after ultraviolet irradiation of normal and vitamin-D-deficient subjects. *N Engl J Med*.1982;306:722-5.
20. Robson J, Diffey B. Textiles and sun protection. *Photodermatology, Photoimmunology & Photo Medicine*. 1990;7(1): 32-34.
21. Matsuoka LY, Wortsman J, Dannenberg MJ, Hollis BW, Lu Z, Holick MF. Clothing prevents ultraviolet-B radiation-dependent photosynthesis of

- vitamin D3. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 1992;75(4): 1099-1103.
22. Tsiaras WG, Weinstock MA. Factors influencing vitamin D status. *Acta Derm Venereol*. 2011;91(2): 115-124. doi: 10.2340/00015555-0980.
 23. Lips P, Duong T, Oleksik A, Black D, Cummings S, Cox D, et al. A global study of vitamin D status and parathyroid function in postmenopausal women with osteoporosis: baseline data from the multiple outcomes of raloxifene evaluation clinical trial. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2001; 86(3): 1212-1221.
 24. Holick MF. Vitamin D: A millenium perspective. *Journal of Cellular Biochemistry*. 2003;88(2):296-307.
 25. Holick M, Chen TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2008;87(4): 1080S-1086S.
 26. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, Heaney RP, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96(7): 1911-1930. doi: 10.1210/jc.2011-0385.
 27. Ross AC, Manson JE, Abrams SA, Aloia JF, Brannon PM, Clinton SK, et al. The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2011;96(1): 53-58.
 28. Thompson J, Manore M, Vaughan L. *The Science of Nutrition*. 2nd ed. USA: Pearson Benjamin Cumming; 2011.p.421-425
 29. Jan H, Mohamed J, Rowan A, Fong B, Loy S. Maternal Serum and Breast Milk Vitamin D Levels: Findings from the Universiti Sains Malaysia Pregnancy Cohort Study. 2014;9(7):3–10.
 30. Islam MZ, Shamim AA, Viljakainen HT, Akhtaruzzaman M, Jehan AH, Khan HU, Al-Arif FA, Lamberg-Allardt C. Effect of vitamin D, calcium and multiple micronutrient supplementation on vitamin D and bone status in Bangladeshi premenopausal garment factory workers with hypovitaminosis D:

- a double-blinded, randomised, placebo-controlled 1-year intervention. *British Journal of Nutrition*. 2010;104(02): 241-247.
31. Jan H, Mohamed J. Vitamin D and Immune System-Monsoon Study. School of Health Sciences, Universiti Sains Malaysia. 2014
 32. Rolfes S R, Pinna K, Whitney E. Vitamin D. In *Understanding Normal and Clinical Nutritional*. Ed 7th. 2006. p. 377-381.
 33. Gropper SS, Smith JL, Groff JL. Vitamin D. In *Advanced Nutrition and Human Metabolism*. Fifth Ed. Adams P, Lustig A, editors. USA: WadsworthCengage Learning; 2009. p.392-400.
 34. Whitney E, Rolfes SR. Vitamin D. In *Understanding Nutrition*. Twelfth. Williams P, Rose N, editors. USA: WadsworthCengage Learning; 2011. p.363-367.
 35. Institute of Medicine, Food, and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D*. Washington, DC: National Academy Press, 2010.
 36. Jakarta Testex. Swiss textile testing and certification UV Standar 801. In *Swiss Textile Testing Institute*; 1996. p. 3–4.
 37. Yosephin B, Khomsan A, Briawan D. Peranan Ultraviolet B Sinar Matahari terhadap Status Vitamin D dan Tekanan Darah pada Wanita Usia Subur (The Role of Ultraviolet B from Sun Exposure on Vitamin D Status and Blood Pressure in Women of Childbearing Age). 2014;(3).p.4-8.

LAMPIRAN

1. Kategori usia

Klasifikasi umur * Jenis_pekerjaan

		Jenis_pekerjaan		Total
		orang yang bekerja di dalam ruangan	orang yang bekerja di luar ruangan	
klasifikasi umur	Count	13	5	18
	19-29 Expected Count	9,0	9,0	18,0
	% within klasifikasi umur	43,3%	16,7%	100,0%
	Count	11	11	22
	30-49 Expected Count	11,0	11,0	22,0
	% within klasifikasi umur	36,6%	36,6%	100,0%
	Count	6	14	20
	50-64 Expected Count	10,0	10,0	20,0
	% within klasifikasi umur	20,1%	46,7%	100,0%
Total	Count	30	30	60
	Expected Count	30,0	30,0	60,0
	% within klasifikasi umur	50,0%	50,0%	100,0%

2. Kategori Jenis Kelamin

Jenis Kelamin * Jenis_pekerjaan

		Jenis_pekerjaan		Total
		orang yang bekerja di dalam ruangan	orang yang bekerja di luar ruangan	
Jenis Kelamin	Count	21	30	51
	laki-laki Expected Count	25,5	25,5	51,0
	% within Jenis Kelamin	70,0%	100,0%	100,0%
	perempuan Count	9	0	9

Total	Expected Count	4,5	4,5	9,0
	% within Jenis Kelamin	30,0%	0,0%	100,0%
	Count	30	30	60
	Expected Count	30,0	30,0	60,0
	% within Jenis Kelamin	50,0%	50,0%	100,0%

3. Kategori Pendidikan Terakhir

Pendidikan Terakhir * Jenis_pekerjaan Crosstabulation

			Jenis_pekerjaan		Total
			orang yang bekerja di dalam ruangan	orang yang bekerja di luar ruangan	
Pendidikan Terakhir	tidak tamat sekolah/tidak tamat SD	Count	0	10	10
		Expected Count	5,0	5,0	10,0
		% within Jenis_pekerjaan	0,0%	33,3%	16,7%
	tamat SD/MI	Count	0	13	13
		Expected Count	6,5	6,5	13,0
		% within Jenis_pekerjaan	0,0%	43,3%	21,7%
	tamat SMP/MTS	Count	2	6	8
		Expected Count	4,0	4,0	8,0
		% within Jenis_pekerjaan	6,7%	20,0%	13,3%
	tamat SMA/MA	Count	13	1	14
		Expected Count	7,0	7,0	14,0
		% within Jenis_pekerjaan	43,3%	3,3%	23,3%
	tamat Perguruan Tinggi	Count	15	0	15
		Expected Count	7,5	7,5	15,0
		% within Jenis_pekerjaan	50,0%	0,0%	25,0%
Total	Count	30	30	60	
	Expected Count	30,0	30,0	60,0	
	% within Jenis_pekerjaan	100,0%	100,0%	100,0%	

4. Waktu Terpapar Sinar Matahari

Paparan_SinarMatahari1 * Jenis_pekerjaan

Crosstab

			Jenis_pekerjaan		Total
			orang yang bekerja di dalam ruangan	orang yang bekerja di luar ruangan	
paparan_SinarMatahari1	06.00-08.59	Count	30	16	46
		Expected Count	23,0	23,0	46,0
		% within Jenis_pekerjaan	100,0%	53,3%	76,7%
	09.00-10.59	Count	0	14	14
		Expected Count	7,0	7,0	14,0
		% within Jenis_pekerjaan	0,0%	46,7%	23,3%
Total		Count	30	30	60
		Expected Count	30,0	30,0	60,0
		% within Jenis_pekerjaan	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	18,261 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	15,745	1	,000		
Likelihood Ratio	23,737	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	17,957	1	,000		
N of Valid Cases	60				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,00.

b. Computed only for a 2x2 table

klasifikasi paparan_2 * Jenis pekerjaan Crosstabulation

		Jenis pekerjaan		Total
		orang yang bekerja di dalam ruangan	orang yang bekerja di luar ruangan	
klasifikasi paparan_2	0&09.00-10.59	Count 16	17	33
		Expected Count 8,5	8,5	17,0
		% within Jenis_pekerjaan 53,3%	56,7%	55%
	14.00-15.59	Count 14	14	43
		Expected Count 21,5	21,5	43,0
		% within Jenis_pekerjaan 46,7%	46,7%	46,7%
Total		Count 30	30	60
		Expected Count 30,0	30,0	60,0
		% within Jenis_pekerjaan 100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	13,871 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	11,819	1	,001		
Likelihood Ratio	15,244	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	13,640	1	,000		
N of Valid Cases	60				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8,50.

b. Computed only for a 2x2 table

Paparan_SinarMatahari3 * Jenis_pekerjaan

Crosstab

		Jenis_pekerjaan		Total	
		orang yang bekerja di dalam ruangan	orang yang bekerja di luar ruangan		
paparan_SinarMatahari3	11.00-13.59	Count	15	16	31
		Expected Count	15,5	15,5	31,0
		% within Jenis_pekerjaan	50,0%	53,3%	51,7%
	14.00-15.59	Count	15	0	15
		Expected Count	7,5	7,5	15,0
		% within Jenis_pekerjaan	50,0%	0,0%	25,0%
	>16.00	Count	0	14	14
		Expected Count	7,0	7,0	14,0
		% within Jenis_pekerjaan	0,0%	46,7%	23,3%
	Total	Count	30	30	60
		Expected Count	30,0	30,0	60,0
		% within Jenis_pekerjaan	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	29,032 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	40,235	2	,000
Linear-by-Linear Association	4,136	1	,042
N of Valid Cases	60		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7.00.

klasifikasi paparan_4 * Jenis_pekerjaan Crosstabulation

		Jenis_pekerjaan		Total	
		orang yang bekerja di dalam ruangan	orang yang bekerja di luar ruangan		
klasifikasi paparan_4	0&14.00-15.59	Count	1	23	39
		Expected Count	12	12	17,0
		% within Jenis_pekerjaan	3,3%	76,7%	40,0%
	>16.00	Count	29	7	43
		Expected Count	18,0	18,0	16,0
		% within Jenis_pekerjaan	96,7%	23,3%	60,0%
Total		Count	30	30	60
		Expected Count	30,0	30,0	60,0
		% within Jenis_pekerjaan	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	33,611 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	30,625	1	,000		
Likelihood Ratio	39,396	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	33,051	1	,000		
N of Valid Cases	60				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12,00.

b. Computed only for a 2x2 table

Paparan_SinarMatahari5 * Jenis_pekerjaan

Crosstab

		Jenis_pekerjaan		Total	
		orang yang bekerja di dalam ruangan	orang yang bekerja di luar ruangan		
paparan_SinarMatahari5	0	Count	29	26	55
		Expected Count	27,5	27,5	55,0
		% within Jenis_pekerjaan	96,7%	86,7%	91,7%

	Count	1	4	5
>16.00	Expected Count	2,5	2,5	5,0
	% within Jenis_pekerjaan	3,3%	13,3%	8,3%
Total	Count	30	30	60
	Expected Count	30,0	30,0	60,0
	% within Jenis_pekerjaan	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,964 ^a	1	,161		
Continuity Correction ^b	,873	1	,350		
Likelihood Ratio	2,091	1	,148		
Fisher's Exact Test				,353	,177
Linear-by-Linear Association	1,931	1	,165		
N of Valid Cases	60				

a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,50.

b. Computed only for a 2x2 table

5. Frekuensi ke luar ruangan

Frekuensi_keluaruangan * Jenis_pekerjaan Crosstabulation

		Jenis_pekerjaan		
		orang yang bekerja di dalam ruangan	orang yang bekerja di luar ruangan	
frekuensi_keluaruangan	3	Count	0	15
		Expected Count	7,5	7,5
		% within frekuensi_keluaruangan	0,0%	50,0%
	4	Count	30	13
		Expected Count	21,5	21,5
		% within frekuensi_keluaruangan	100,0%	43,3%
	5	Count	0	2
		Expected Count	1,0	1,0
		% within frekuensi_keluaruangan	0,0%	6,7%
Total	Count	30	30	
	Expected Count	30,0	30,0	
	% within frekuensi_keluaruangan	50,0%	50,0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	23,721 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	30,475	2	,000
Linear-by-Linear Association	11,717	1	,001
N of Valid Cases	60		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,00.

6. Kategori Bahan Pakaian yang sering Dipakai

Bahan_pakaian * Jenis_pekerjaan Crosstabulation

Crosstab

		Jenis_pekerjaan		Total	
		orang yang bekerja di dalam ruangan	orang yang bekerja di luar ruangan		
Bahan_pakaian	polyester	Count	12	19	31
		Expected Count	15,5	15,5	31,0
		% within	40,0%	63,3%	51,7%
		Jenis_pekerjaan			
		Count	18	11	29
		Expected Count	14,5	14,5	29,0
Total	katun/kapas	% within	60,0%	36,7%	48,3%
		Jenis_pekerjaan			
		Count	30	30	60
		Expected Count	30,0	30,0	60,0
	% within	100,0%	100,0%	100,0%	
	Jenis_pekerjaan				

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3,270 ^a	1	,071		
Continuity Correction ^b	2,403	1	,121		

Likelihood Ratio	3,301	1	,069		
Fisher's Exact Test				,120	,060
Linear-by-Linear Association	3,216	1	,073		
N of Valid Cases	60				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14,50.

b. Computed only for a 2x2 table

7. Kategori Bagian Tubuh yang Sering Tertutupi

Bagian Tubuh yang Sering Tertutupi*Jenis Pekerjaan Crosstabulation

		Crosstab		Total	
		Jenis_pekerjaan			
		orang yang bekerja di dalam ruangan	orang yang bekerja di luar ruangan		
bagian_tubuh	Count	14	6	20	
	badan, lengan atas, tungkai	Expected Count	10,0	10,0	20,0
	% within Jenis_pekerjaan	46,7%	20,0%	33,3%	
	Count	7	7	14	
	rambut, wajah, badan, lengan atas, tungkai	Expected Count	7,0	7,0	14,0
	% within Jenis_pekerjaan	23,3%	23,3%	23,3%	
	Count	0	8	8	
	rambut, badan, lengan atas, tungkai atas	Expected Count	4,0	4,0	8,0
	% within Jenis_pekerjaan	0,0%	26,7%	13,3%	
	Count	5	7	12	
	seluruh tubuh kecuali wajah, punggung tangan, telapak tangan	Expected Count	6,0	6,0	12,0
	% within Jenis_pekerjaan	16,7%	23,3%	20,0%	
	Count	4	2	6	
	lainnya	Expected Count	3,0	3,0	6,0
	% within Jenis_pekerjaan	13,3%	6,7%	10,0%	
Total	Count	30	30	60	

Expected Count	30,0	30,0	60,0
% within	100,0%	100,0%	100,0%
Jenis_pekerjaan			%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	12,200 ^a	4	,016
Likelihood Ratio	15,396	4	,004
Linear-by-Linear Association	1,676	1	,195
N of Valid Cases	60		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,00.

8. Kategori Penggunaan Pelindung Tubuh

pelindung_tubuh * Jenis_pekerjaan Crosstabulation

		Jenis_pekerjaan		Total	
		orang yang bekerja di dalam ruangan	orang yang bekerja di luar ruangan		
pelindung_tubuh	sunscreen/sunblock	Count	12	2	11
		Expected Count	5,5	5,5	11,0
		% within Jenis_pekerjaan	30,0%	6,7%	18,3%
	payung	Count	3	0	3
		Expected Count	1,5	1,5	3,0
		% within Jenis_pekerjaan	10,0%	0,0%	5,0%
	topi/kupluk/peci/capin g/penutup kepala/baf	Count	11	26	35
		Expected Count	17,5	17,5	35,0
		% within Jenis_pekerjaan	36,7%	80,0%	58,3%
	tidak pakai apapun	Count	4	2	11
		Expected Count	5,5	5,5	11,0

Total	% within			
	Jenis_pekerjaan	23,3%	13,3%	18,3%
	Count	30	30	60
	Expected Count	30,0	30,0	60,0
	% within			
	Jenis_pekerjaan	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	13,101 ^a	3	,004
Likelihood Ratio	14,752	3	,002
Linear-by-Linear Association	3,521	1	,061
N of Valid Cases	60		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,50.

9. Kategori Lama Paparan Sinar Matahari

Lama Paparan Sinar Matahari*Jenis Pekerjaan

Jenis_pekerjaan		Statistic	Std. Error	
lama_tr papar_ mthri	Mean	90,57	2,289	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	85,88	
		Upper Bound	95,25	
	5% Trimmed Mean	90,00		
	Median	130		
	orang yang bekerja di dalam ruangan	Variance	157,220	
		Std. Deviation	12,539	
	Minimum	70		
	Maximum	127		
	Range	57		
	Interquartile Range	20		
	Skewness	,654	,427	
	Kurtosis	,483	,833	
	orang yang bekerja di luar ruangan	Mean	165,57	14,314
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	136,29
Upper Bound			194,84	
5% Trimmed Mean	164,83			

Median	220	
Variance	6146,668	
Std. Deviation	78,401	
Minimum	10	
Maximum	308	
Range	266	
Interquartile Range	135	
Skewness	,058	,427
Kurtosis	-1,441	,833

Test Statistics^a

	lama_trpapar_ mthri
Mann-Whitney U	179,000
Wilcoxon W	644,000
Z	-4,085
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: Jenis_pekerjaan

10. Kategori Asupan Vitamin D

Asupan Vitamin D*Jenis Pekerjaan

Jenis_pekerjaan		Statistic	Std. Error	
Asupan_VitD_dr makanan	Mean	19,8533	2,80882	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	14,1087	
		Upper Bound	25,5980	
	5% Trimmed Mean	18,6778		
	Median	15,1500		
	Variance	236,684		
	Std. Deviation	15,38454		
	Minimum	1,00		
	Maximum	62,20		
	Range	61,20		
	Interquartile Range	21,75		
	Skewness	1,148	,427	
	Kurtosis	,876	,833	
	Mean	Mean	18,2933	1,93588
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	14,3340

	Upper Bound	22,2527	
	5% Trimmed Mean	17,5796	
	Median	16,6500	
	Variance	112,429	
	Std. Deviation	10,60325	
	Minimum	1,80	
	Maximum	51,90	
	Range	50,10	
	Interquartile Range	13,08	
	Skewness	1,138	,427
	Kurtosis	2,225	,833

Test Statistics^a

	Asupan VitD dramakanan
Mann-Whitney U	432,500
Wilcoxon W	897,500
Z	-,259
Asymp. Sig. (2-tailed)	,796

a. Grouping Variable: Jenis_pekerjaan

Kecukupan_VitD

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	cukup	37	61,7	61,7	61,7
	kurang	23	38,3	38,3	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,635 ^a	1	,426		
Continuity Correction ^b	,282	1	,595		
Likelihood Ratio	,636	1	,425		
Fisher's Exact Test				,596	,298
Linear-by-Linear Association	,624	1	,430		
N of Valid Cases	60				