

**PENGARUH PEMBERIAN SERBUK JAMUR TIRAM TERAKTIVASI UVB
TERHADAP KADAR VITAMIN D PADA SISWA SEKOLAH DASAR**

Skripsi

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :

Seyla Nadilla

30101900180

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2023

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN SERBUK JAMUR TIRAM TERAKTIVASI UVB
TERHADAP KADAR VITAMIN D PADA SISWA SEKOLAH DASAR**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Seyla Nadilla

30101900180

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 10 Februari 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji :

Pembimbing I,

Anggota Tim Penguji

Dr. Dra. Atina Husaana, M.Si, Apt

dr. Mohamad Riza M.Si

Pembimbing II,

dr. Conita Yuniarifa, M.Biomed

dr. Ulfah Dian Indrayani M.Sc.

Semarang, 10 Februari 2023
Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung
Dean,



Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, S.H., Sp.KF

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Seyla Nadilla

NIM : 30101900180

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

“Pengaruh Pemberian Serbuk Jamur Tiram Teraktivasi UVB Terhadap Kadar Vitamin D Pada Siswa Sekolah Dasar”

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar skripsi orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 8 Februari 2023



UNISSULA
جامعة سلطان أبوبنح الإسلامية
09AKOC283912212

Seyla Nadilla

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirrabbi lalamin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas anugerah dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: **“Pengaruh Pemberian Serbuk Jamur Tiram Teraktivasi UVB Terhadap Kadar Vitamin D Pada Siswa Sekolah Dasar”**. Skripsi ini disusun sebagai persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Terselesaikannya penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. dr. H. Setyo Trisnadi Sp.KF, SH., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Dr. Atina Husaana, M.Si.Apt. dan dr. dr. Conita Yuniarifa, M.Biomed., selaku dosen pembimbing I dan II yang telah memberikan ilmu serta meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan berkah dan rahmat-Nya atas kesabaran dan ketulusan yang diberikan.
3. dr. Mohamad Riza M.Si, dan dr. Ulfah Dian Indrayani M.Sc., selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji, mengarahkan, dan memberi masukan hingga terselesaikannya skripsi ini.

4. Keluarga yang saya sayangi dan saya cintai Bapak Dodi Irawan, Ibu Yenni, Liza Purnama, Muhammad Ridwan, Putri Jelita, serta keluarga besar yang telah memberikan doa, semangat, serta dukungan moral, dan spiritual selama penyusunan skripsi ini.
5. Staff Laboratorium Farmakologi Universitas Islam Sultan Agung Semarang dan Laboratorium Pramita Semarang yang telah banyak membantu dalam proses penelitian ini.
6. Semua pihak yang telah ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan wawasan bagi pembaca dan bagi mahasiswa kedokteran.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Semarang, 8 Februari 2023
Penulis,

Seyla Nadilla

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1. Tujuan Umum.....	5
1.3.2. Tujuan Khusus	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1. Manfaat Teoritis.....	5
1.4.2. Manfaat praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Vitamin D.....	6
2.1.1. Definisi Vitamin D.....	6
2.1.2. Sumber Vitamin D.....	7
2.1.3. Fungsi Vitamin D.....	8
2.1.4. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Vitamin D dalam Tubuh.....	10
2.1.5. Suplemen Vitamin D	11
2.2. Jamur Tiram	13
2.2.1. Morfologi	13
2.2.2. Taksonomi	14
2.2.3. Kandungan Nutrisi.....	15

2.3. Hubungan Pemberian Serbuk Jamur Tiram Teraktivasi UVB terhadap Kadar Vitamin D	16
2.4. Kerangka Teori.....	20
2.5. Kerangka Konsep	21
2.6. Hipotesis	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian.....	22
3.2. Variabel dan Definisi Operasional	22
3.2.1. Variabel.....	22
3.2.2. Definisi operasional	22
3.3. Populasi dan Sampel	23
3.3.1. Populasi.....	23
3.3.2. Sampel	23
3.4. Instrument dan Bahan Penelitian.....	24
3.4.1. Instrumen	24
3.4.2. Bahan	24
3.5. Cara Penelitian	25
3.5.1. Cara Pembuatan Jamur Tiram Putih Teraktivasi UVB.....	25
3.5.2. Prosedur Penelitian	25
3.6. Alur Penelitian.....	27
3.7. Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.7.1. Tempat Penelitian	28
3.7.2. Waktu Penelitian.....	28
3.8. Analisis Hasil	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Hasil Penelitian.....	29
4.2. Pembahasan	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1. Kesimpulan.....	37
5.2. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38

LAMPIRAN.....	42
---------------	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Jamur Tiram (Dokumentasi Pribadi., 2022).....	14
Gambar 2.2. Sintesis Vitamin D (Dominguez et al., 2021)	18
Gambar 4.1. Grafik rerata kadar vitamin D tiap kelompok	31
Gambar 4.2. Grafik selisih kadar vitamin D pre dan post penelitian.....	32



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Klasifikasi kadar vitamin D	23
Tabel 4.1. Karakteristik Subjek.....	29
Tabel 4.2. Kadar vitamin D kedua kelompok	30
Tabel 4.3. Rerata kadar vitamin D pada kedua kelompok	31
Tabel 4.4. Hasil analisis uji statistik	33



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil analisis statistik deskriptif, normalitas dan homogenitas varian kadar vitamin D	42
Lampiran 2. Ethical Clearence	46
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian.....	47



INTISARI

Defisiensi vitamin D pada anak dapat menimbulkan gangguan seperti rakitis, gangguan pertukaran kalsium dan fosfor dan gangguan sistem pertulangan. Jamur tiram (*Pleurotus Ostreatus*) mengandung ergosterol yang dapat di konversi menjadi vitamin D₂ (ergokalsiferol) oleh bantuan sinar UVB. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian serbuk jamur tiram teraktivasi UVB terhadap kadar vitamin D.

Penelitian studi eksperimental dengan rancangan Post Test Control Group Design menggunakan 27 anak yang berada di kelas 4-6 SD dari pondok Kun Assalam Sentono Banjardowo Genuk. Subjek dirandomisasi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan dan kelompok placebo. Peneliti melakukan penelitian di Laboratorium Pramita Semarang pada Desember 2022 – Januari 2023. Pengujian dengan metode uji T berpasangan untuk data *pretest* dan *posttest* kedua kelompok. Selisih nilai antara *pretest* dan *posttest* kedua kelompok kemudian di uji T tidak berpasangan untuk mengetahui perbedaan antar kelompok menggunakan SPSS versi 25.

Hasil penelitian didapatkan rerata kadar vitamin D pada kelompok *pretest* placebo (19.823 ± 5.7 ng/dl) ; *posttest* placebo (23.808 ± 5.6 ng/dL); *pretest* perlakuan (18.708 ± 5.9 ng/dl); dan *posttest* perlakuan (23.338 ± 7.6 ng/dL). Hasil analisis uji T berpasangan didapatkan $p < 0,05$ sedangkan pada uji T tidak berpasangan didapatkan $p > 0,05$.

Kesimpulan penelitian secara statistik membuktikan bahwa pemberian serbuk jamur tiram teraktivasi UVB cenderung berpengaruh terhadap kadar vitamin D namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada pemberian serbuk jamur tiram teraktivasi UVB dengan placebo.

Kata kunci: Kadar Vitamin D, Jamur Tiram, Ergokalsiferol, Placebo

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peningkatan derajat kesehatan merupakan investasi bagi terwujudnya sumberdaya manusia yang produktif secara sosial dan ekonomi. Kecukupan gizi yang optimal merupakan salah satu modal penting untuk membangun sumber daya yang sehat. Siswa sekolah dasar berada pada rentang usia 6-12 tahun, usia persiapan menuju “*growth spurt*” kedua. Status gizi pada usia ini dipengaruhi oleh status gizi saat balita dan akan mempengaruhi status gizi saat remaja (Puspasari et al., 2021). Masa *growth spurt* (pacu tumbuh) kedua perlu mendapatkan perhatian terkait kecukupan asupan makronutrien maupun mikronutrien. Vitamin D merupakan mikronutrien penting yang harus diasup dalam jumlah cukup yaitu 15 mcg/hari. Vitamin D mempunyai fungsi untuk mengatur kadar kalsium dan fosfor dalam darah bersama kelenjar tiroid, memperbesar penyerapan kalsium dan fosfor dari usus dan mempengaruhi kerja kelenjar endokrin. Vitamin D membantu absorpsi kalsium, apabila dalam absorpsi kalsium terganggu, maka mineralisasi tulang akan terganggu, akibatnya pertumbuhan juga terganggu dan dapat menyebabkan stunting. Defisiensi vitamin D pada anak dapat menimbulkan gangguan seperti rakitis, gangguan pertukaran kalsium dan fosfor dan gangguan sistem pertulangan (Chairunnisa et al., 2018). Pemberian suplemen vitamin D dapat digunakan sebagai salah satu

pilihan terapi pada kasus defisiensi vitamin D. Di Thailand sendiri, pemberian suplemen vitamin D yang berasal dari ergokalsiferol merupakan pilihan lini pertama untuk defisiensi vitamin D (Manoy et al., 2017).

Data di Amerika Serikat mengatakan dari 4 orang terdapat 3 orang yang mengalami defisiensi vitamin D. Data lainnya juga menyebutkan bahwa di Australia sendiri 1 dari 3 orang mengalami kekurangan vitamin D dengan peningkatan resiko defisiensi pada wanita, lansia, dan obesitas (Irawati et al., 2019). Penelitian sebelumnya juga mengatakan prevalensi wanita usia 45-55 tahun yang mengalami defisiensi vitamin D di Indonesia sebesar 50%. Penelitian kolaborasi yang dilakukan antara Indonesia dan Malaysia menyebutkan prevalensi defisiensi vitamin D sebesar 63% (Fiannisa, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Chairunnisa dkk di Tembalang menyebutkan dari 40 orang anak yang mengalami stunting, 97,5% mengalami kekurangan asupan vitamin D (Sari et al., 2016).

Jamur tiram (*Pleurotus Ostreatus*) adalah jamur pangan dari kelompok Basidiomycota yang mengandung vitamin penting, terutama vitamin B, C dan D, vitamin B1 (tiamin), vitamin B2 (riboflavin), niasin dan provitamin D2 (ergosterol) (Sudarwati et al., 2019). Ergosterol sendiri berada pada dinding sel jamur yang berfungsi sebagai antioksidan dan merupakan precursor dari vitamin D (Sánchez, 2017). Ergosterol dapat di konversi menjadi vitamin D2 (ergokalsiferol) oleh bantuan sinar UVB. Penelitian yang dilakukan oleh Pradana (2019) menyatakan pemberian jamur tiram putih yang dipapar sinar UV-B

berpengaruh terhadap peningkatan kadar kalsium serum pada mencit yang diinduksi deksametason (Pradana et al., 2019). Penelitian Hasanah (2020) juga menyatakan bahwa jamur tiram putih yang kaya vitamin D dengan paparan UVB menunjukkan hasil kadar vitamin D meningkat. Rerata tertinggi pada tikus jantan galur wistar kelompok perlakuan dengan dosis 8000 IU dan yang hasil terendah pada kelompok placebo negative (Hasanah et al., 2020). Uji toksisitas akut yang dilakukan oleh Meilina (2021) pada tikus wistar menyatakan bahwa pemberian serbuk jamur tiram putih kaya vitamin D dosis 2000 IU, 4000 IU, 8000 IU dan 10.000 IU pada dosis tunggal tidak menyebabkan kematian dalam 24 jam pertama maupun sampai 14 hari pada tikus wistar. Uji toksisitas subkronis menyebutkan hasil penelitian yang dilakukan pada kelompok yang mendapatkan serbuk jamur tiram putih kaya vitamin D mampu meningkatkan kadar enzim SGOT dan SGPT pada hepar tikus putih galur wistar yang terjadi pada semua kelompok perlakuan tikus tetapi tidak didapatkan perbedaan secara signifikan, sehingga dapat diartikan bahwa kandungan jamur tiram putih kaya vitamin D tidak dapat menimbulkan efek toksik pada pemakaian secara subkronik (Taufiqurrahman et al., 2021). Uji toksisitas yang dilakukan terhadap kadar kreatinin ginjal juga memberikan hasil bahwa pemberian serbuk jamur tiram putih kaya vitamin D tidak meningkatkan kadar kreatinin darah pada tikus galur wistar yang mengindikasikan tidak adanya kerusakan pada ginjal baik dari kelompok placebo, perlakuan dosis rendah sampai perlakuan dosis tinggi (Rido et al., 2021).

Jamur tiram dapat diubah menjadi tepung yang dapat diolah menjadi *flake* atau jenis sereal lainnya (Puspitasari et al., 2014). Suplemen vitamin D dapat juga diberikan dalam bentuk serbuk sereal yang dapat dikonsumsi untuk sarapan. Sereal dan komponen penyusunnya dapat dikategorikan sebagai nutraseutikal karena memiliki peran dalam memenuhi kebutuhan serat, protein, energi, mineral, vitamin, dan antioksidan yang diperlukan untuk kesehatan tubuh manusia (Rani et al., 2021).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Setia (2019) membuktikan bahwa suplementasi vitamin D3 selama 6 bulan dapat meningkatkan kadar 25(OH)D dan osteokalsin dalam darah (Setia et al., 2019). Review jurnal yang dilakukan oleh Jufri juga menyatakan bahwa dari 12 artikel yang dilakukan skrining membuktikan adanya peningkatan kadar serum 25(OH)D dan densitas massa tulang pada remaja yang diberikan suplementasi vitamin D (Jufri et al., 2021).

Berdasarkan latar belakang penelitian ini, kami ingin mengetahui mengenai pengaruh pemberian serbuk jamur tiram terhadap kadar vitamin D maka perlu dilakukan penelitian ini.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

Apakah pemberian serbuk jamur tiram berpengaruh terhadap kadar vitamin D?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian serbuk jamur tiram teraktivasi UVB terhadap kadar vitamin D.

1.3.2. Tujuan Khusus

1.3.2.1. Membuktikan pengaruh pemberian serbuk jamur tiram teraktivasi UVB selama 1 bulan terhadap kadar vitamin D siswa kelas 4-5 SD, dibandingkan dengan placebo.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah teori mengenai pengaruh pemberian serbuk jamur tiram teraktivasi UVB terhadap kadar vitamin D.

1.4.2. Manfaat praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk mempertimbangkan pemberian suplementasi vitamin D dari jamur tiram pada periode paku tumbuh kedua.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Vitamin D

2.1.1. Definisi Vitamin D

Vitamin D sering disebut sebagai “*sunshine vitamin*” karena paparan sinar UVB matahari merupakan sumber utamanya. Vitamin D juga disebut kalsiferol berdasarkan *Union of Pure and Applied Chemist* (IUPAC). Vitamin D adalah salah satu vitamin yang larut dalam lemak. Vitamin D memiliki 2 isoform utama, yaitu vitamin D2 (ergokalsiferol) dan D3 (kolekalsiferol). Ergokalsiferol banyak ditemukan pada ragi dan tanaman dan merupakan turunan kolesterol. Kolekalsiferol sendiri diperoleh dari paparan sinar ultraviolet B (UVB) dan juga konsumsi makanan yang mengandung vitamin D. Kolekalsiferol berasal dari turunan 7-dehidrokolesterol yang merupakan *precursor* kolesterol (Pilz et al., 2019).

Vitamin D merupakan prohormon yang dapat di sintesis di kulit secara fotokimia atau dicerna melalui proses makan. Vitamin D memiliki dua isoform utama yaitu D2 dan D3 yang secara alami terdapat dalam makanan seperti susu, telur, dan jamur (meskipun dalam jumlah kecil). Vitamin D sebagian besar diperoleh melalui paparan sinar UVB pada kulit. Paparan UVB tersebut mengubah 7-dehidrokolestrol

menjadi vitamin D3. Vitamin D3 yang diperoleh dari berbagai sumber kemudian diubah menjadi bentuk aktif 1,25- dihidroxivitamin D melalui proses hidroksilasi yang terjadi di hati dan ginjal. Vitamin D berperan penting dalam menjaga konsentrasi serum kalsium dan kesehatan tulang (Mendes et al., 2018). Vitamin D memiliki fungsi utama yaitu mengatur homeostasis dan penyerapan kalsium. Vitamin D juga memiliki peran dalam meregulasi proliferasi dan diferensiasi gen. Sebagian besar kerja vitamin D diperantarai oleh reseptor nucleus yang mengatur ekspresi gen (Muray et al., 2017).

Defisiensi vitamin D dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, contohnya rickets pada anak dan osteomalasia pada dewasa. Hal ini terus menjadi masalah kesehatan terutama di belahan bumi utara dimana pajanan matahari kurang memadai. Vitamin D yang berasal dari makanan hanya diperlukan jika pajanan terhadap matahari kurang memadai (Muray et al., 2017).

2.1.2. Sumber Vitamin D

Vitamin D memiliki 2 sumber utama yaitu paparan sinar UVB pada kulit dan asupan makanan. Hampir 90 % vitamin D yang bersirkulasi didalam darah berasal dari pajanan sinar UVB pada kulit dan hanya 10% yang berasal dari makanan. Vitamin D yang dikenal sebagai “*sunshine vitamin*” karena memiliki sumber utama paparan

sinar UVB matahari. Vitamin D umumnya dikenal sebagai “vitamin sinar matahari” karena radiasi ultraviolet matahari (UV) menjadi sumber utamanya. 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 sinar matahari akan menembus kulit dan diserap, kemudian akan mengkonversi 7-dehidrokolesterol di kulit menjadi previtamin D3 setelah paparan selama 30 menit, dan secara cepat akan dikonversi menjadi vitamin D3, seterusnya akan menjalani metabolisme di hati menjadi 25(OH)D dan di ginjal menjadi 1,25(OH)2D3 (Rimahardika et al., 2017).

Paparan sinar matahari pada wajah dan lengan dengan panjang gelombang sinar matahari yang memadai (290-370 nm) selama 15-30 menit, dari jam 11 siang hingga jam 3 sore setiap hari cukup untuk mempertahankan status vitamin D yang adekuat. Faktor penting yang berpengaruh terhadap kualitas paparan sinar matahari dan sintesis vitamin D di kulit yaitu lokasi geografi, kebiasaan pakaian, adipositas, polusi, pigmentasi kulit dan faktor genetik (Mendes et al., 2018).

2.1.3. Fungsi Vitamin D

Vitamin D merupakan vitamin yang larut dalam lemak yang memiliki kerja sebagai hormon steroid. Sumber utama vitamin D pada

manusia adalah UVB yang menginduksi perubahan dari 7-dehidrokolesterol menjadi vitamin D di kulit. Vitamin D memiliki dua isoform yaitu D2 yang didapatkan dari ergosterol dan D3 yang didapatkan melalui aktivasi 7-dehidrokolesterol. Vitamin D3 juga didapatkan secara eksogen dari makanan seperti susu, sereal, minyak ikan dan jamur shitake juga dari suplemen vitamin D. Vitamin D mempengaruhi tulang, usus, sistem imun dan kardiovaskuler, pankreas, otot, otak, dan mengontrol siklus sel (Fiannisa, 2019).

Pembuatan vitamin D di kulit diinduksi oleh UVB. 7-dehidrokolesterol (provitamin D) memiliki susunan 4 buah cincin yang ditemukan di keratinosit dan fibroblas kulit di lapisan lipid dua lapis dari membran plasma. Kepekatan tertinggi kadar 7-dehidrokolesterol berada pada stratum basal dan stratum spinosum epidermis sehingga pada stratum tersebut merupakan tempat yang memiliki kemampuan terbesar untuk membuat previtamin D. Paparan sinar UVB dengan Panjang gelombang 290-315 nm akan mengawali pembuatan vitamin D dengan cara membentuk ikatan ganda di cincin B sampai terbuka dan menjadi previtamin D yang tidak kaku lagi. Previtamin D selanjut akan mengalami isomerisasi menjadi vitamin D, lalu dipindahkan ke ekstraseluler dan kapiler kulit (Fiannisa, 2019).

2.1.4. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Vitamin D dalam Tubuh

Pegukuran kadar vitamin D dalam tubuh paling diakurat dengan mengukur kadar vitamin D 25-OH yang merupakan bentuk aktif dari vitamin D yang tersebar diseluruh tubuh. Kadar Vitamin D 25-OH dalam serum dianjurkan diantara 30–100 ng/ml (Fiannisa., 2019). Faktor yang dapat mempengaruhi kadar vitamin D dalam tubuh adalah :

a) Sinar Matahari

Paparan sinar matahari yang mengandung sinar UVB pada kulit akan mengawali sintesis vitamin D ketika panas tubuh mengubah previtamin D yaitu 7- dehidrokolesterol yang tersebar di seluruh tubuh menjadi bentuk akhir yang lebih aktif. Waktu yang baik untuk berjemur di bawah sinar matahari yaitu mulai pukul 11.00— 14.00 ketika sinar UVB memuncak dan relatif stabil yakni 1-2 MED/jam. Ketika sinar UVB memuncak waktu untuk berjemur dapat semakin singkat. Kebutuhan vitamin D pada tubuh dapat dipenuhi sebesar 80 -100% oleh vitamin D yang disintesis pada kulit ketika terpapar sinar matahari secara langsung. Untuk menjaga kadar vitamin D dalam tubuh tetap tercukupi, minimal 20% permukaan kuliit harus terpapar sinar matahari secara langsung tanpa terhalang pakaian atau tabir surya (Fiannisa., 2019).

b) Asupan Makanan

Vitamin D yang berasal dari makanan dapat dibedakan menjadi tiga, yakni yang berasal dari sumber asli, ASI, dan suplemen¹¹. Sumber vitamin D yang berasal dari sumber asli di antaranya ikan salmon, ikan makarel, ikan tuna, minyak hati ikan cod, jamur, dan kuning telur. ASI yang kandungannya baik mengandung vitamin D sekitar 22 IU/L. Dengan rata-rata tiap hari anak mendapatkan ASI sebanyak ± 750 mL/hari dan tanpa bantuan sinar matahari belum dapat mencukupi kebutuhan vitamin D dalam yang dibutuhkan oleh tubuh. Terdapat pula makanan-makanan yang difortifikasi dengan vitamin D untuk meningkatkan asupan vitamin D lebih adekuat lagi yaitu seperti mentega, sereal, susu, jus jeruk, keju, dan makanan bayi. Pemberian suplemen vitamin D biasanya untuk mengatasi kondisi defisiensi vitamin D₃ (Fiannisa., 2019).

2.1.5. Suplemen Vitamin D

Kekurangan vitamin D sering dikaitkan dengan performa fisik yang buruk pada lansia dan 63% pasien osteoarthritis lutut primer memiliki status vitamin D yang rendah. Kadar 25(OH)D yang rendah dikaitkan dengan nyeri lutut yang hebat, peningkatan progresi dari radiografi osteoarthritis, dan juga fungsi quadrisep yang buruk (Manoy et al., 2017).

Pemberian suplemen vitamin D merupakan pengobatan alternatif pada lansia yang berisiko lebih besar mengalami kekurangan vitamin D dan cenderung memiliki performa fisik yang buruk. Penelitian sebelumnya mengatakan bahwa suplemen vitamin D dapat meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan fungsi fisik, dan mengurangi risiko jatuh diantara lansia yang memiliki kadar serum vitamin D yang rendah. Penelitian lain sebelumnya melaporkan bahwa pemberian suplemen vitamin D tidak meningkatkan kekuatan otot ataupun fungsi fisik. Penilaian yang dilakukan dengan menggunakan *Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) Osteoarthritis Index* dan *visual analog scale (VAS)* dilaporkan bahwa efek dari suplemen vitamin D dapat mengurangi rasa nyeri dan meningkatkan fungsi lutut pada pasien osteoarthritis. Penelitian lain sebelumnya dilaporkan tidak ada efek positif yang signifikan dari vitamin D (Manoy et al., 2017).

Kekurangan vitamin D dapat diobati dan dicegah dengan mengonsumsi vitamin D. Suplemen vitamin D sering dinyatakan dalam dosis harian, namun dalam praktiknya dosis kumulatif lebih mungkin diberikan sebagai dosis mingguan atau bahkan bulanan. Penggunaan dosis kumulatif untuk meningkatkan kepatuhan dan mengingat bahwa vitamin D bersifat lipofilik dapat terakumulasi dalam timbunan lemak sehingga dapat tersedia dalam jangka panjang. Vitamin D3

(kolekalsiferol) lebih efisien diserap oleh usus halus daripada vitamin D2 (ergokalsiferol) sehingga lebih disukai untuk suplemen vitamin D (Radicioni et al., 2022).

Vitamin D3 biasanya diberikan secara oral dan tersedia dalam berbagai formulasi termasuk tetes oral, kapsul lunak, dan solusio berminyak untuk injeksi, karena bioavailabilitas vitamin D3 umumnya dianggap lebih efektif apabila diberikan dalam bentuk larutan berminyak daripada bentuk sediaan padat komposisi kering (Radicioni et al., 2022).

2.2. Jamur Tiram

2.2.1. Morfologi

Jamur tiram merupakan salah satu jamur kayu yang tumbuh berderet menyamping pada batang kayu baik yang masih hidup ataupun yang sudah mati. *Pleurotus spp.* disebut sebagai jamur tiram karena memiliki struktur tudung seperti tiram, dengan bagian atas lebih lebar, bagian bawah agak runcing, dan bentuknya menyerupai telinga (Sari et al., 2021). Istilah *pleurotus* sendiri berasal dari Bahasa Yunani yaitu *pleuoron* yang artinya menyamping dan *ous* yang artinya telinga. Diameter tudung pada jamur tiram umumnya berkisar antara 5-30 cm. pada bagian permukaan bawah tudung jamur tiram terbentuk lapisan seperti insang yang disebut gills atau lamella, berwarna keputih-putihan atau abu-abu yang berisi basidiospora. Perlekatan lamella ini

memanjang sampai ketangkai (*dicdirent*). Penempelan tangkai pada tudung biasanya tidak tepat di tengah melainkan menyamping atau lateral. Jamur tiram memiliki spora yang berwarna dengan jejak sporanya memperlihatkan warna putih sampai kuning tiram. Nama-nama jamur tiram biasanya dibedakan berdasarkan warna tudung tubuh atau sporanya, misalnya seperti jamur tiram putih (*Pleurotus Ostreatus*), jamur tiram merah jambu (*P. flabellatus*), jamur tiram abu-abu (*P. cystidiusus*) dan sebagainya (Umrah et al., 2022).



Gambar 2.1. Jamur Tiram (Dokumentasi Pribadi., 2022)

2.2.2. Taksonomi

Menurut (Tjitrosoepomo, 2016), taksonomi jamur tiram putih diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Super Kingdom : Eukaryota
2. Kingdom : Myceteae
3. Divisio : Amastigomycota

4. Sub-Divisio : Basidiomycotina
5. Kelas : Basidiomycetes
6. Sub-kelas : Holobasidiomycetidae
7. Ordo : Agaricales
8. Familia : Agaricaceae
9. Genus : Pleurotus
10. Spesies : Pleurotus ostreatus

2.2.3. Kandungan Nutrisi

Jamur tiram memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik diantaranya Lemak (1.1-2.4%), protein total (10.5- 44%), karbohidrat (50.7-81.8%), abu (6.1-9.8%), kalori (245-367 Kcal), serat (7.5-12.4%), kadar air (73.7-92.2%), Vit B kompleks (1.7-4.8 mg/g), Niacin (108.7 mg/g). Jamur tiram memiliki kandungan protein yang mengandung asam amino relative tinggi. Jamur tiram putih memiliki nilai gizi tertinggi tergantung pada kandungan asam amino esensial tingkat tinggi (arginin, alanin, glutamin, dan glutamate asam), karbohidrat, kadar air, protein, vitamin B, C, D, K, tiamin, riboflavin, asam folat, niasin dan juga mineral (Ca, P, Fe, K, Mn, Cu, Zn, Mg, dan Se). Jamur tiram putih juga memiliki kalori yang rendah (masing-masing 100 g memiliki 28 k / Cal) dan natrium. Jamur ini sering digunakan sebagai obat karena memiliki nilai obat yang tinggi. Jamur tiram putih memiliki banyak metabolit

bioaktif yang dapat digunakan sebagai sumber yang belum dimanfaatkan terbesar produk farmasi (Cardwell et al., 2018).

Jamur tiram putih juga memiliki kandungan asam organik, β -glucan, lemak, protein dan micronutrient seperti selenium dan chromium. Jamur ini juga diketahui memiliki kandungan komponen phenolic dan flavonoid yang dapat menimbulkan efek antioksidan untuk mencegah radikal bebas. Ekstrak mycelium jamur dapat digunakan sebagai produk antioksidan yang efektif bagi industry farmasi. Ekstrak mycelium mengandung berbagai macam komponen bioaktif dan juga mengandung aktivitas antioksidan yang tinggi yang dapat menghambat radikal bebas tergantung pada konsentrasi sampel. Jamur tiram putih juga memiliki aktivitas antimikroba yang berasal dari mekanisme pertahanan jamur terhadap organisme lainnya. Aktivitas antimikroba ini berfungsi untuk menghambat pertumbuhan beberapa mikroba pathogen pada manusia. Ekstrak mycelium jamur tiram mengandung sebagian besar komponen phenol, flavonoid dan β -carotene yang berguna untuk mencegah berbagai penyakit (Cardwell et al., 2018).

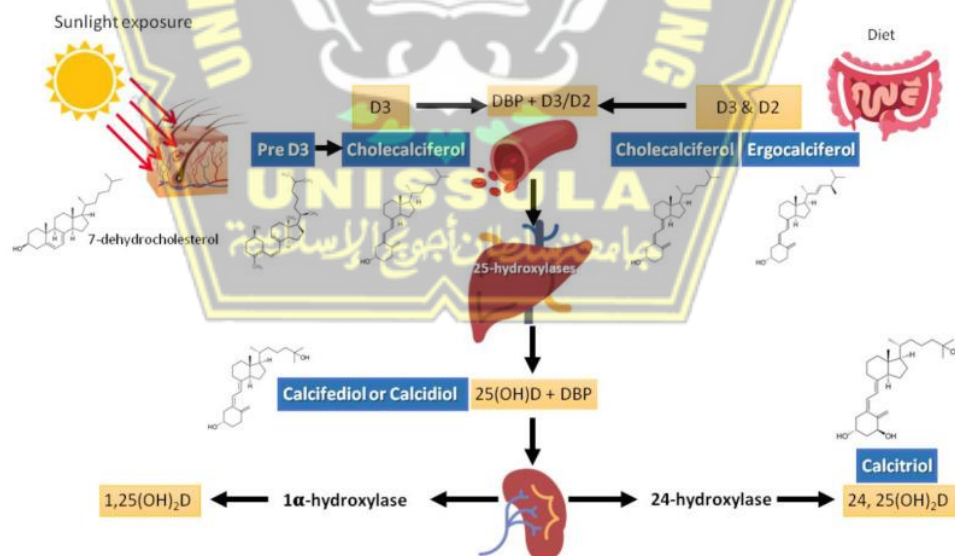
2.3. Hubungan Pemberian Serbuk Jamur Tiram Teraktivasi UVB terhadap Kadar Vitamin D

Jamur tiram dapat digunakan sebagai suplemen vitamin D karena memiliki kandungan nutrisi yang baik salah satunya kandungan vitamin D2 yang

cukup tinggi. Sebuah penelitian yang melibatkan 30 orang dewasa sehat sebagai partisipan yang kemudian diacak untuk menerima 2000 IU (50 µg) vitamin D2 tambahan, vitamin D2 jamur, atau vitamin D3 selama tiga bulan. Vitamin D2 dari jamur sama efektifnya dengan suplemen vitamin D2 dalam meningkatkan dan mempertahankan konsentrasi serum 25 (OH) D2. Studi lima minggu pada orang dewasa dengan serum 25 (OH) D (gabungan 25 (OH) D2 dan 25 (OH) D3) konsentrasi kurang dari 50 nmol / L menunjukkan bahwa vitamin D2 dari sup yang terbuat dari jamur diradiasi UV-B meningkatkan status vitamin D seefektif vitamin D tambahan (Cardwell et al., 2018).

Masa remaja merupakan suatu tahapan dalam siklus kehidupan yang ditandai dengan pertumbuhan dan perkembangan yang pesat secara fisik, perilaku dan emosional. Pada tahap ini terjadi growth spurt yaitu puncak pertumbuhan tinggi badan (peak high velocity), massa tulang (peak bone mass), dan berat badan (kecepatan berat puncak). Hal ini menyebabkan kebutuhan gizi remaja sangat tinggi dibandingkan dengan fase kehidupan lainnya. Asupan gizi yang kurang optimal pada remaja dapat mempengaruhi pertumbuhan tulang, perubahan komposisi tubuh, mineralisasi tulang, dan aktivitas fisik. Masalah gizi yang dapat terjadi akibat gangguan pertumbuhan adalah stunting dan penurunan kepadatan massa tulang. Dampak stunting pada remaja adalah stunting, penurunan kesehatan, obesitas, penurunan konsentrasi dan kapasitas kerja. Dampak dari kepadatan tulang yang rendah adalah osteopenia, suatu gejala atau kondisi peralihan tulang dari kondisi sehat ke kondisi osteoporosis. Dengan demikian,

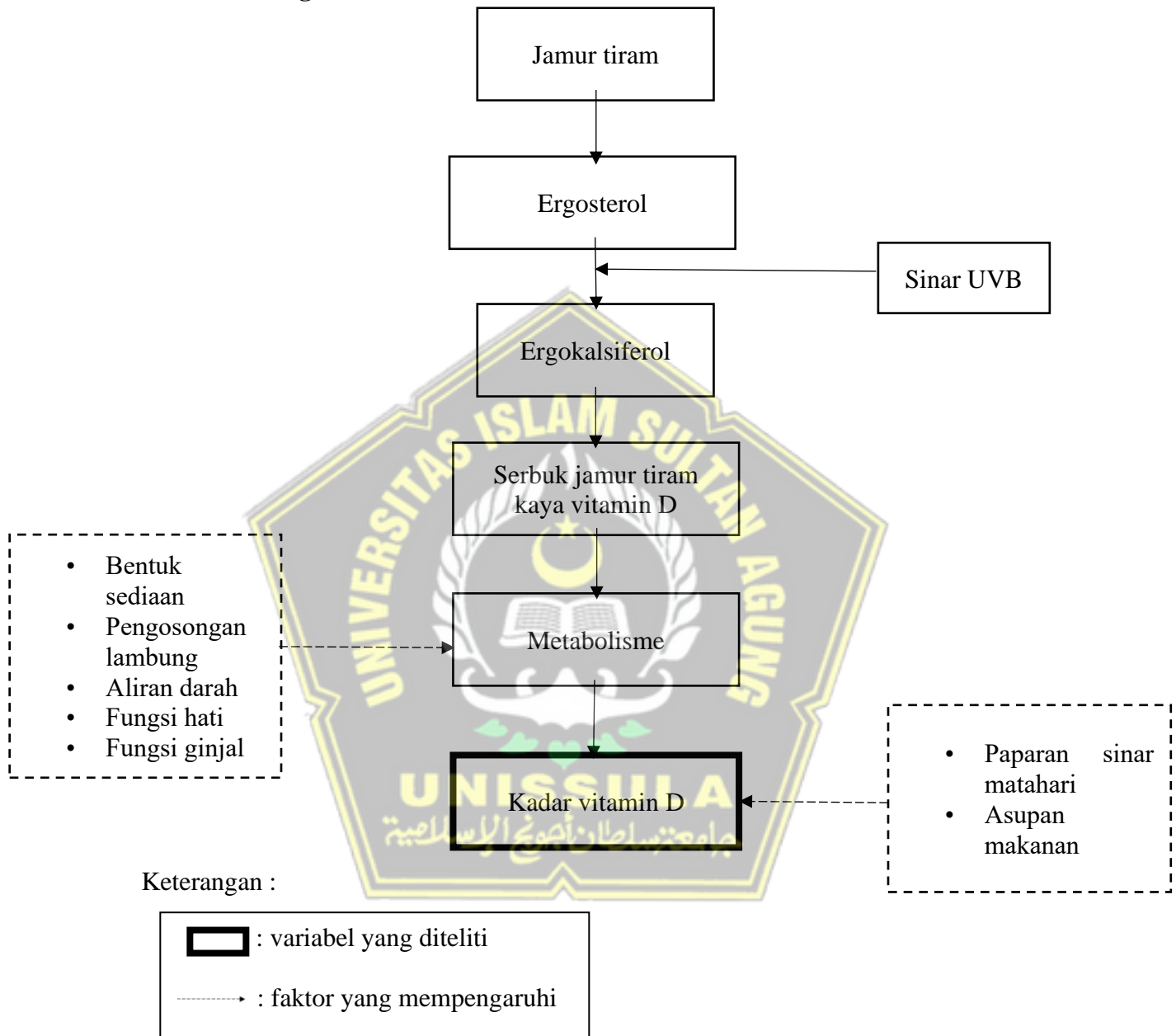
kepadatan tulang pada masa remaja dapat menentukan risiko osteoporosis pada usia lanjut. Vitamin D dikenal sebagai vitamin yang berperan penting dalam pertumbuhan tulang normal dan mineralisasi jaringan. Untuk menilai status vitamin D dalam tubuh, penanda yang biasa digunakan adalah kadar serum 25 (OH)D hal ini disebabkan waktu paruhnya yang lebih lama di sirkulasi darah dibandingkan dengan metabolit aktif 1,25 (OH). Kalsium sebagai mineral yang berfungsi dalam tulang pembentukan berkaitan erat dengan vitamin D karena fungsi fisiologis vitamin D untuk membantu penyerapan kalsium di usus, membantu reabsorpsi kalsium di tubulus proksimal ginjal dan mengatur pelepasan kalsium dari tulang ke dalam darah. Sehingga efektivitas kalsium dalam tubuh sangat bergantung pada vitamin D.



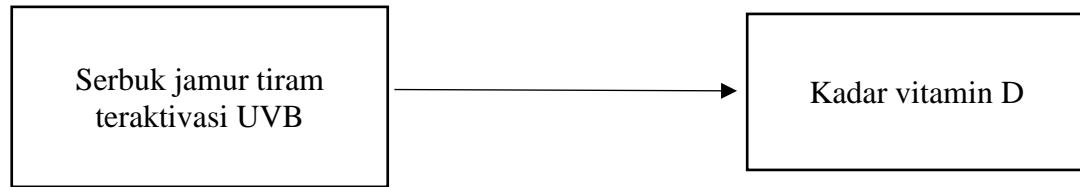
Gambar 2.2. Sintesis Vitamin D (Dominguez et al., 2021)

Vitamin D memiliki 2 sumber utama yaitu paparan sinar UVB pada kulit dan asupan makanan. Hampir 90 % vitamin D yang bersirkulasi didalam darah berasal dari pajanan sinar UVB pada kulit dan hanya 10% yang berasal dari makanan. Vitamin D yang dikenal sebagai “*sunshine vitamin*” karena memiliki sumber utama paparan sinar UVB matahari. Vitamin D umumnya dikenal sebagai “vitamin sinar matahari” karena radiasi ultraviolet matahari (UV) menjadi sumber utamanya. 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 sinar matahari akan menembus kulit dan diserap, kemudian akan mengkonversi 7-dehidrokolesterol di kulit menjadi previtamin D₃ setelah paparan selama 30 menit, dan secara cepat akan dikonversi menjadi vitamin D₃, seterusnya akan menjalani metabolisme di hati menjadi 25(OH)D dan di ginjal menjadi 1,25(OH)₂D₃ (Rimahardika et al., 2017).

2.4. Kerangka Teori



2.5. Kerangka Konsep



2.6. Hipotesis

Serbuk jamur tiram teraktivasi UVB berpengaruh terhadap kadar vitamin D pada siswa kelas 4 dan 5 SD.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental menggunakan desain *pretest – posttest control group* yang dilakukan secara *double blind*.

3.2. Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel

3.2.1.1. Variabel Bebas

Serbuk jamur tiram teraktivasi UVB

3.2.1.2. Variabel Tergantung

Kadar vitamin D

3.2.2. Definisi operasional

3.2.2.1. Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Teraktivasi UVB

Jamur tiram putih kaya vitamin D diperoleh dari tempat pembudidayaan jamur tiram di Banyumanik, Semarang yang kemudian dilakukan penyinaran dengan sinar UV-B selama 90 menit pada kedua sisinya lalu dikeringkan dan dijadikan serbuk. Serbuk jamur tiram selanjutnya diformulasikan menjadi bentuk sediaan sereal dengan equivalen dosis vitamin D 400 IU. Dosis yang digunakan adalah sebanyak 1 gram/orang (Oktafiani., 2022).

Satuan : gram

Skala : nominal

3.2.2.2. Kadar Vitamin D

Kadar vitamin D adalah pengukuran yang dilakukan pada kadar 25(OH)D di dalam serum. Pengambilan darah subjek menggunakan jarum suntik *disposable* melalui vena mediana cubiti. Sampel darah diberi kode, selanjutnya dikirim ke laboratorium Pramita Semarang untuk pemeriksaan kadar 25(OH)D menggunakan alat Human 25(OH) D ELISA KIT.

Tabel 3.1. Klasifikasi kadar vitamin D (Yani., 2019)

Kategori	Nilai rujukan
Normal	> 30 ng/mL
Insufisiensi	21-29 ng/mL
Defisiensi	< 21 ng/mL
Satuan : ng/mL	
Skala : Rasio	

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Populasi target pada penelitian ini adalah anak usia 6-12 tahun. Populasi terjangkau adalah anak kelas 4-5 SD dari pondok Kun Assalam Sentono Banjardowo Genuk pada tahun 2022.

3.3.2. Sampel

Subjek yang diambil adalah 30 anak yang berada di kelas 4-5 SD dari pondok Kun Assalam Sentono Banjardowo Genuk yang

dilakukan skrining dan terbukti tidak memiliki riwayat penyakit hati, ginjal, dan penyakit saluran pencernaan. Kriteria inklusi dari subyek adalah kondisi anak sehat tanpa ada gejala kelainan fisik, mental atau genetika dan mampu untuk berpartisipasi dalam survei (Valentina et al., 2014). Besar sampel pada penelitian sesuai dengan besar sampel yang dianjurkan dalam uji klinis tahap I yaitu 20-100 orang (Pradono et al., 2019)

3.4. Instrument dan Bahan Penelitian

3.4.1. Instrumen

1. Alat pemapar uv
2. Nampan stainless
3. Lemari pengering
4. Grinder
5. Ayakan 120 mesh
6. Toples
7. Jarum suntik disposable
8. Tabung darah dengan EDTA
9. Sentrifuge

3.4.2. Bahan

1. Jamur tiram
2. Darah

3.5. Cara Penelitian

3.5.1. Cara Pembuatan Jamur Tiram Putih Teraktivasi UVB

3.5.1.1. Sinar UVB pada Jamur Tiram Putih

Pada studi terdahulu diketahui bahwa penyinaran dengan sinar UV-B dapat meningkatkan kadar vitamin D2 (Cardwell et al., 2018). Pemaparan sinar UV dilakukan selama 90 menit. Lama pemaparan didasarkan pada penelitian sebelumnya di mana kadar ergokarsiferol tertinggi didapatkan pada pemaparan selama 90 menit (Ruslan et al., 2011).

3.5.1.2. Pembuatan Suspensi Jamur Tiram Putih

Jamur tiram putih sebanyak 2 kg disinari UVB selama 90 menit kemudian disuwir-suwir hingga tipis. Kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 40°C selama 3x24 jam. Jamur yang sudah kering kemudian digiling menggunakan grinder selama 5 menit lalu diayak dengan ayakan 120 mesh 33 (Oktafiani., 2022). Serbuk jamur tiram putih teraktivasi UVB yang sudah halus kemudian dibuat sereal dengan dosis serbuk jamur tiram 1 gram per porsi sereal.

3.5.2. Prosedur Penelitian

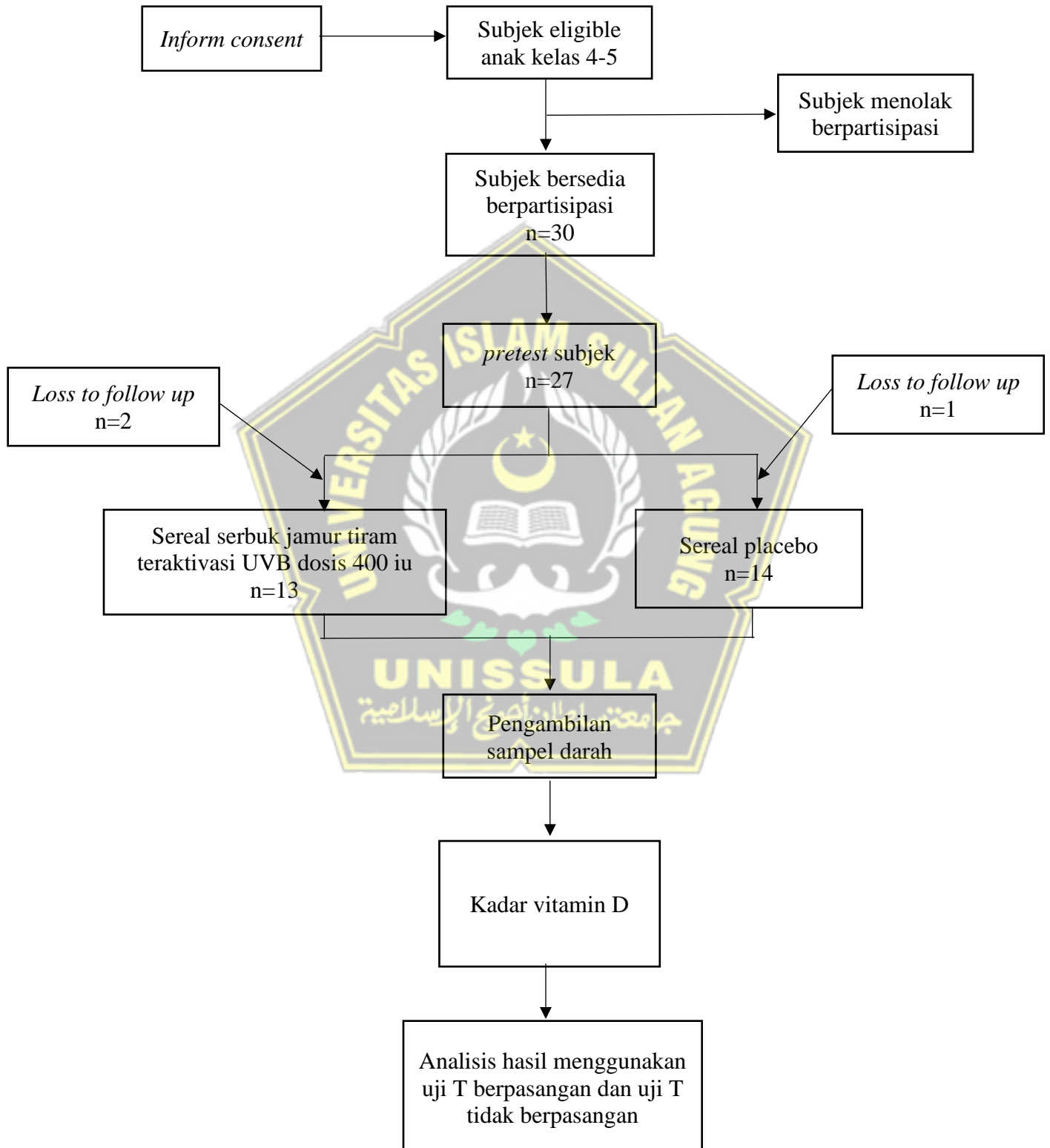
1. Diambil 30 subjek yang memenuhi kriteria.
2. Subjek dilakukan pengukuran *baseline* parameter.

3. Subjek dirandomisasi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan dan kelompok placebo
4. Kelompok perlakuan diberi sereal dari serbuk jamur tiram teraktivasi UVB setiap hari selama 1 bulan.
5. Kelompok perlakuan diberi placebo (sereal tanpa serbuk jamur tiram teraktivasi UVB) setiap hari selama 1 bulan.
6. Perhitungan kadar vitamin D menggunakan metode ELISA .

3.5.3. Pengambilan Sampel Darah

Pengambilan darah subjek menggunakan jarum suntik *disposable* melalui vena mediana cubiti. Darah yang telah diambil dimasukkan dalam tabung sentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm dan didiamkan selama 15 menit hingga membeku. Sampel darah diberi kode, selanjutnya dikirim ke laboratorium Pramita Semarang untuk pemeriksaan kadar 25 (OH)D menggunakan alat Human 25(OH) D ELISA KIT (Putri et al., 2019).

3.6. Alur Penelitian



3.7. Tempat dan Waktu Penelitian

3.7.1. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Farmakologi, Laboratorium IBL (Integrated Biomedical Laboratory) Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung dan Laboratorium Pramita Semarang.

3.7.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan November - Desember 2021

3.8. Analisis Hasil

Data diolah menggunakan SPSS 25.00. Normalitas data diuji menggunakan *Shapiro-wilk*. Homogenitas data diuji menggunakan *Levene's test*. Jika data dinyatakan normal ($p > 0,05$) maka dilakukan uji T. Data *pretest* dan *posttest* kedua kelompok diuji T berpasangan terlebih dahulu. Selisih dari *pretest* dan *posttest* selanjutnya di uji T tidak berpasangan (Dahlan., 2014).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada 30 subjek anak kelas 4-5 SD di pondok Kun Assalam Sentono Banjardowo Genuk. Subjek dibagi menjadi 2 kelompok dengan karakteristik disajikan dalam tabel 4.1

Tabel 4.1. Karakteristik Subjek

Karakteristik Partisipan	Kelompok Perlakuan (n=15)	Kelompok Plasebo (n=15)	Homogenitas (<i>Lavene test</i>)
Usia (tahun)	10,75 ± 0,72	10,64 ± 0,75	p > 0,05
Jenis Kelamin			
Perempuan	9 (60%)	9 (60%)	
Laki-laki	6 (40%)	6 (40%)	
Tinggi Badan (cm)	140,13 ± 7,81	139,97 ± 6,5	p > 0,05
Berat badan (kg)	35,1 ± 10,54	35,7 ± 7,51	p > 0,05
Panjang tungkai bawah (cm)	36,05 ± 2,32	35,38 ± 2,49	p > 0,05

Pada tabel 4.1 dapat dilihat bahwa karakteristik subjek pada kedua kelompok adalah sama dilihat dari parameter usia, jenis kelamin, tinggi badan, berat badan, dan panjang tungkai bawah. Kelompok subjek diberi perlakuan dengan sereal serbuk jamur tiram putih (*Pleurotus Ostreatus*) yang teraktivasi UVB dosis 400 IU (kelompok perlakuan) dan sereal tanpa serbuk jamur tiram teraktivasi UVB (kelompok placebo) selama 1 bulan. Pada kedua kelompok dilakukan *pretest* untuk melihat nilai baseline kadar vitamin D.

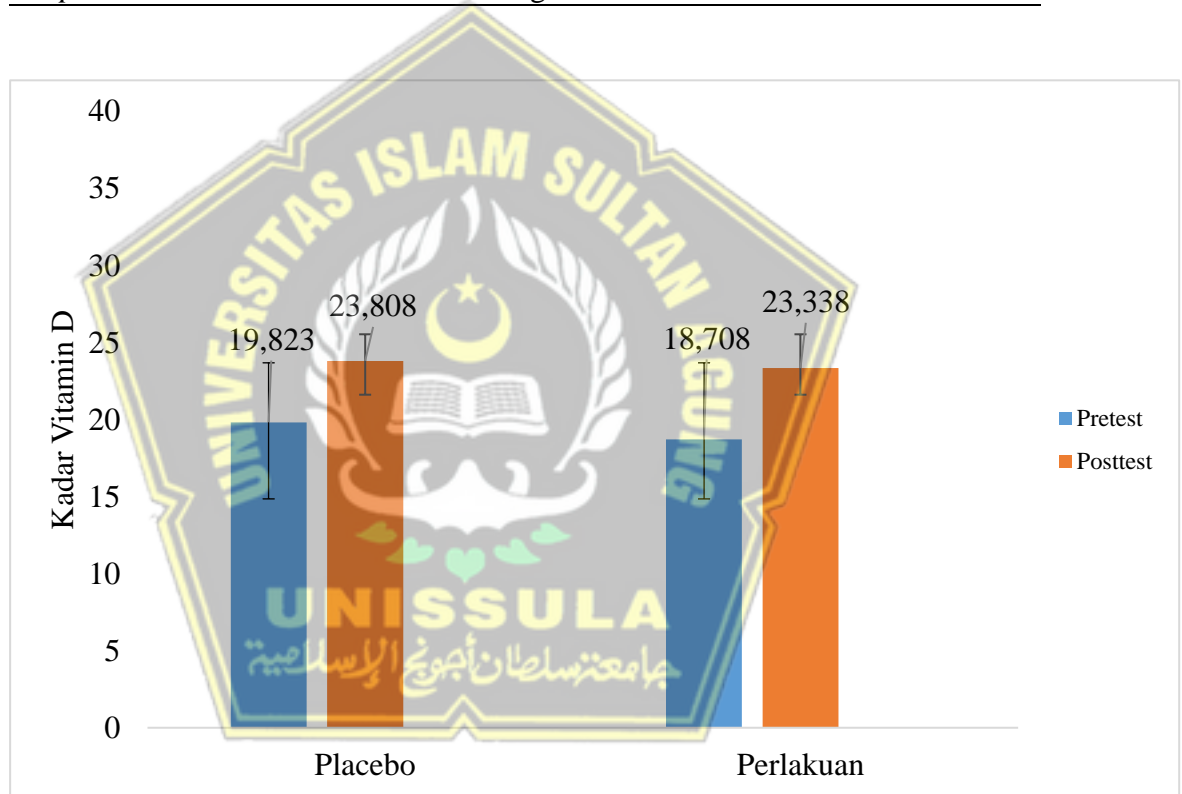
Selama penelitian berlangsung, terdapat 2 orang pada kelompok perlakuan dan 1 orang pada kelompok placebo yang tidak bersedia diambil sampel darahnya sehingga dianggap *loss to follow up*. Setelah perlakuan selama 1 bulan, kedua kelompok diambil sampel darahnya dan dilakukan analisis kadar vitamin D. Data kadar vitamin D ditampilkan pada tabel 4.2

Tabel 4.2. Kadar vitamin D kedua kelompok

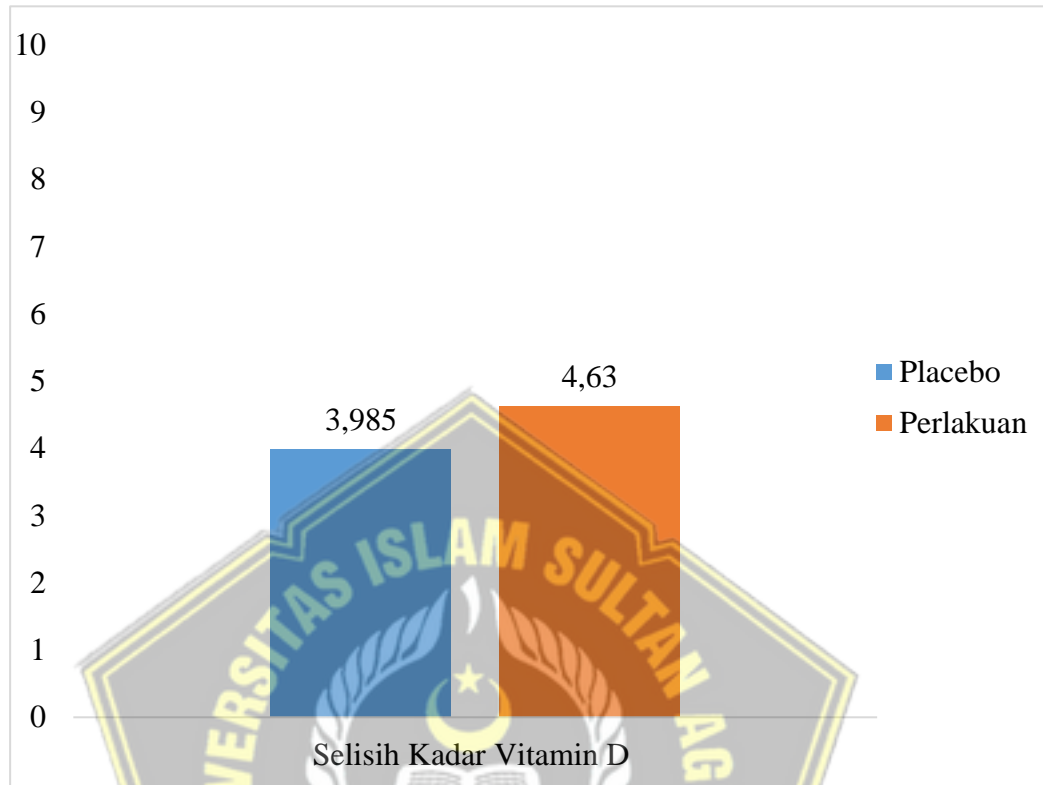
Kelompok	<i>pretest</i> (ng/dL)	<i>posttest</i> (ng/dL)	Selisih (ng/dL)
Placebo	33,6	36,2	2,6
	23,8	28,1	4,3
	20,2	26,6	6,4
	17,4	22,1	4,7
	20,8	23,5	2,7
	19,6	25,2	5,6
	23,8	26,7	2,9
	16,1	19,2	3,1
	22	24,7	2,7
	11,3	12,9	1,6
	19,8	24,2	4,4
	11,5	15,5	4
	17,8	23,6	5,8
	22,8	26,9	4,1
	20,1	21,3	1,2
Perlakuan	11,5	16,3	4,8
	15	20,6	5,6
	33,5	41,7	8,2
	15,2	19,7	4,5
	24,6	32,4	7,8
	16,6	18	1,4
	12,3	16,9	4,6
	21,9	29,8	7,9
	15,9	20	4,1
	21,4	25,4	4
	14,1	15,2	1,1
	21,1	26,1	5

Tabel 4.3. Rerata kadar vitamin D pada kedua kelompok

Kelompok	Kadar Vitamin D (ng/dL) \pm SD	Selisih Kadar Vitamin D (ng/dL)
Placebo		
<i>pretest</i>	19.823 \pm 5.7 ng/dL	3,985 ng/dL
<i>posttest</i>	23.808 \pm 5.6 ng/dL	
Perlakuan		
<i>pretest</i>	18.708 \pm 5,9 ng/dL	4,63 ng/dL
<i>posttest</i>	23.338 \pm 7.6 ng/dL	



Gambar 4.1. Grafik rerata kadar vitamin D tiap kelompok



Gambar 4.2. Grafik selisih kadar vitamin D pre dan post penelitian

Tabel 4.2 dan gambar 4.1 menunjukkan perbedaan rerata kadar vitamin D pada kelompok *pretest* placebo (19.823 ± 5.7 ng/dl) ; *posttest* placebo (23.808 ± 5.6 ng/dL); *pretest* perlakuan ($18.708 \pm 5,9$ ng/dl); dan *posttest* perlakuan (23.338 ± 7.6 ng/dL). Gambar 4.2 menunjukkan perbedaan selisih kadar vitamin D antara kelompok placebo dan kelompok perlakuan. Untuk mengetahui pengaruh pemberian serbuk jamur tiram putih teraktivasi UVB terhadap kadar vitamin D perlu dilakukan uji statistik. Uji statistik yang pertama dilakukan adalah uji *Shapiro-Wilk* dan uji *Levene test* untuk menilai normalitas dan homogenitas data. Data kemudian diuji T berpasangan untuk melihat perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* masing-masing kelompok. Selisih nilai antara *pretest*

posttest masing-masing kelompok kemudian diuji menggunakan uji T tidak berpasangan. Data disajikan pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil analisis uji statistik

Kelompok	<i>p-value</i>			
	Normalitas (<i>Shapiro wilk</i>)	Homogenitas (<i>Lavene Test</i>)	T berpasangan	T tidak berpasangan
Pre Placebo	0.272	0.128	0.000	0.395
Post Placebo	0.457			
Pre Perlakuan	0.145	0.075	0.000	
Post Perlakuan	0.075			

Hasil uji normalitas pada kelompok pre placebo didapatkan ($p = 0,272$); kelompok post placebo didapatkan ($p = 0,457$); kelompok pre perlakuan didapatkan ($p = 0,145$); kelompok post perlakuan didapatkan ($p = 0,075$). Hasil uji homogenitas diketahui nilai ($p = 0,128$). Berdasarkan data kadar vitamin D di atas, hasil keempat kelompok berdistribusi normal pada uji *Shapiro-Wilk* ($p > 0,05$), sedangkan uji homogenitas data antar empat kelompok adalah homogen pada uji *Levene test* ($p > 0,05$). Karena memenuhi prasyarat normalitas dan homogenitas maka uji dapat dilanjutkan menggunakan uji parametrik yaitu uji T.

Berdasarkan hasil Uji T Berpasangan diketahui terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar kandungan vitamin D saat awal dan setelah 1 bulan pada kelompok plasebo. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan nilai *p-value* sebesar 0.000 yang artinya $p\text{-value} < 0.05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian

sereal placebo berpengaruh signifikan terhadap kadar vitamin D pada kelompok plasebo. Kelompok perlakuan juga terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar kandungan vitamin D saat awal dan setelah 1 bulan. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan nilai *p-value* sebesar 0.000 yang artinya *p-value* < 0.05 sehingga disimpulkan bahwa pemberian serbuk jamur tiram berpengaruh signifikan terhadap kadar vitamin D pada kelompok jamur tiram. Selain itu diketahui tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) antara nilai selisih kadar vitamin D pada kelompok plasebo dan kelompok jamur tiram yang dilakukan pada uji T tidak berpasangan.

4.2. Pembahasan

Pada penelitian ini memperlihatkan bahwa rerata kadar vitamin D pada kelompok perlakuan mengalami peningkatan setelah perlakuan selama 1 bulan. Hal tersebut dikarenakan karena jamur tiram putih mengandung ergosterol yang apabila dipapar dengan sinar UVB akan berubah menjadi ergokalsiferol atau vitamin D₂. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Albarri dkk. Pada penelitian tersebut dibandingkan antara empat pilihan pengobatan yaitu injeksi vitamin D₂, vitamin D₃ injeksi, penggunaan kombinasi injeksi vitamin D₂ dan tablet D₂, dan penggunaan kombinasi injeksi vitamin D₃ dan tablet D₂. Keempat kelompok perlakuan tersebut terkait dengan peningkatan yang signifikan secara statistik dalam serum vitamin D dalam waktu maksimal 12 minggu. Injeksi vitamin D₂ sendiri dikaitkan dengan peningkatan konsentrasi

serum terendah dengan rata-rata 3,2 ng/ml. Sebaliknya, injeksi vitamin D3 sendiri atau dengan tablet D2 mengalami peningkatan vitamin D serum sebesar 6,1 dan 5,6 ng/ml. Penggunaan kombinasi vitamin D2 injeksi dan tablet hanya menambahkan peningkatan marjinal 2,3 ng/ml di atas 3,2 ng/ml yang dicapai setelah pemberian D2 injeksi saja (Albarri, et al., 2022). Penelitian Hasanah (2020) juga menyatakan bahwa jamur tiram putih yang kaya vitamin D dengan paparan UVB menunjukan hasil kadar vitamin D meningkat. Rerata tertinggi pada tikus jantan galur wistar kelompok perlakuan dengan dosis 8000 IU dan yang hasil terendah pada kelompok placebo negative (Hasanah et al., 2020).

Pada kelompok placebo dan kelompok perlakuan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada peningkatan kadar vitamin D antara kelompok placebo dan kelompok perlakuan. Hal ini dikarenakan analisis kadar vitamin D menggunakan kadar 25(OH)D total, sehingga tidak dapat menggambarkan pengaruh dari vitamin D2 (ergokalsiferol). Kadar 25(OH)D total terdiri dari vitamin D3 dan D2. Vitamin D3 memiliki waktu paruh yang lebih lama dibandingkan vitamin D2 sehingga terbukti lebih efisien meningkatkan kadar vitamin D (Lavigne et al., 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Amphansap et al menyatakan bahwa vitamin D3 dapat meningkatkan kadar serum 25(OH)D secara signifikan lebih banyak daripada vitamin D2 selama 6 bulan pertama. Sementara kedua bentuk suplementasi memiliki jalur aktivasi yang sama, dihipotesiskan bahwa perbedaan keduanya disebabkan oleh afinitas yang tidak sama dari 2 bentuk vitamin D dengan reseptor vitamin D. Vitamin D3 lebih

dipilih untuk menjadi substrat 25(OH)D oleh hati. Degradasi vitamin D3 juga membutuhkan langkah tambahan sehingga vitamin D3 dapat meningkatkan kadar 25(OH)D lebih efisien dibandingkan vitamin D2 (Amphansap, et al., 2022). Penelitian oleh Bailer dkk menggunakan minyak dari biji gandum yang dipapar UVB sebagai sumber vitamin D2. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa minyak biji gandum terpapar UVB mengandung 23.7 µg vitamin D2 dapat meningkatkan kadar 25(OH)D2 namun tidak mengubah kadar 25(OH)D total (Bailer, et al., 2022). Vitamin D3 sendiri dapat diperoleh dari paparan sinar matahari maupun dari makanan. Paparan sinar matahari pada wajah, leher, lengan, dan kaki selama 10-15 menit dapat menghasilkan 1.000 unit internasional (IU) sampai 3.000 IU vitamin D3 (Fitria, et al., 2016).

Hasil penelitian ini memberi makna bahwa pemberian serbuk jamur tiram putih teraktivasi UVB tidak berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan kadar vitamin D. Efek samping ditanyakan pada akhir penelitian dan seluruh subjek tidak ada yang mengeluhkan efek samping.

Keterbatasan pada penelitian ini adalah penggunaan metode analisis kadar vitamin D. Kadar yang diukur pada penelitian ini adalah kadar vitamin D total sehingga terdapat bias. Analisis yang sesuai adalah mengukur kadar vitamin D2 namun tidak dapat dilakukan karena tidak ada laboratorium yang menyediakan jasa analisis pada saat ini. Keterbatasan lainnya adalah intensitas paparan matahari *food recall* dan asupan nutrisi yang tidak diamati pada penelitian ini dapat berpengaruh pada kadar vitamin D.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 5.1.1. Pemberian jamur tiram putih teraktivasi UVB selama 1 bulan cenderung meningkatkan kadar vitamin D.
- 5.1.2. Tidak terdapat perbedaan signifikan pengaruh antara kelompok placebo dan kelompok yang mendapat perlakuan jamur tiram putih teraktivasi UVB selama 1 bulan terhadap peningkatan kadar vitamin D.

5.2. Saran

Analisis kadar vitamin D₂ dapat dilakukan untuk melihat peningkatan kadar vitamin D oleh ergokalsiferol tanpa bias. Penelitian ini mempunyai potensi untuk dilanjutkan untuk melihat pengaruh pemberian jamur tiram teraktivasi UVB terhadap kadar vitamin D . Diperlukan penelitian dengan subjek yang lebih banyak dan food recall yang lebih lama, serta penelitian lanjutan berkaitan dengan asupan nutrisi yang mengandung vitamin D. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor lain seperti paparan sinar matahari yang memengaruhi kadar vitamin D pada anak.

DAFTAR PUSTAKA

- Albarri, E., Alnuaimi, A., Abdelghani, D. (2022). *Effectiveness Of Vitamin D2 Compared With Vitamin D3 Replacement Therapy In A Primary Healthcare Setting: A Retrospective Cohort Study*. *Qatar Medical Journal* (3):35. <http://doi.org/10.5339/qmj.2022.35>
- Amphansap, T., Therdyothin, A., Stitkitti, N. (2022). *Efficacy Of Plain Cholecalciferol Versus Ergocalciferol In Raising Serum Vitamin D Level In Thai Female Healthcare Workers*. *Osteoporosis and Sarcopenia* 8 145-151. <https://doi.org/10.1016/j.afos.2022.12.001>
- Bailer, A., Philip, S., Staudt, S. (2022). *UVB-Exposed Wheat Germ Oil Increases Serum 25-Hydroxyvitamin D2 Without Improving Overall Vitamin D Status: A Randomized Controlled Trial*. *European Journal of Nutrition* 61:2571–2583. <https://doi.org/10.1007/s00394-022-02827-w>
- Cardwell, G., Bornman, J. F., James, A. P., & Black, L. J. (2018). *A Review Of Mushrooms As A Potential Source Of Dietary Vitamin D*. In *Nutrients* (Vol. 10, Issue 10). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu10101498>
- Dahlan, M. (2014). *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan Edisi 3*. Penerbit Salemba Medika
- Dominguez, L. J., Farruggia, M., Veronese, N., & Barbagallo, M. (2021). *Vitamin D Sources, Metabolism, And Deficiency: Available Compounds And Guidelines For Its Treatment*. In *Metabolites* (Vol. 11, Issue 4). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/metabo11040255>
- Fiannisa, R. (2019). *Vitamin D sebagai Pencegahan Penyakit Degeneratif hingga Keganasan Medula* (Vol. 9).
- Hasanah, Siti Nurul. (2020). *Potensi Serbuk Jamur Tiram Putih (Pleurotus Ostreatus) Kaya Vitamin D Terhadap Kadar Gula Darah, Vitamin D Dan Tnf-α pada Tikus Diabetes Melitus Tipe 2 Studi eksperimental pada Tikus Jantan Galur Wistar yang diinduksi Streptozotocin*. *Masters thesis*, Universitas Islam Sultan Agung Semarang
- Irawati, D., Ekawanti, A., Yuda, G. W., & Palgunadi, G. (2019). *Identifikasi Dan Penanggulangan Faktor Resiko Defisiensi Vitamin D Pada Lansia Di Kota Mataram*. *Abdi Insani*, 6(1), 120. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v6i1.192>

- Jufri, N., Nurmaladewi., Nirmala, F. (2021). Pengaruh Suplementasi Vitamin D Terhadap Kadar Serum 25(OH)D, Kalsium Serum, dan Kepadatan Tulang pada Remaja: Tinjauan Pustaka. *Amerta* 180-195. DOI: 10.20473/amnt.v5i2.2021
- Lavigne, J., Gibbons, J. (2023). *The Association Between Vitamin D Serum Levels, Supplementation, And Suicide Attempts And Intentional Self-Harm*. PLOS ONE. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0279166>
- Manoy, P., Yuktanandana, P., Tanavalee, A., Anomasiri, W., Ngarmukos, S., Tanpowpong, T., & Honsawek, S. (2017). *Vitamin D Supplementation Improves Quality Of Life And Physical Performance In Osteoarthritis Patients*. *Nutrients*, 9(8). <https://doi.org/10.3390/nu9080799>
- Meilina, Nur Fauziah. (2021). Uji Toksisitas Akut Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Kaya Vitamin D Pada Tikus Wistar. *Undergraduate thesis*, Universitas Islam Sultan Agung.
- Mendes, M. M., Hart, K. H., Botelho, P. B., & Lanham-New, S. A. (2018). *Vitamin D Status In The Tropics: Is Sunlight Exposure The Main Determinant?* *Nutrition Bulletin*, 43(4), 428–434. <https://doi.org/10.1111/nbu.12349>
- Murray, R., Granner, D., Rodwell, V. (2017). *Biokimia Harper* ed 30. Jakarta : EGC.
- Oktafiani, A. (2022). Pengaruh Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Kaya Vitamin D Terhadap Gambaran Histopatologi Paru-Paru (Studi Eksperimental Pemberian Subkronik pada Tikus Putih Galur Wistar). Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.
- Pilz, S., Zittermann, A., Trummer, C., Theiler-Schwetz, V., Lerchbaum, E., Keppel, M. H., Gröbler, M. R., März, W., & Pandis, M. (2019). *Vitamin D Testing And Treatment: A Narrative Review Of Current Evidence*. *Endocrine Connections*, 8(2), R27–R43. <https://doi.org/10.1530/EC-18-0432>
- Pradana, Muhammad Denny Gagah. (2019). Pengaruh Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Yang Dipapar Sinar UV-B Terhadap Kalsium Serum Studi Eksperimental pada Mencit BALB/c yang diinduksi Deksametason. *Undergraduate thesis*, Universitas Islam Sultan Agung.
- Pradono, J., Sampurno, O. (2019). *Bunga Rampai Uji Klinik*. Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta

- Puspasari, A., Fitri, A., Shafira, N. (2021). Skrining Status Gizi Anak Usia Sekolah Dasar Komunitas Suku Anak Dalam Di Desa Nyogan, Muaro Jambi. *MEDIC*, Volume 4 nomor 1 Hal: 140-145
- Puspitasari, G., Dewanti, B. (2014). *The Influence Study Of Temperature And Drying Time*.
- Putri, N. I., Lipoeto, N. I., Rita, R. S., & Aji, A. S. (2019). Hubungan Kadar Vitamin D pada Ibu Hamil dengan Berat Bayi Lahir di Kabupaten Tanah Datar dan Kabupaten Solok. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 19(1), 61. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v19i1.546>
- Radicioni, M., Caverzasio, C., Rovati, S., Giori, A. M., Cupone, I., Marra, F., & Mautone, G. (2022). *Comparative Bioavailability Study of a New Vitamin D3 Orodispersible Film Versus a Marketed Oral Solution in Healthy Volunteers. Clinical Drug Investigation*, 42(2), 151–161. <https://doi.org/10.1007/s40261-021-01113-7>
- Rido, Muhammad Fathur. (2021). Uji Toksisitas Subkronik Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Kaya Vitamin D Terhadap Kadar Kreatinin Pada Tikus Galur Wistar. *Undergraduate thesis*, Universitas Islam Sultan Agung.
- Rimahardika, R., Subagio, H., Wijayanti, H. (2017). Asupan Vitamin D Dan Paparan Sinar Matahari Pada Orang Yang Bekerja Di Dalam Ruangan Dan Di Luar Ruangan. *Journal of Nutrition College*, Volume 6, Nomor 4.
- Ruslan, K., Reza, & Damayanti. (2011). *Effect Of Ultraviolet Radiation On The Formation Of Ergocalciferol (Vitamin D2) In Pleurotus Ostreatus* (Vol. 13, Issue 2).
- Sánchez, C. (2017). *Reactive Oxygen Species And Antioxidant Properties From Mushrooms*. In *Synthetic and Systems Biotechnology* (Vol. 2, Issue 1, pp. 13–22). KeAi Communications Co. <https://doi.org/10.1016/j.synbio.2016.12.001>
- Sari, E. (2016). Asupan Protein, Kalsium Dan Fosfor Pada Anak Stunting Dan Tidak Stunting Usia 24-59 Bulan. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 12(4), 132–159.
- Sudarwati, S., Indrasari, R. (2019). Teknologi Pengolahan Jamur Tiram Dan Analisa Usahataninya Dalam
- Taufiqurrahman, Muhammad Rizal. (2021). Uji Toksisitas Subkronis Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Kaya Vitamin D Pada Tikus Wistar Ditinjau Dari

Kadar SGOT Dan SGPT Hepar. *Undergraduate thesis*, Universitas Islam Sultan Agung.

Tjitrosoepomo, R. (2016). *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

Umrah., Yuniati, E., Kasim, A., Kirana. (2022). Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) pada Media Formula Jerami Jagung dan Limbah Biji Kopi. *Biocelbes* Vol. 16. No. 1.

