

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Wanita Usia Subur (WUS)

Wanita Usia Subur (WUS) merupakan wanita dalam usia reproduktif yaitu antara usia 15-49 tahun (Sahana, 2015). Masa produktif seorang wanita sangat penting diperhatikan kesehatannya sebab wanita usia subur sebagai salah satu sumber daya manusia yang memiliki peran dalam aspek demografi dan kesehatan. Tanda-tanda wanita usia subur atau usia produktif menurut (Retnaningtyas et al., 2020) yaitu siklus haid, alat pencatatan kesuburan, tes darah, pemeriksaan fisik, track record. WUS mempunyai beragam pekerjaan dikesehariannya untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, mulai dari pekerjaan di dalam ruangan dan ruangan terbuka (Saud et al., 2020).

Pekerjaan di ruangan terbuka seperti pedangan kaki lima, pedangang lampu merah, polisi lalu lintas, LAJR, penemis lampu merah, pengamen jalanan dan pekerja di Stasiun Pengisian Bensin Umum (SPBU). Kelompok pekerjaan tersebut rentan terhadap paparan logam berat yang mengakibatkan keracunan pada tubuh dalam jangka waktu yang beresiko mengganggu kesehatan WUS seperti gangguan menstruasi yang tidak teratur, penurunan gairah seksual, bahkan penyakit tidak menular seperti penyakit ginjal, kanker dan sistem reproduksi yang bahkan mengakibatkan kematian (Lani., 2019). Pencemaran udara oleh logam berat perlu diperhatikan karena berbagai dampak kesehatan yang ditimbulkannya. Paparan logam berat diperoleh dari asap kendaraan bermotor, uap bensin, makanan dan minuman, limbah pabrik dan industri. Dampak lain dari ini terhadap kesehatan adalah gangguan profil darah pada WUS meliputi kadar Hb, jumlah eritrosit dan leukosit (Hartini, 2011).

B. Logam Berat

Logam adalah zat dengan konduktivitas tinggi listrik, kelenturan, dan kilau, yang secara sukarela kehilangan elektron mereka untuk membentuk kation. Distribusi logam di atmosfer dipantau oleh sifat dari logam yang diberikan dan oleh berbagai faktor lingkungan. Logam berat tergolong kriteria yang sama dengan logam lainnya. Hal yang membedakan adalah pengaruh yang dihasilkan saat logam berat berikatan dan atau masuk ke dalam organisme hidup. Logam berat yang nonesensial (elemen mikro) tidak mempunyai fungsi didalam tubuh manusia, dan bahkan sangat berbahaya hingga dapat menyebabkan keracunan (toksik) pada manusia diantaranya: timbal (Pb), merkuri (Hg), arsenik (As) dan cadmium (Cd) (Rosihan et al., 2017).

Logam berat yang masuk ke tubuh manusia melalui berbagai cara antara lain adaah melalui pernafasan (inhalasi), saluran pencernaan (oral) bahkan kulit (dermal) manusia. Logam Berat pada umumnya terdapat pada berbagai macam sumber diantaranya polusi udara, air galon isi ulang, limbah industri, kosmetik, pemberat pancing, limbah pabrik. Unsur logam berat yang masuk tubuh dapat di analisis menggunakan teknik yang dikembangkan untuk mendeteksi unsur ion Pb^{2+} . Keracunan logam berat merupakan senyawa toksik dimana efek paparan logam berat bisa terjadi tanpa gejala yang jelas. Efek paparannya bersifat kronik sehingga semakin lama seseorang terpapar maka akan terjadi peningkatan kumulatif secara progresif (Laila et al., 2013). Paparan logam berat yang dihasilkan berbagai sumber dapat menyebabkan meningkatnya pembentukan radikal bebas (Marianti, 2014).

C. Radikal Bebas

1. Pengertian Radikal Bebas

Radikal bebas adalah molukel kecil yang tidak memiliki pasangan elektron sehingga bersifat sangat labil dan reaktif. Keberadaan radikal bebad seperti *reactive oxigen species* (ROS) dan *reactive nitrogen species* (RNS) dapat memicu terjadinya stres oksidatif karena sifat radikal bebas yang reaktif akan berusaha mencari pasangan elektron dengan cara berkaitan dengan molekul atau sel lain di dalam tubuh. Sel atau molekul tubuh yang teroksidasi oleh radikal bebas selanjutnya akan teroksidasi dan mengalami kerusakan (Kusumah et al., 2021).

Radikal bebas didefinisikan sebagai atom atau molekul dengan satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan dan bersifat tidak stabil, berumur pendek, dan sangat reaktif untuk penarikan elektron molekul lain dalam tubuh untuk mencapai stabilitas yang menyebabkan potensi kerusakan pada biomolekul dengan merusak integritas lipid, protein, dan DNA yang mengarah pada peningkatan stres oksidatif seperti penyakit neurodegenerative, diabetes mellitus, penyakit kardiovaskular, proses penuaan dini, bahkan kanker (Arnanda & Nuwarda, 2019).

Radikal bebas merupakan senyawa dengan elektron bebas dan bersifat tidak stabil, berumur pendek, dan sangat reaktif. Peningkatanproduksi radikal bebas dan terjadinya penurunan pertahanan antioksidan dapat menyebabkan terjadinya stres oksidatif. Stres oksidatif dapat menyebabkan kerusakan sel dan gangguan pada tubuh dengan menargetkan makromolekul penting seperti lipid, protein, dan asam nukleatStres oksidatif merupakan suatu keadaan yang terjadi ketika adanya produksi reactive oxygen species (ROS) yang melebihi kapasitas dari sistem antioksidan selular. ROS merupakan molekul kecil yang biasa diproduksi dari reaksi radikal yang memiliki kapasitas untuk berinteraksi secara cepat dengan struktur selular. ROS biasanya sangat reaktif, waktu hidupnya pendek, dan tidak bisa bertransportasi ke jarak yang jauh di dalam tubuh organisme. ROS merusak struktur sel yang dekat dengan situs

pembentukannya dan biasanya menyerang asam nukleat, protein, dan lipid dalam tubuh. ROS memainkan peran penting terjadinya perkembangan penyakit neurodegeneratif, inflamasi kronik, bahkan kanker (Sinaga, 2017).

2. Efek Radikal Bebas dalam Tubuh

Radikal bebas di dalam tubuh merupakan hasil samping dari proses oksidasi dan pembakaran sel yang berlangsung pada waktu bernafas, metabolisme sel, olahraga yang berlebihan, peradangan, dan terpapar polusi (asap kendaraan, asap rokok, makanan, logam berat, dan radiasi matahari). Radikal bebas akan bereaksi dengan molekul sel di sekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron sehingga menjadi lebih stabil, tetapi molekul sel tubuh yang diambil elektronnya akan berubah menjadi radikal bebas. Reaksi ini akan berlangsung terus menerus dalam tubuh dan bila tidak dihentikan akan menimbulkan stress oksidatif yang menyebabkan suatu peradangan, kerusakan DNA atau sel dan berbagai penyakit seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini, serta penyakit degeneratif lainnya (Parwata, 2016).

Keberadaan radikal bebas tidak selamanya merugikan tubuh manusia akan tetapi ada juga yang mempunyai efek yang menguntungkan, seperti membantu destruksi sel-sel mikroorganisme, kanker dan proses pematangan sel-sel di dalam tubuh. Leukosit memproduksi radikal bebas untuk memusnahkan gingiva, ligamen periodontal dan tulang alveolar dengan cara merusak DNA, mengganggu produksi prostaglandin dan merangsang pembentukan sitokin proinflamasi seperti IL-6 dan TNF- α . Akan tetapi produksi radikal bebas yang berlebihan dan produksi antioksidan yang tidak memadai dapat menyebabkan kerusakan sel-sel jaringan dan enzim-enzim. Kerusakan jaringan dapat terjadi akibat gangguan oksidatif yang disebabkan radikal bebas asam lemak atau dikenal sebagai peroksidasi lipid (Parwata, 2016).

D. Superoxide Dismutase (SOD)

1. Pengertian SOD

SOD merupakan salah satu enzim antioksidan utama yang menangkal radikal bebas, bertindak sebagai sistem pertahanan endogen seluler yang mengubah O_2 menjadi H_2O_2 dan oksigen, yang selanjutnya didetoksifikasi oleh catalase (CAT) dan glutathion peroxidase (GPx). Enzim SOD adalah suatu antioksidan endogen yang bekerja dengan cara mengatur kadar ROS, dengan demikian peran molekul yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan sangat diperlukan untuk menangkal stress oksidatif (Sheilaadji et al., 2019).

SOD Sebagai Prekursor Antioksidan Endogen pada Stress Oksidatif. Stress oksidatif terjadi karena ketidakseimbangan jumlah radikal bebas dengan jumlah antioksidan. Hal itu dapat terjadi karena aktivitas fisik yang maksimal atau berlebihan dapat memicu ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan sistem pertahanan antioksidan tubuh atau antioksidan endogen yang diproduksi tubuh seperti SOD, Glutathion peroxidase (GPx), dan Catalase (CAT). Hal itu juga dapat terjadi karena fungsional biokimia, yaitu bila makhluk hidup berlebihan dalam karbohidrat, protein dan lemak akan terjadi stress tubuh dengan ditandai oleh Malondialdehid yang meningkat (MDA), SOD menurun, Glutathion Peroxidase (GPx) menurun, dan catalase (CAT) menurun ini juga berhubungan dengan unsur-unsur kimiawi pada sel hidup dengan berbagai seri reaksi proses yang dialami tubuh (Wahjuni, 2015).

Ruang lingkup SOD merupakan antioksidan endogen yang terjadi selama stress oksidatif; di mana kehidupan itu ada, di situ berlangsung proses-proses kimiawi. Para pakar karbohidrat, protein, dan lemak dalam mempelajari proses-proses kimiawi yang terjadi dalam mikroorganisme, tumbuhan, insekta, burung, mammalia rendah dan tinggi, terlebih dahulu harus mengetahui metabolismenya, molekulernya, dan enzim-enzim yang mempengaruhi pada proses-proses tersebut. Karena itu, metabolisme itu sendiri merupakan reaksi dalam sel yang dikatalisis oleh sejumlah enzim

dan metabolisme bukanlah suatu proses acak melainkan sangat terintegrasi dan terkoordinasi untuk menyeimbangkan pada kondisi stress oksidatif.

2. Pemeriksaan SOD

Pemeriksaan SOD dilakukan dengan metode *enzyme-Linked immunosorbent assay* (ELISA). Data kadar SOD darah diperoleh dengan melakukan pengambilan darah sampel melalui jarum suntik (sprit) ukuran 2,5 cc dan jarum 22G yang ditusukan kedalam pembuluh darah dibagian lengan sebelah kiri. Pengambilan darah dilakukan oleh satu orang tenaga analisis kesehatan kemudian darah dimasukkan kedalam tabung Ethyl Diamine Tetra Aceticacid (EDTA) untuk mencegah agar darah tidak beku kemudian tabung ditempatkan dalam cool box sebelum disentrifugasi. Kemudian dikirim ke Laboratorium Terpadu Universitas Brawijaya Malang.

Adapun setiap sampel diambil darahnya sebanyak 2cc untuk diperiksa. Pemeriksaan kadar SOD dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu hari pertama sebelum pemberian marmek bilarung dan hari ke 30 setelah pemberian marmek bilarung.

Prosedur pemeriksaan kadar SOD darah adalah sebagai berikut :

1. Darah pasien (sampel) diambil melalui pembuluh darah dilengan.
2. Darah diambil dengan menggunakan pipet spuit 2,5cc sebanyak 2cc.
3. Menghindari proses pembekuan darah, plasma ditampung pada tabung yang telah berisi larutan EDTA.
4. Selanjutnya darah yang sudah diambil dikirim ke Laboratorium Terpadu Universitas Brawijaya Malang untuk melakukan pemeriksaan kadar SOD.
5. Masukkan darah dalam tabung kemudian dicentrifuge selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. (untuk memisahkan plasma darah dan serumnya).
6. Pengambilan darah dilakukan oleh tenaga medis kesehatan.
7. Hasil dibaca dengan menggunakan alat *spektrofotometry* (purnama Indah, dkk)

E. Minuman Sehat “ Marmek Bilarung”

1. Pengertian Minuman Sehat

Minuman Sehat atau minuman berenergi adalah minuman ringan yang mengandung zat-zat stimulan untuk meningkatkan energi, kewaspadaan, dan meningkatkan performa. Minuman sehat adalah minuman yang dipercaya untuk mengurangi dan mencegah kelelahan, meningkatkan performa fisik, psikologi dan kinerja kognitif. Mengonsumsi minuman sehat dapat membantu meningkatkan imunitas tubuh (Diharja et al., 2020).

Minuman sehat pada penelitian ini adalah perpaduan antara, buah markisa ungu, buah kesemek dan ubi jalar ungu yang mempunyai nilai gizi yang kompleks yang berguna bagi WUS operator SPBU yang setiap harinya terpapar logam berat akibat polusi udara, uap bensin dan lain-lain. WUS diberi minuman sehat, rasa manis didapatkan dari buah kesemek dan ubi jalar ungu selain sebagai pengental juga sumber fruktosa dan tambahan sedikit gula untuk mengurangi rasa asam dari buah markisa ungu. Vitamin C yang tinggi pada buah markisa ungu dapat mengurangi bau mulut bila dikombinasikan dengan buah kesemek dan ubi jalar ungu. Hal ini disebabkan oleh aroma citrus atau asam kuat yang terdapat pada buah markisa yang dapat mengurangi aroma mulut.



Gambar 1. Minuman Sehat Marmek Bilarung

2. Markisa Ungu

a. Definisi Markisa Ungu

Markisa ungu (*Passiflora edulis var. edulis Sims*) merupakan salah satu jenis buah tropis yang berasal dari Brazil, dan telah berhasil dikembangkan di berbagai negara di dunia, termasuk Indonesia. Jenis tanaman ini mudah dibudidayakan dan banyak ditemukan tumbuh di sekitar kita, namun seringkali tak dimanfaatkan, yang diantaranya karena rasanya yang cukup asam sehingga kurang disukai. Namun dibalik semua itu, sebagai buah yang dapat dimakan, buah ini ternyata banyak mengandung serat, gula, serta kaya zat gizi (protein, vitamin A, tiamin, riboflavin, niasin, vitamin C, Fe, Ca, potassium), rendah sodium, kolesterol dan asam lemak jenuh. Selain kandungan zat gizinya, buah tropis ini juga mengandung komponen fitokimia non zat gizi, yang membuat buah eksotis penuh citarasa ini memiliki nilai kesehatan. Sejumlah antioksidan, yaitu carotenoid dan polifenol ditemukan pada markisa ungu (reisfiah et al., 2017).

Antioksidan alami yang terdapat pada bahan pangan saat ini mendapat perhatian khusus seiring meningkatnya tren hidup sehat. Salah satu jenis pangan sumber antioksidan alami terdapat pada buah –buahan, yaitu markisa ungu (Kusumah, 2021). Kandungan senyawa antioksidan pada buah markisa ungu menunjukkan potensi buah markisa tersebut sebagai sumber antioksidan alami (Reisfiah et. al., 2017). Antioksidan berfungsi sebagai inhibitor untuk menghambat reaksi oksidasi yang terjadi di dalam tubuh dengan cara berikatan dengan radikal bebas reaktif dan membentuk radikal bebas non-reaktif. Radikal bebas non- reaktif tidak bisa lagi berikatan dengan molekul atau sel lain dalam tubuh sehingga kerusakan atau stres oksidatif dapat dihindari (Kusumah, 2021)



Gambar 2. Buah markisa Ungu

b. Kandungan Gizi Markisa Ungu

Tabel 1. Kandungan Gizi Markisa Ungu Per 100 gr

Kandungan gizi	Kadar/satuan
Energi	213,0 kkal
Protein	0,39 gr
Lemak	0,05 gr
Karbohidrat	13,65 gr
Serat	0,04 gr
Kalsium	3,6 mg
Fosfor	12,5 mg
Zat Besi	0,24 mg
Kalium	-
Seng	-
Beta Karoten	-
Vitamin B1	-
Vitamin C	29,8 mg
Kadar Air	85,6 gr

Sumber : (Kementrian Kesehatan RI, 2018)

3. Kesemek

a. Definisi Kesemek

Kesemek (*Diospyros kaki L*) identik dengan buah yang mengandung tanin dan rasa sepat (Heras *et al.*, 2016). Buah kesemek memiliki kandungan berupa air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin A, vitamin C, kalium, potasium, phenol dan tannin. Dari semua kandungan tersebut juga diketahui bahwa buah kesemek dapat digunakan sebagai obat pencegah kanker dan penyakit jantung bahkan sebagai obat penurunan tekanan darah tinggi (Kurniasari *et al.* 2017).

Buah kesemek merupakan buah yang berada ditanaman dataran tinggi (pegunungan). Dapat tumbuh dimana saja pada suhu rendah, kelembapan tinggi, intensitas matahari tidak 100% (teduh/mendung). Tanaman buah kesemek sejak dulu telah dikonsumsi sebagai makanan enak yang sangat mudah ditemukan dan juga dikenal memiliki berbagai kandungan yang sangat baik untuk makhluk hidup karena mengandung senyawa bioaktif yang dapat digunakan sebagai obat (Wau *et al.*, 2019).

Buah kesemek dikenal dengan sebutan Oriental (*Chinese/Japanese persimmon*) atau kesemek merupakan keluarga Ebenaceae, asal penyebaran jepang dan china (Khan *et al.*, 2016) kemudian dibudidayakan keberbagai belahan dunia seperti Brazil, Italia termasuk Indonesia (Santoso *et al.*, 2015). Lokasi penanaman kesemek di Indonesia khususnya di dataran tinggi seperti daerah Malang, Majalengka, Garut, Kuningan, karo, Toba serta Solok, tetapi hal ini juga dikembangkan di daerah Cisurupan, Ciloto, Boyolali, Temanggung, Magelang dan Magetan. Hal tersebut berarti tanaman kesemek mempunyai peluang untuk dibudidayakan secara luas di Indonesia dan perlu peningkatan kualitas buah supaya disukai oleh konsumen (Setiawan *et al.*, 2018).



Gambar 3. Buah Kesemek

b. Kandungan Gizi Kesemek

Tabel 2. Kandungan Gizi Kesemek Per 100 gr

Kandungan gizi	Kadar/satuan
Energi	78,0 kkal
Protein	0,8 gr
Lemak	0,4 gr
Karbohidrat	20,0 gr
Serat	0,6 gr
Kalsium	6,0 mg
Fosfor	26,0 mg
Zat Besi	0,3 mg
Kalium	34,5 mg
Seng	0,1 mg
Beta Karoten	109,0 mcg
Vitamin B1	0,05 mg
Vitamin C	11,0 mg
Kadar Air	78,2 gr

Sumber : TKPI 2019

4. Ubi Jalar Ungu

a. Definisi Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L*) adalah tanaman umbi – umbian mudah ditemukan di Indonesia. Ubi jalar ungu memiliki ketertarikan tersendiri bagi konsumen karena daging umbinya yang cukup pekat. Warna ungu pada ubi jalar dikarenakan adanya komponen antosianin yang terdapat pada daging umbi dan bagian kulitnya yang menyebabkan beberapa jenis ubi ungu memiliki gradasi yang berbeda (Yang dan Gadi, 2008).

Ubi jalar ungu menjadi salah satu pangan unggulan yang memiliki efek fisiologis bagi tubuh karena adanya komponen – komponen yang terkandung didalamnya. Ubi ini memiliki kandungan vitamin dan mineral antara lain : vitamin A, Vitamin C, kalsium dan zat besi, selain itu ubi jalar ungu banyak mengandung zat warna terutama pigmen antosianin (Herawati dan Widowati, 2009). Antosianin dapat menimbulkan warna ungu, biru, merah hingga kehitaman (Wulandari dan Suhartatik, 2013). Selain antosianin, ubi jalar juga memiliki kandungan serat pangan dan nilai glikemik indeks (GI) yang relatif rendah sehingga memberi nilai tambahan bagi komoditas ini sebagai pangan fungsional (Ginting dkk, 2011). Pengolahan ubi jalar ungu biasanya hanya dilakukan dengan cara direbus, digoreng, dikukus atau diolah menjadi kolak dan keripik untuk meningkatkan citra perlu dilakukan terobosan yaitu inovasi dalam hal bidang pengolahan pangan (Hernani dan Raharjo, 2005).

Salah satu olahan ubi jalar ungu yang cukup potensial yaitu mengolah ubi jalar ungu menjadi sirup sehingga lebih praktis dan mudah dikonsumsi dan mengandung antioksidan yang sangat bermanfaat untuk kesehatan. Saat ini di Indonesia semakin maraknya adanya minuman antioksidan dan semakin berkembangnya minuman tradisional. Hal ini menunjukkan bahwa penduduk semakin pintar dalam pemilihan produk makanan dan minuman yang mengandung bahan kimia sebagai

pemanfaatan bahan – bahan alami menjadi alternatif pilihan terbaik (Wulandari dan Suhartatik, 2013).



Gambar 4. Ubi Jalar Ungu

b. Kandungan Gizi Ubi Jalar Ungu

Tabel 3. Kandungan Gizi Ubi Jalar Ungu Per 100 gr

Kandungan gizi	Kadar/satuan
Energi	112,1 kkal
Protein	2,4 gr
Lemak	0,1 gr
Karbohidrat	26,3 gr
Serat	1,4 gr
Kalsium	9,0 mg
Fosfor	45,0 mg
Zat Besi	0,9 mg
Kalium	3,0 mg
Seng	0,6 mg
Beta Karoten	0,0 mcg
Vitamin B1	0,1 mg
Vitamin C	14,0 mg
Kadar Air	0,0 gr

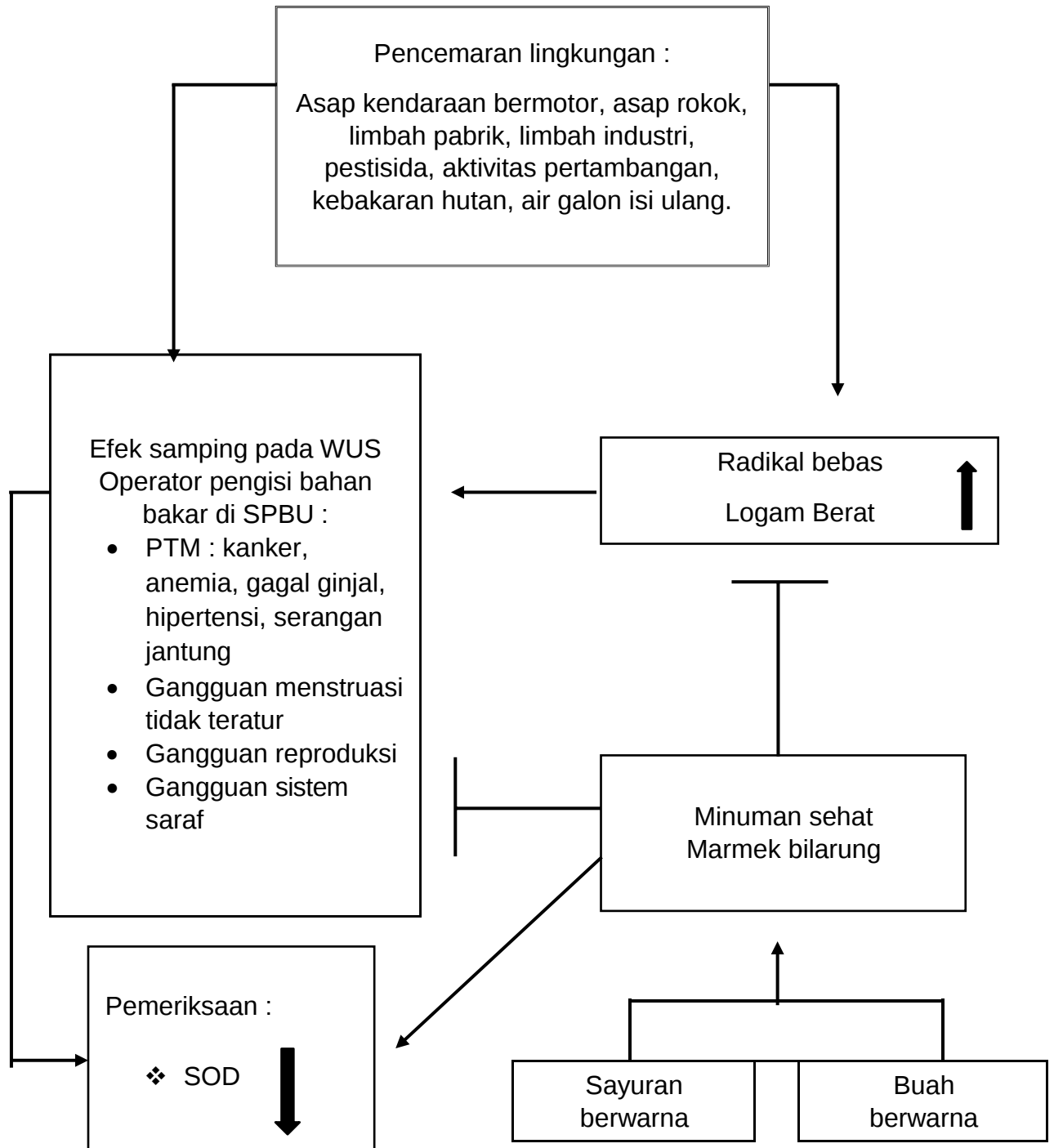
Sumber : Nutrisurvey

F. Pengaruh Pemberian Treatment Minuman Sehat “Marmek Bilarung” Terhadap SOD

Minuman Sehat “ Marmek Bilarung” mengandung kaya akan kandungan zat gizi karbohidrat, vitamin, mineral, serat, antosianin kandungan ini dapat meningkatkan kadar SOD dengan adanya kandungan mineral, vitamin C, antosianin dan flavonoid yang dapat bertindak sebagai antioksidan mempengaruhi fungsi kekebalan tubuh dan membantu mampu menangkal kerusakan sel akibat radikal bebas (Kusumah et al., 2021).

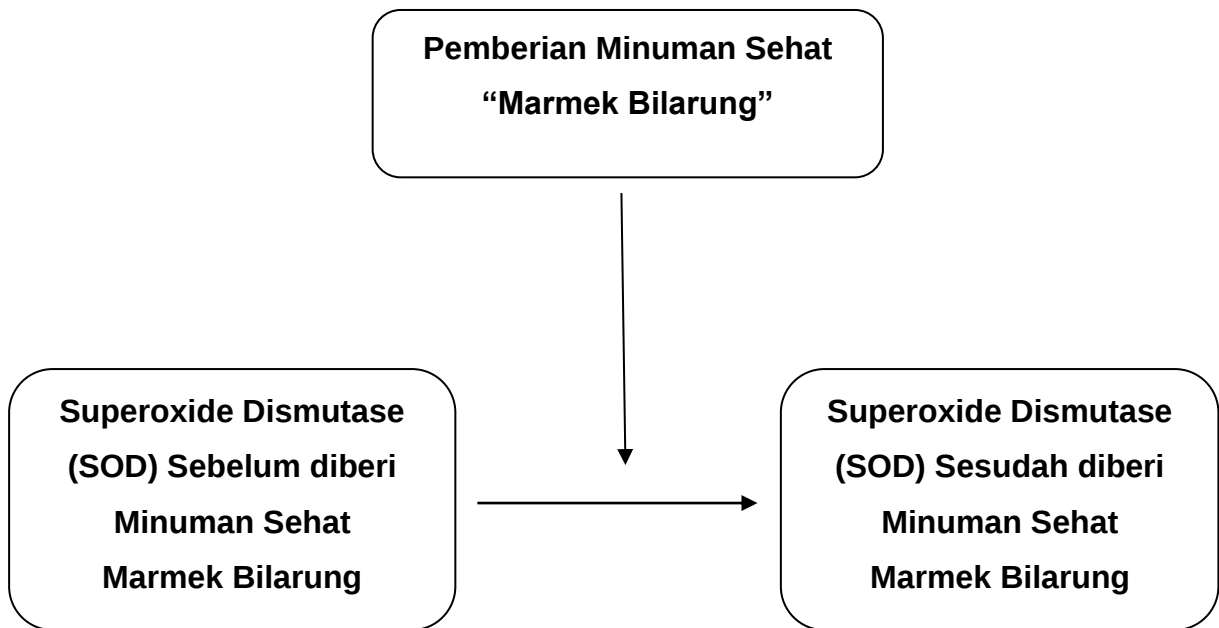
G. Kerangka Teori

Gambar Kerangka teori



Gambar 5. Kerangka Teori

H. Kerangka Konsep



Gambar 6. Kerangka Konsep

SOD merupakan antioksidan endogen yang terdapat di dalam sel yang berperan sebagai pertahanan pertama menangkal radikal bebas. Dalam penelitian ini , sebelum dilakukan intervensi maka terlebih dahulu kadar SOD di periksa, kemudian WUS yang bekerja di SPBU diberikan treatment minuman sehat "marmek bilarung" selama 14 hari berturut-turut, setelah selesai pemberian kadar SOD diperiksa kembali. Marmek bilarung adalah sebagai variabel bebas sedangkan kadar SOD pada WUS adalah sebagai variabel terikat.

I. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi operasional	Skala Pengukuran
1.	Minuman Sehat Marmek Bilarung	Merupakan minumam yang telah melalui proses pengolahan pencampuran bahan diantaranya: buah kesemek, markisa dan ubijalar ungu. minuman sehat ini diberikan kepada wanita usia subur (WUS) yang bekerja di stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) selama 14 hari (2minggu) diberikan sebanyak 200 ml (1cup gelas).	Pemberian minuman sehat "MARMEK BILARUNG: 200 ml (1 cup gelas) Skala : Rasio
2.	Superoxide Dismutase (SOD)	Pengukuran kadar SOD menggunakan metode elisa memakai alat spectofometry dengan mengambil darah sebanyak 2 cc sebelum dan sesudah pemberian minuman sehat	Kadar SOD : $3,91 \pm 0,23$ ppm Skala : Rasio

J. Hipotesis

Ha₁ :Ada pengaruh pemberian minuman sehat dari buah berwarna terhadap kadar SOD pada WUS operator di SPBU sebelum dan sesudah pemberian kelompok *control*

Ha₂ :Ada pengaruh pemberian minuman sehat “Marmek Bilarung” terhadap kadar SOD pada WUS operator di SPBU sebelum dan sesudah pemberian kelompok 1

Ha₃ :Ada pengaruh pemberian minuman sehat “Marmek Bilarung” terhadap kadar SOD pada WUS operator di SPBU sebelum dan sesudah pemberian kelompok 2

Ha₄ :Ada pengaruh pemberian minuman sehat “Marmek Bilarung” terhadap kadar SOD pada WUS operator di SPBU sebelum dan sesudah pemberian kelompok 3