

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 di kesehariannya untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, mulai dari pekerjaan di dalam ruangan dan ruangan terbuka (Saud et al., 2020).

Pekerjaan di ruangan terbuka seperti pedagang kaki lima, pedagang 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 berisiko 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 (Studi et al., 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. Darah

1. Pengertian Darah

Darah adalah cairan yang terdapat pada semua makhluk hidup (kecuali tumbuhan) tingkat tinggi yang berfungsi mengirimkan zat-zat dan oksigen yang dibutuhkan oleh jaringan tubuh, mengangkut bahan-bahan

kimia hasil metabolisme dan juga sebagai pertahanan tubuh terhadap virus atau bakteri. Darah merupakan komponen esensial makhluk hidup yang berada dalam ruang vaskuler, karena perannya sebagai media komunikasi antar sel ke berbagai bagian tubuh dengan dunia luar karena fungsinya membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan dan karbondioksida dari jaringan ke paru-paru untuk dikeluarkan, membawa zat nutrisi dari saluran cerna ke jaringan kemudian menghantarkan hormon dan materi-materi pembekuan darah (Desmawati et al., 2013).

Darah manusia adalah cairan jaringan tubuh dimana fungsi utamanya adalah mengangkut oksigen yang diperlukan oleh sel-sel di seluruh tubuh. Darah juga mensuplai tubuh dengan nutrisi, mengangkut zat-zat sisa metabolisme, dan mengandung berbagai bahan penyusun sistem imun yang bertujuan mempertahankan tubuh dari berbagai penyakit (A'tourrohman, 2019).

2. Komposisi Darah

Komposisi darah dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu (Mallo et al., 2012):

- Korpuskula : 45%
- Plasma darah : 55%

a. Korpuskula Di dalam korpuskula terdapat :

–Eritrosit (Sel darah merah) kandungannya sebesar 90% Fungsi : Eritrosit mengandung hemoglobin yang berfungsi mengedarkan oksigen.

–Trombosit (Keping — keping darah) kandungannya : 0,6% - 1,0%.Fungsi : Membantu proses pembekuan darah.

–Leukosit (Sel darah putih) kandungannya kira – kira 0,25% Fungsi : Menjaga sistem kekebalan tubuh, Membunuh bakteri atau virus yang mencoba masuk ke dalam tubuh.

b. Plasma darah Pada dasarnya plasma darah adalah larutan air yang mengandung:

- Albumin
- Bahan pembeku darah
- Hormon
- Berbagai jenis protein
- Berbagai jenis garam

C. Eritrosit

1. Pengertian Eritrosit

Eritrosit (sel darah merah) adalah komponen sel dengan jumlah terbesar dalam darah dan memiliki fungsi penting dalam darah yaitu sebagai sel pengangkut oksigen. Jumlah eritrosit normal pada pria dewasa berkisar antara 4,3 — 5,6 juta/mcl (mikroliter), sedangkan pada wanita berkisar antara 3,9 — 5,1 juta/mcl. Pembentukan sel darah merah berada di daerah sumsum tulang belakang. Apabila tulang belakang berfungsi baik maka pembentukan sel darah merah dan eritrosit membutuhkan waktu sekitar 5-9 hari, dan umur sel darah merah dan Hb adalah sekitar 120 hari. Eritrosit merupakan satu satunya sel darah yang dapat menjalankan fungsinya tanpa meninggalkan pembuluh darah. Eritrosit berbentuk seperti cakram bikonkaf dengan diameter sekitar 7,5 μm , ketebalan sekitar 2,6 μm di tepi dan 0,75 μm ditengah. Karena ukuran dan bentuknya yang relatif seragam dan hampir pada seluruh jaringan tubuh terdapat eritrosit, maka para pakar histologi biasa menggunakan eritrosit sebagai standar untuk memperkirakan ukuran sel-sel lain yang berdekatan. Eritrosit memiliki membran plasma yang kuat namun fleksibel, dapat menyesuaikan perubahan bentuk eritrosit saat melewati kapiler yang sempit tanpa mengalami kerusakan membran sel (Rosita et al., 2018).

Eritrosit memiliki bentuk cakram bikonkaf yang tidak berinti, diameter kirakira 7,8 mikrometer dengan ketebalan pada bagian yang paling tebal 2,5 mikrometer dan pada bagian tengah 1 mikrometer atau kurang. Komponen utama sel darah merah adalah protein hemoglobin (Hb). Fungsi utama eritrosit adalah mengangkut oksigen dari paru-paru

ke jaringan. Selain mengangkut oksigen, eritrosit juga mempunyai fungsi lain yaitu mengkatalisis reaksi antara karbon dioksida dan air. Hemoglobin yang terdapat sel dalam sel juga merupakan dapar asam-basa (seperti juga pada kebanyakan protein), sehingga sel darah merah bertanggung jawab untuk sebagian besar daya pendaparan seluruh darah (Merah et al., 2016).

2. Pemeriksaan Eritrosit

Data ini diperoleh berdasarkan pemeriksaan eritrosit dengan menggunakan metode *Cyanmethemoglobin* memakai *Spectrofotometry* pada (WUS) operator SPBU di Lubuk Pakam dan kota Medan. Pengambilan darah dilakukan dengan menggunakan pipet *sput* 2,5 cc yang diambil dari Nadi pada lengan sebelah kiri dibersihkan dengan menggunakan alkohol yang diambil oleh tenaga analisis kesehatan. Untuk menghindari proses pembekuan darah, darah akan ditampung pada tabung yang telah berisi larutan EDTA (*Ethyl Diamine Tetra Aceticacid*). Pemeriksaan eritrosit dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu hari pertama sebelum diberikan minuman sehat marmek bilarung dan hari ke 14 setelah pemberian minuman sehat marmek bilarung. Hasil dibawa oleh pegawai analisis kesehatan dan mengujinya di Lab Kesda (Laboraturim Kesehatan Daerah), Pembacaan hasil dibaca dengan menggunakan alat *Spectrofotometry* (Uv-vis, 2014).

D. Leukosit

1. Pengertian Leukosit

Leukosit adalah sel darah putih yang mengandung inti. Leukosit terdiri dari dua golongan utama, yaitu agranular dan granular. Pada kondisi normal, kadar leukosit orang dewasa adalah 3.500–11.000 per mikroliter darah (sel/ μ L darah). Leukosit agranular mempunyai sitoplasma yang tampak homogen, dan intinya berbentuk bulat atau berbentuk ginjal. Leukosit granular mengandung granula spesifik dalam sitoplasmanya dan mempunyai inti yang memperlihatkan banyak variasi dalam bentuknya (Merah et al., 2016).

Leukosit (Sel darah putih) Kandungannya kira-kira 0,25% Fungsi :

Menjaga sistem kekebalan tubuh, Membunuh bakteri atau virus yang mencoba masuk ke dalam tubuh. Sel darah putih dibagi menjadi dua kelompok, yaitu granulosit (terdapat granula protein) dan agranulosit (tidak memiliki granula protein). Granulosit dibagi menjadi eosinofil, neutrofil, dan basofil. Sedangkan, agranulosit terbagi menjadi monosit dan limposit. Leukosit berperan dalam pertahanan seluler. Sel darah putih mempunyai satu inti sel dan berbentuk tidak tetap. Fungsi umum dari sel darah putih adalah melindungi tubuh dari infeksi. Umur leukosit dalam sistem peredaran darah adalah 12-13 hari. Berdasarkan granula yang dikandung sitoplasma, sel darah putih dapat dibedakan menjadi sel darah putih bergranula (granulosit) dan sel darah putih yang tidak bergranula (agranulosit) (Rosita et al., 2018).

Leukosit yang bergranula, contohnya eosinofil (2 - 4 %), basofil (0,5 - 1 %), dan neutrofil (60 - 70 %). Sedangkan, leukosit yang tidak bergranula, contohnya limfosit (20 - 25 %) dan monosit (3 - 8 %). Neutrofil dan monosit melindungi tubuh dengan cara melakukan endositosis terhadap partikel asing yang masuk ke dalam tubuh. Jumlah eosinofil akan meningkat jika tubuh mengidap cacing - cacing parasit. Basofil berperan dalam reaksi alergi dengan membentuk sel mast. Sedangkan, limfosit berperan dalam pembentukan antibodi. Jika terjadi infeksi, jumlah leukosit di dalam tubuh bisa meningkat mencapai 30.000. Jumlah leukosit yang melebihi jumlah normal ini disebut leukopeni. Sedangkan, jumlah leukosit yang kurang dari jumlah normal disebut leukositosis. Contoh keadaan jumlah leukosit menjadi lebih besar dari normal adalah leukimia atau kanker darah. Leukosit yang sangat banyak ini mengakibatkan fagositosis terhadap sel darah merah oleh sel darah putih (Rosita et al., 2018).

2. Pemeriksaan Leukosit

Data ini diperoleh berdasarkan pemeriksaan leukosit dengan menggunakan metode *Cyanmethemoglobin* memakai *Spectrofotometry* pada (WUS) operator SPBU di Lubuk Pakam dan kota Medan. Pengambilan darah dilakukan dengan menggunakan pipet *sput* 2,5 cc

yang diambil dari Nadi pada lengan sebelah kiri dibersihkan dengan menggunakan alkohol yang diambil oleh tenaga analis kesehatan. Untuk menghindari proses pembekuan darah, darah akan ditampung pada tabung yang telah berisi larutan EDTA (*Ethyl Diamine Tetra Aceticacid*). Pemeriksaan leukosit dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu hari pertama sebelum diberikan minuman sehat marmek bilarung dan hari ke 14 setelah pemberian minuman sehat marmek bilarung. Hasil dibawa oleh pegawai analisis kesehatan dan mengujinya di Lab Kesda (Laboraturim Kesehatan Daerah, Pembacaan hasil dibaca dengan menggunakan alat *Spectofotometry* (Uv-vis, 2014).

E. Logam Berat

Logam adalah zat dengan konduktivitas tinggi listrik, kelenturan, dan kilau, yang secara sukarela kehilangan trons pemilu 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).

Paparan logam berat seperti Timbal masuk ke lingkungan dan tubuh manusia, timbal dalam bentuk senyawa berasal dari pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor, emisi industry dan dari penggunaan cat bangunan yang mengandung Pb. Logam berat yang masuk ke tubuh manusia melalui berbagai cara antara lain adaah melalui pernafasan (inhalasi), saluran pencernaan(oral) bahkan kulit (dermal) manusia. Unsur logam berat yang masuk tubuh dapat di analisis menggunakan teknik yang dikembangkan untuk mendekteksi 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).

F. Radikal Bebas

1. Pengertian Radikal Bebas

Radikal bebas adalah molukel kecil yang tidak memiliki pasangan elektron sehingga bersifat sangat labil dan reaktif. Keberadaan radikal bebas seperti *reactive oxygen 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 merupakan senyawa dengan elektron bebas dan bersifat tidak stabil, berumur pendek, dan sangat reaktif. Peningkatan produksi 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 nukleat. Stres 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 (Mallo, 2012).

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 . Reactive Oxygen Species akan menurunkan kadar antioksidan ketidakseimbangan antara serangan radikal bebas dan pertahanan antioksidan pada jaringan dan sel, akan mengarah pada terjadinya kerusakan organ (Marianti, 2014). Jenis olahan minuman berbahan buah dapat menangkal kerusakan sel akibat radikal bebas yang memiliki kandungan antosianin, karotenoid, flavonoid dan vitamin C yang dapat bertindak sebagai antioksidan (Kusumah et al., 2021)

G. 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 Pekerja 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 langu 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 langu.



Gambar 1. Minuman Sehat "Marmek Bilarung"

2. Pengertian Buah

Buah-buahan adalah salah satu komoditas holikultura yang sangat berperan penting bagi seluruh masyarakat Indonesia, khususnya masyarakat pulau nias. Buah-buahan memiliki fungsi yang sangat penting bagi proses metabolisme tubuh karena mengandung banyak vitamin dan mineral. Hal tersebut menjadi salah satu acuan bagi masyarakat untuk menanam atau membudidayakan berbagai jenis tanaman penghasil buah-buahan (Monika, 2021).

Buah memiliki kandungan gizi, vitamin, mineral dan serat yang sangat perlu untuk dikonsumsi setiap hari. Keanekaragaman warna pada buah bukanlah sekedar pembeda jenis antar buah yang satu dengan yang lainnya. Warna buah merupakan sumber informasi dari kandungan nutrisinya. Kandungan dan jenis phytonutrient dalam buah diindikasikan

oleh warna buah. Masing-masing mempunyai manfaat tersendiri untuk tubuh sesuai dengan warnanya. Phytonutrient penting untuk kesehatan, perlu diperhatikan porsi makan buah dan variasi warna buah yang dimakan guna memaksimalkan manfaat bagi kesehatan (Komarayanti, 2017).

a. Buah Markisa

Markisa ungu (*Passiflora edulis* var. *edulis* Sims) diketahui mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antioksidan seperti karotenoid, antosianin, flavonoid, dan vitamin C. Buah markisa ungu memiliki rasa asam dan manis yang dapat dikonsumsi dalam bentuk olahan seperti jus, sari buah atau sirup. Kandungan senyawa antioksidan pada buah markisa ungu menunjukkan potensi buah markisa tersebut sebagai sumber antioksidan alami. 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 et al., 2021).



Gambar 2. Markisa Ungu

Tanaman markisa dapat berbunga sepanjang tahun, tetapi musim bunga yang utama adalah bulan Agustus-Oktober dan panen raya pada bulan November-Januari (Harefa et al., 2022). Markisa asam di Indonesia yang sudah dibudidayakan secara komersial adalah markisa ungu, yang ditanamkan di daerah dataran tinggi. Daerah penghasil markisa ungu masih terpusat di beberapa Kabupaten di Propinsi Sumatera Utara dan Sulawesi Selatan (Saripudin, et al., 2018). Markisa ungu dapat tumbuh di

daerah tropis baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah. Tanaman markisa ungu telah berkembang di Australia hingga ke daerah pesisir Queensland sebelum tahun 1900 dan sampai sekarang telah memasok hingga 70% kebutuhan markisa dunia (Harefa et al., 2022).

Tabel 1 . Kandungan Gizi Markisa Ungu Per 100 gr

Kandungan gizi	Kadar/satuan
Energi	144,0 kkal
Protein	3,5 gr
Lemak	1,2 gr
Karbohidrat	29,8 gr
Serat	11,4 gr
Kalsium	27 mg
Fosfor	203,0 mg
Zat Besi	1,4 mg
Kalium	453,8 mg
Seng	0,1 mg
Beta Karoten	969 mcg
Vitamin B1	0,02 mg
Vitamin C	10 mg
Kadar Air	64,7 gr

Sumber : (Tabel Komposisi Pangan Indoensia, 2018)

b. Buah Kesemek

Buah kesemek (*Diospyros kaki* L.) merupakan buah yang berada di tanaman dataran tinggi. Dapat tumbuh dimana saja pada suhu rendah, kelembapan tinggi. Buah ini mempunyai kandungan senyawa yang memiliki potensi antimikroba yang menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Karena pada tanaman buah mengandung senyawa biaktif yang dapat digunakan sebagai obat. Salah satu tanaman buah yang dapat digunakan adalah buah kesemek, tanaman introduksi yang berasal dari Eropa, dibawa oleh Belanda. Indonesia yang menghasilkan kesemek adalah Jawa Barat dan Jawa Timur. Buah kesemek memiliki kandungan berupa air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin A, vitamin C, kalium, potasium, fenol, dan tanin. Dari semua kandungan tersebut juga diketahui bahwa buah kesemek dapat digunakan sebagai obat

pencegah kanker dan penyakit jantung (Wau et al., 2019).



Gambar 3. Kesemek

Buah kesemek mengandung senyawa-senyawa antioksidan yang selain berkhasiat mencegah kanker juga menghambat proses penuaan dini. Menurut (Wau et al., 2019) menyatakan aktivitas antioksidan yang diuji dengan metode dp_{ph} (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) menghasilkan nilai IC₅₀ sebesar 107,7 µg/mL yang jauh dibawah nilai IC₅₀ vitamin C (3,04µg/mL). Selain itu buah ini juga mengandung polifenol yang dapat berfungsi menurunkan kadar kolesterol jahat dalam tubuh. Di dalam buah kesemek banyak mengandung zat kimia hebat sehingga mengonsumsinya dapat menghilangkan dahaga, menyehatkan paru-paru dan menguatkan limpa (Wau et al., 2019).

Buah kesemek mengandung tanin dan senyawa fenol. Senyawa fenol merupakan salah satu jenis komponen fitokimia yang penting untuk kesehatan. Senyawa fenol dalam buah kesemek dapat berperan sebagai antioksidan dengan cara menghambat proses oksidasi dan proses pembentukan radikal bebas. Sifat antioksidan tersebut dapat mencegah terjadinya berbagai penyakit, seperti kanker, diabetes, dan penyakit jantung (Wau et al., 2019).

Kesemek juga kaya akan likopen yang berfungsi sebagai antioksidan pencegah kanker, phytochemical lutein, beta karoten dan serat. Kandungan polifenol di dalam kesemek dapat menurunkan kolesterol jahat yang menyebabkan diabetes melitus karena dapat menghisap insulin, sedangkan pankreas tidak dapat membuat cukup insulin untuk mengatasi kekurangan insulin, sehingga kadar gula dalam darah akan naik dan dapat menimbulkan penyakit jantung (Wau et al.,

2019).

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 : (Tabel Komposisi Pangan Indoensia, 2018)

c. Ubi Jalar Ungu

Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L*) adalah jenis bahan pangan yang mudah ditemukan dimana saja. Masyarakat Indonesia sudah sangat mengenal ubi jalar ungu dari segi rasa dan harganya termasuk golongan murah dan mudah di olah menjadi berbagai jenis makanan dan minuman. Ubi jalar ungu merupakan bahan pengental atau penstabil juga mengandung zat bioaktif, tinggi karbohidrat, vitamin, mineral dan serat. Ubi jalar ungu sebagai pangan fungsional karena adanya pigmen betakaroten pada ubi jalar orange atau kuning dan antosianin pada ubi jalar ungu. Antosianin pada ubi jalar ungu sebagai pewarna alami pada produk pangan yaitu bentuk tepung, pasta umbi, ekstrak atau bubuk (Ginting, 2011).



Gambar 4. Ubi Jalar Ungu

Antosianin pada ubi jalar ungu/merah dapat berfungsi sebagai komponen pangan sehat dan paling komplis. Sekelompok antosianin yang tersimpan pada ubi jalar mampu menghalangi laju kerusakan sel radikal bebas akibat nikotin, polusi udara dan bahan kimia lainnya. Antosianin berperan dalam mencegah terjadinya penuaan/ kemerosotan daya ingat dan kepikunan, sakit maag, jantung koroner, kanker dan penyakit degeneratif. Salah satu pigmen yang dapat diekstrak dari sumber bahan alami adalah antosianin yang termasuk senyawa flavonoid (Jokopriyambodo et al., 2020).

Ubi jalar ungu memiliki jumlah kalori yang tinggi dan nilai gizi lain yang tidak jauh berbeda dengan jenis ubi jalar lain. Menurut DKBM (2013) Jumlah kandungan gizi ubi jalar dalam 100 Gram bahan yang dapat dimakan dapat dilihat pada Tabel 3.

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, 2017)

3. Pembuatan Minuman Sehat “ Marmek Bilarung”

a. Berat kotor dan Komposisi Pembuatan Minuman Sehat “ Marmek Bilarung”

Minuman sehat “Marmek Bilarung” 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

Pekerja operator SPBU yang setiap harinya terpapar logam berat akibat polusi udara, uap bensin dan lain-lain. Minuman sehat ini dibuat dan disesuaikan dengan ketentuan bahan pengganti buah dikonsumsi 100 gr / hari dan WHO dalam Buku Pedoman Gizi Seimbang buah dikonsumsi 150 gr / hari. Minuman sehat “ marmek bilarung” mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antioksidan seperti karotenoid, antosianin, flavonoid, vitamin C, air, protein, lemak, vitamin A, kalium, potasium, fenol, dan tanin, zat bioaktif, tinggi karbohidrat, mineral dan serat. Pembuatan minuman sehat “marmek bilarung” diolah dengan uji organoleptik di Laboratorium Teknologi Pangan Jurusan Gizi Poltekkes Medan dengan berat kotor dan 6 komposisi perlakuan, dapat dilihat pada tabel 4 dan 5 dibawah ini:

Tabel 4. Berat Kotor Komposisi Pembuatan Marmek Bilarung

Ubi Jalar Ungu (gr)	Kesemek (gr)	Markisa (gr)
50	50	30
70	70	30
90	90	30
110	110	30
130	130	30
150	150	30

Sumber : Bahan pengganti buah dikonsumsi 100 gr / hari dan WHO dalam Buku Pedoman Gizi Seimbang buah dikonsumsi 150 gr / hari.

Tabel 5. Komposisi Pembuatan Marmek Bilarung

Komposisi	Sari ubi jalar ungu	Sari kesemek	Markisa	Air	Gula
1	30 ml	30 ml	30 ml	110 ml	15 gr
2	40 ml	40 ml	30 ml	90 ml	15 gr
3	50 ml	50 ml	30 ml	70 ml	15 gr
4	60 ml	60 ml	30 ml	50 ml	15 gr
5	70 ml	70 ml	30 ml	30 ml	15 gr
6	80 ml	80 ml	30 ml	10 ml	15 gr

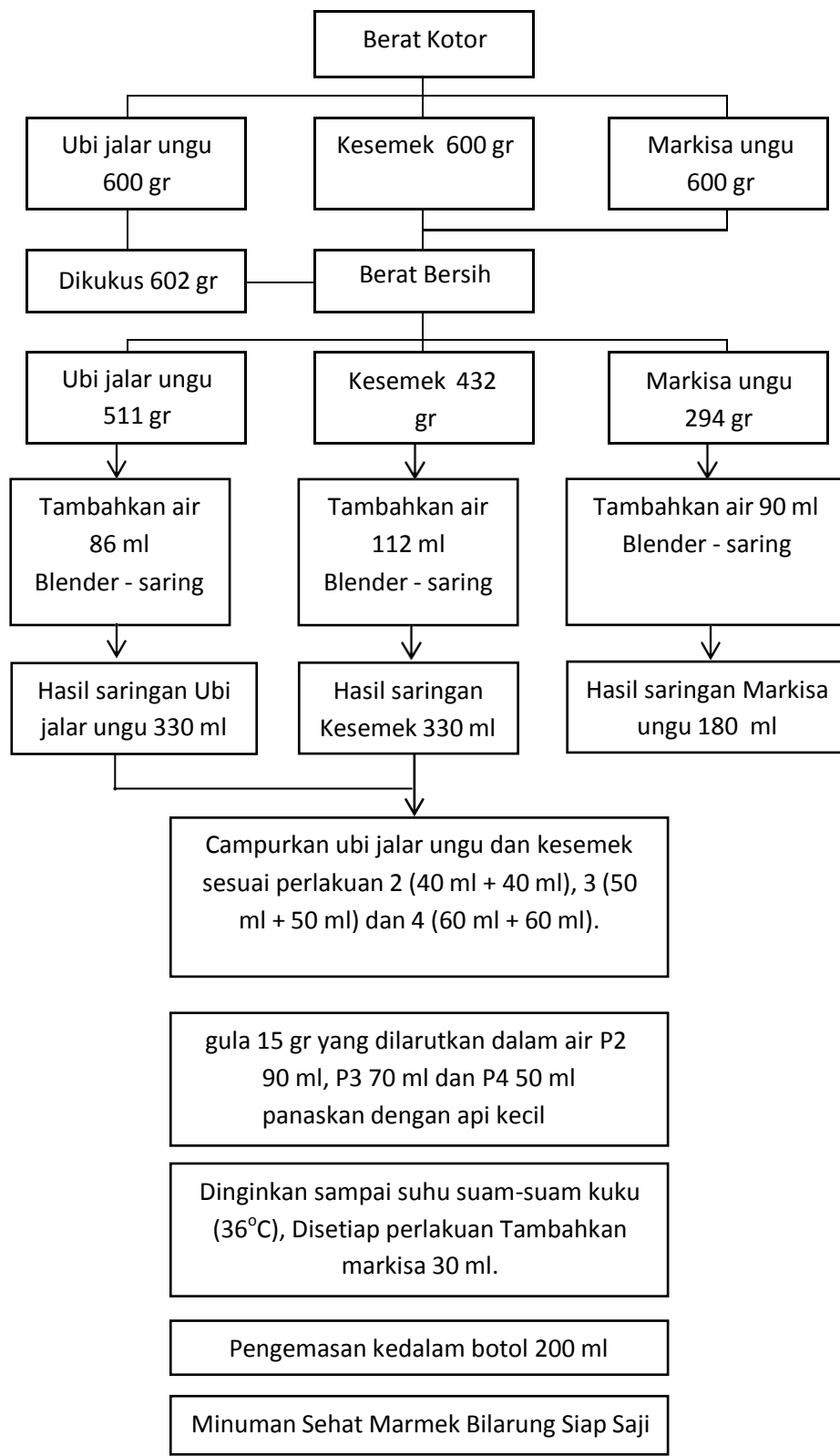
b. Pengaruh Minuman Sehat Tinggi Antioksidan Terhadap Kadar

Eritrosit dan Kadar Leukosit

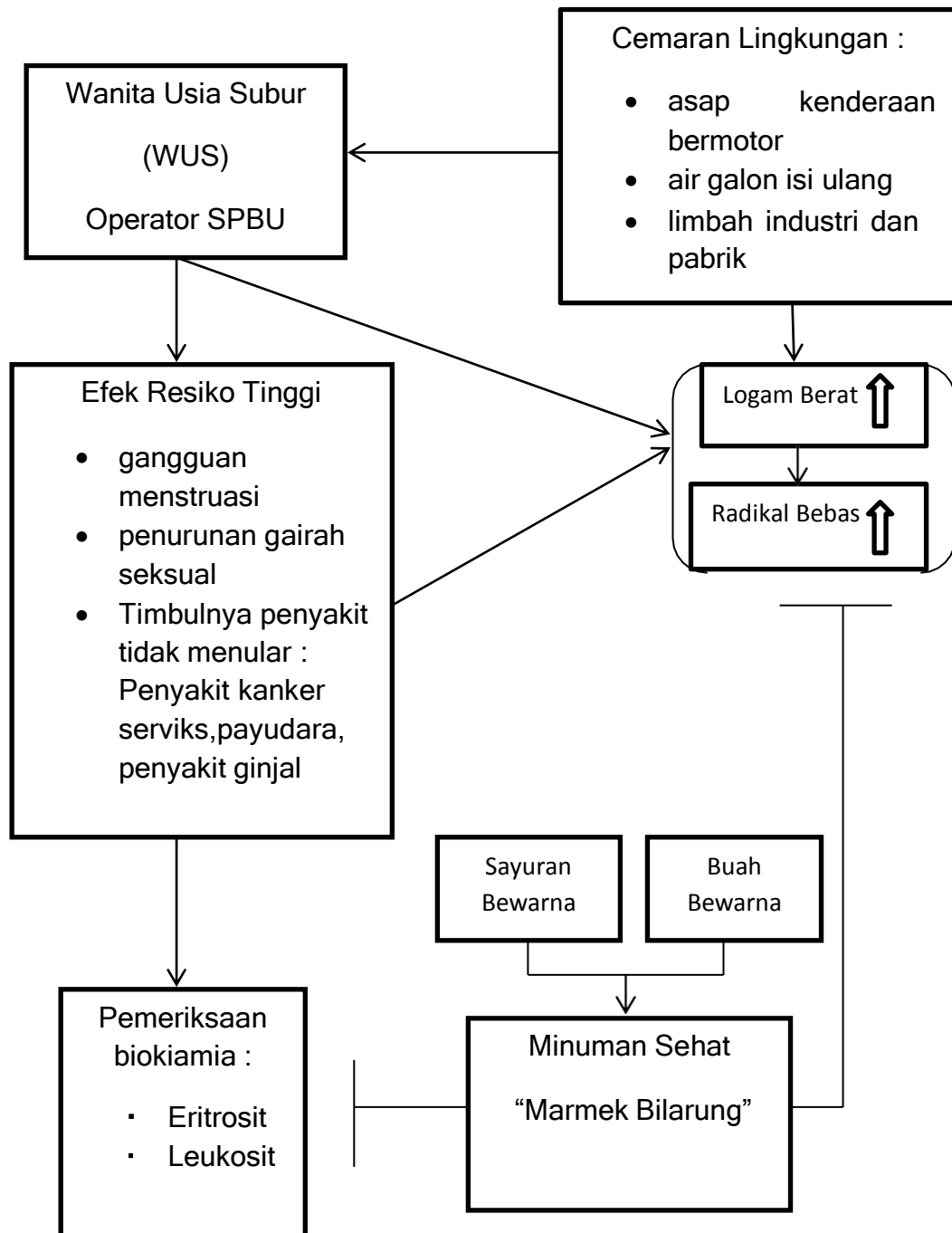
Antioksidan merupakan zat alami ataupun buatan manusia yang dapat menunda atau mencegah beberapa jenis kerusakan sek akibat proses oksidasi oleh oksidan. Oksidan adalah radikal bebas yang ada di lingkungan, oksidan juga diproduksi secara alami di dalam tubuh. Antioksidan berasal dari sayur-sayuran dan buah-buahan (Antarti & Lisnasari, 2018). Mineral dan vitamin memiliki peran sebagai antioksidan yaitu selenium, zat besi, vitamin A, vitamin C dan vitamin E. Antioksidan berperan untuk meningkatkan eritropoiesis atau proses pembentukan eritrosit di dalam sumsum tulang yang memiliki efek imunitas tubuh. Minuman yang mengandung antioksidan memiliki banyak manfaat bagi kesehatan tubuh dan dapat menangkal penyakit.

Eritrosit bertindak sebagai penampung radikal bebas sehingga mencegah kerusakan eritrosit dan melindungi lipid membran (Restuti et al., 2020). Produksi radikal bebas yang tidak seimbang dengan sistem pertahanan tubuh mengakibatkan stres oksidatif (kerusakan sel) yaitu trombosit dan leukosit. Antioksidan dapat berpotensi mengurangi kerusakan akibat radikal bebas jaringan dan mempengaruhi jumlah leukosit dalam tubuh. Sayur-sayuran dan buah-buahan yang banyak mengandung antioksidan yang dibuat dalam olahan minuman sehat dapat meningkatkan jumlah kadar eritrosit dan leukosit serta menjaga sel tubuh dari bakteri (Maulana et al., 2019).

Skema Pembuatan Minuman Sehat “Marmek Bilarung”



Gambar 5. Skema Pembuatan Minuman Sehat “Marmek Bilarung”

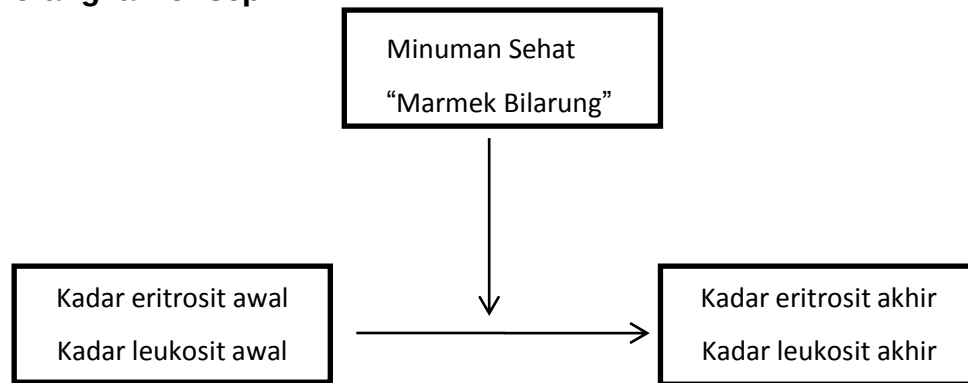


H. Kerangka Teori

Gambar 6. Kerangka Teori

Sumber : Windusar et al., 2019; Maskina et al., 2016; Kusumah et al., 2012;

I. Kerangka Konsep



Gambar 7. Kerangka Teori

Sebelum dilakukan intervensi maka terlebih dahulu eritrosit dan leukosit di periksa yang merupakan pemeriksaan biokimia darah pada wanita usia subur (WUS) operator di SPBU lalu diberikan minuman sehat “Marmek Bilarung” , setelah selama 14 hari diperiksa kembali eritrosit dan leukosit. Minuman sehat marmek bilarung sebagai variabel bebas sedangkan kadar eritrosit dan leukosit sebagai variabel terikat.

J. Definisi Operasional

Tabel 6. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran
1	Minuman Sehat “Marmek Bilarung”	Minuman sehat Marmek Bilarung merupakan minuman yang berasal dari olahan buah yang diambil sarinya yang terdiri dari: markisa ungu, kesemek, ubi jalar ungu yang diberikan kepada wanita usia subur dengan masing-masing minuman sebanyak 200 ml/porsi/hari (1 cup gelas) diberikan kepada WUS selama 14 hari setiap hari pada pukul 14.00-15.00 WIB.	<i>Treatment</i> minuman sehat marmek bilarung ml Skala:Ordinal
2	Eritrosit	Pengukuran kadar eritrosit dengan mengambil darah penerima manfaat sebanyak 2,5 cc sebelum dan sesudah pemberian minuman sehat dengan metode <i>Cyanmethemoglobin</i> memakai alat <i>Spectofometry</i>	Kadar eritrosit:... μ/L Rasio
3	Leukosit	Pengukuran kadar leukosit dengan mengambil darah penerima manfaat sebanyak 2,5 cc sebelum dan sesudah pemberian minuman sehat dengan metode <i>Cyanmethemoglobin</i> memakai alat <i>Spectofometry</i>	Kadar leukosit:... μ/L Rasio

K. Hipotesis

Ha 1 = Ada pengaruh kadar eritrosit dan leukosit pada WUS sebelum dan sesudah pemberian kelompok Control

Ha 2 = Ada pengaruh kadar eritrosit dan leukosit pada WUS sebelum dan sesudah pemberian pada (P1)

Ha 3 = Ada pengaruh kadar eritrosit dan leukosit pada WUS sebelum dan sesudah pemberian pada (P2)

Ha 4 = Ada pengaruh kadar eritrosit dan leukosit pada WUS sebelum dan sesudah pemberian pada (P3)