

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Wanita Usia Subur (WUS)

Wanita Usia Subur (WUS) adalah wanita yang masih dalam usia reproduktif (sejak mendapat haid pertama dan sampai berhentinya haid), yaitu antara usia 15 – 49 tahun, dengan status belum menikah, menikah, atau janda, yang masih berpotensi untuk mempunyai keturunan (Novitasary, dkk. 2013). Tanda – tanda WUS atau usia produktif menurut Suparyanto (2011), yaitu siklus haid, alat pencatat kesuburan, tes darah, pemeriksaan fisik dan track record. Dalam memenuhi kebutuhan hidup untuk mendapatkan pendapatan, maka seseorang diharapkan bekerja, khususnya pada WUS. Berbagai pekerjaan dilakukan oleh seorang WUS, mulai dari bekerja di dalam ruangan sampai bekerja di ruangan terbuka atau lapangan.

Kelompok pekerja dilapangan rentan terhadap paparan polutan di udara, seperti polisi lalu lintas, pedagang kaki lima, pengamen di lampu merah, pengemis dan petugas SPBU (Klopfleisch dkk., 2017). Salah satu pekerjaan diruangan terbuka yang dilakukan oleh WUS adalah operator di SPBU, yang merupakan salah satu kelompok yang beresiko terpapar oleh bahan kimia yang berbahaya bagi kesehatan, serta paparan logam berat yang diperoleh dari makanan dan minuman yang dikonsumsi jika kita dekat dengan limbah industry. Logam berat juga bisa masuk melalui saluran pernafasan atau pencernaan, dikarenakan setiap harinya menghirup udara yang sudah terkontaminasi dengan asap kendaraan bermotor (Khaira,2017).

WUS yang terpapar logam berat dari bensin dan emisi gas kendaraan bermotor. Efek yang ditimbulkan dari paparan logam berat khususnya pada WUS adalah pusing, mual, lemah, lemas, gangguan menstruasi yang tidak teratur, kehilangan selera makan, sukar tidur dan anemia (Gusnita,2010). Banyaknya kadar logam berat yang terhirup akan menimbulkan toksik pada tubuh WUS dan bisa mengakibatkan anak terlahir

autis dari ibu yang selalu terpapar oleh logam berat. Selain itu, letak SPBU yang dekat dengan jalan raya yang meningkatkan resiko WUS terpapar logam berat dari kendaraan yang melaju (Almunajiat dkk., 2016).

B. Logam Berat

Logam berat merupakan golongan logam dengan kriteria – kriteria yang sama dengan logam – logam lain. Perbedaannya terletak pada pengaruh yang dihasilkan bila logam berat ini berikatan dan atau masuk ke dalam tubuh makhluk hidup. Pada tabel periodic, hampir 75% merupakan unsur logam, yang ditemukan pada setiap golongan kecuali pada golongan VII-A dan golongan VIII-A dari tabel periodic unsur. Unsur – unsur logam tersebut dikelompokkan atas golongan – golongan yang sesuai dengan karakteristiknya (Palar, 2017). Logam berat adalah logam toksik yang mempunyai densitas 5 gr/cm^3 atau lima kali dari densitas air.

Dari sifatnya, logam berat terbagi menjadi dua perbedaan, yaitu esensial dan non esensial. Logam berat esensial merupakan logam berat yang masih diperlukan atau dibutuhkan oleh kehidupan makhluk hidup, contohnya Zn, Cu, Fe, Co dan Mn. Sedangkan logam berat non esensial merupakan kebalikan dari logam berat esensial, yaitu keberadaannya tidak dibutuhkan oleh makhluk hidup karena memiliki sifat toksik atau beracun, contohnya Hg, Cd, Pb dan Cr (Happy et al., 2012). Tingginya logam berat dalam tubuh dapat merusak saraf, fungsi ginjal, lever dan gangguan reproduksi (Mayaserli, 2017).

Terdapat logam berat dilingkungan sekitar karena adanya pencemaran lingkungan yang berasal dari air, tanah dan udara. Sumber bahan pencemar logam berat dibagi menjadi tiga, yaitu :

- Sumber dari alam

Keberadaan logam berat dapat dijumpai secara alami, misalnya dalam bebatuan maupun pada air hujan serta pada udara. Selain itu kebakaran hutan dan sinar UV juga terdapat logam berat, dari asap dan cahaya yang dihasilkan mengandung toksik jika terlalu sering terpapar.

- Sumber dari industry

Industry adalah salah satu penghasil logam berat yang paling berpotensi mencemari lingkungan, diantaranya aktivitas pertambangan, asap rokok, limbah pabrik, limbah industry dan zat pemicu radikal dalam makanan. Limbah hasil industry paling banyak ditemukan di perairan karena hasil limbah langsung dibuang ke dalam perairan yang mengakibatkan tercemarnya air pada logam berat Timbal.

- Sumber dari transportasi

Logam berat, khususnya timbal banyak ditemukan pada bahan bakar kendaraan bermotor. Dimana, logam berat timbal tersebut yang bercampur dengan bahan bakar akan tercampur dengan oli dan melalui proses di dalam mesin maka logam berat timbal akan keluar dari knalpot bersama dengan gas buangan lainnya.

Logam berat pada tubuh manusia menyebabkan tingginya resiko penyakit tidak menular seperti kanker, anemia, autisme dan penyakit ginjal. Prevalensi penyakit Gagal Ginjal Kronis pada tahun 2018 di Indonesia umur ≥ 15 tahun sebesar 3.8 %. Prevalensi Kanker pada tahun 2018 sebesar 1.8%. Prevalensi Autisme di Indonesia tahun 2020 sebanyak 1790 orang positif, serta prevalensi Kanker Serviks pada tahun 2013 di Indonesia terdapat sekitar 98.692 orang (Kemenkes RI, 2018). Oleh karena itu, lingkungan SPBU merupakan salah satu lingkungan yang rentan terhadap migrasi logam berat seperti Plumbum (Pb) pada WUS operator di SPBU (Mayaserli, 2017).

1. Defenisi Logam Berat Timbal (Pb)

Timbal atau timah hitam atau dalam bahasa ilmiah disebut dengan *plumbum* (Pb) merupakan logam berat yang berwarna kelabu kebiruan yang termasuk dalam kelompok logam berat golongan IVA dalam sistem periodic unsur kimia, mempunyai nomor atom 82 dengan berat atom 207,2 berbentuk padat pada suhu kamar, bertitik lebur 327,4°C dan memiliki berat jenis sebesar 11,4 /l. Menurut *Environment Project Agency*, sekitar 25% Pb

tetap berada dalam mesin dan 75% lainnya akan mencemari udara sebagai asap kendaraan bermotor. Logam Pb yang mencemari udara terdapat dalam dua bentuk, yaitu dalam bentuk gas dan partikel – partikel. Gas Pb berasal dari pembakaran bahan aditif bensin dari kendaraan bermotor yang terdiri dari tetraetil Pb dan tetrametil Pb. Sedangkan partikel – partikel Pb berasal dari sumber – sumber lain, seperti pabrik – pabrik alkil Pb dan Pb oksida, pembakaran arang dan sebagainya.

2. Jalur Masuk Timbal ke Tubuh

a. Melalui sistem pernafasan

Timbal yang terhirup pada saat bernafas sebagian besar masuk ke pembuluh darah dan paru-paru. Tingkat penyerapan sangat dipengaruhi oleh ukuran dari senyawa timbal yang ada dan volume udara yang mampu dihirup, apabila ukuran partikel debu kecil dan volume udara yang dihirup besar maka akan semakin besar pula konsentrasi timbal yang diserap oleh tubuh. Timbal yang masuk ke paru - paru akan terserap dan berikatan dengan darah paru -paru untuk kemudian diedarkan ke seluruh jaringan dan organ tubuh. Kadar Pb yang terserap oleh darah 90% akan berikatan dengan sel darah merah.

b. Melalui Makanan dan Minuman

Senyawa timbal yang masuk ke dalam tubuh melalui makanan dan minuman akan diikutkan dalam proses metabolisme tubuh. Jumlah timbal yang masuk bersama makanan dan minuman masih bisa ditolerir oleh lambung, karena asam lambung (HCl) mempunyai kemampuan untuk menyerap keberadaan timbal, dan pada kenyataannya timbal lebih banyak dikeluarkan oleh tinja.

c. Penetrasi pada lapisan kulit

Penyerapan lewat kulit dapat terjadi karena senyawa timbal dapat larut dalam minyak dan lemak (Palar, 2004).

3. Kadar Normal Timbal dan Batasan Paparan Timbal dalam Tubuh

Upaya untuk evaluasi keterpaparan Pb dapat diketahui dengan melihat konsentrasi kandungan kadar Pb dalam jaringan dan cairan tubuh yang normal. Berikut merupakan kadar Pb yang terdapat pada jaringan

tubuh orang yang tidak terpapar Pb:

Tabel 1. Kadar Pb dalam 9 Jaringan Tubuh Orang yang Tidak Terpapar Pb

Jaringan	Mg Pb/100 gr Jar. Basah
Tulang	0,67 – 3,59
Paru – paru	0,03 – 0,09
Ginjal	0,05 – 0,16
Hati	0,04 – 0,28
Jantung	0,04
Rambut	0,007 – 1,17
Gigi	0,28 – 31,4
Limpa	0,01 – 0,07
Otak	0,01 – 0,09

(Sumber : Palar, 2004)

Konsentrasi normal kadar timbal dalam darah menurut WHO dalam Suciani S, (2008) adalah 10-25 µg/dL. Sedangkan menurut Palar (2004) terdapat perbedaan konsentrasi kadar timbal pada orang dewasa yang disebabkan oleh faktor lingkungan letak geografis dimana orang - orang tersebut berada. Jumlah konsentrasi kadar timbal di dalam darah orang dewasa tidak sama. Berdasarkan perbedaan tersebut konsentrasi kadar timbal dalam darah digolongkan ke dalam 4 kategori yang dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 2. Kategori Kadar Pb dalam darah orang dewasa

Kategori	Mg Pb/100 ml Darah	Deskripsi
Normal	< 40	Tidak terkena paparan atau tingkat paparan normal
Dapat ditoleransi	40 – 80	Pertambahan penyerapan dari keadaan terpapar tapi masih bisa ditoleransi
Berlebih	80 – 120	Kenaikan penyerapan dari keterpaparan yang banyak mulai memperlihatkan tanda - tanda keracunan
Tingkat bahaya	> 120	Penyerapan mencapai tingkat bahaya dengan tanda-tanda keracunan ringan sampai berat.

(Sumber : Palar, 2004)

4. Pengaruh Timbal terhadap Kesehatan

Timbal (Pb) merupakan racun yang sistemik didalam tubuh, jika akumulasi timbal dalam tubuh berlebih maka dapat mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan. Akumulasi timbal dalam darah yang relatif

tinggi dapat menyebabkan anemia, sindroma saluran pencernaan, kerusakan ginjal, kerusakan syaraf pusat, *hipertensi*, *neuromuscular*, penurunan kesadaran, sindroma saluran cerna, dan perubahan tingkah laku. Penyerapan timbal yang terus menerus melalui pernafasan juga dapat berpengaruh pada sistem haematopoietik karena senyawa - senyawa timbal dapat memberikan efek racun terhadap berbagai fungsi organ tubuh. Konsentrasi kadar timbal pada taraf 40 - 50 µg/dL mampu menghambat sintesis hemoglobin yang akhirnya dapat merusak hemoglobin darah.

Orang yang sering terpapar oleh polusi udara salah satu diantaranya adalah petugas pom bensin. Diperkirakan emisi gas buang yang dikeluarkan dari kendaraan bermotor dapat menimbulkan kontaminasi terhadap tubuh para petugas pom bensin yang mengisi bahan bakar, khususnya WUS operator di SPBU. Semakin lama masa kerja karyawan SPBU semakin tinggi pula kadar logam Pb. Efek logam Pb pada kesehatan manusia akan menimbulkan kerusakan otak, kejang bahkan kematian. Dalam mengatasi timbulnya migrasi logam berat Pb, maka perlu mengkonsumsi bahan – bahan pangan alami, yang memiliki kandungan antioksidan dan zat bioaktif, yang didapat dari sayuran dan buah berwarna.

C. Buah

1. Defenisi Buah



Gambar 1. Buah – buahan

Buah – buahan pada umumnya merupakan salah satu komoditas yang dibutuhkan oleh manusia untuk hidup sehat. Menurut Padmiari (2010), buah adalah salah satu jenis makanan yang memiliki kandungan gizi vitamin dan mineral yang sangat baik dikonsumsi setiap hari. Buah merupakan bahan makanan sumber zat pengatur dan pelindung yang

penting untuk mengatur proses – proses biokimiawi di dalam tubuh, diantaranya dalam metabolisme energy (Nasution, dkk 1995). Buah sering digunakan sebagai pencuci mulut karena dapat memberikan rasa manis maupun rasa asam. Rasa manis pada buah berasal dari fruktosa, sukrosa dan glukosa (Wirakusumah, 2005). Selain itu, buah juga dapat menetralkan rongga mulut. Buah dapat dikonsumsi sebagai makanan segar ataupun hasil olahannya yang berupa sari buah, jus, kalengan, minuman ringan, asinan, manisan dan lain – lain.

Pada umumnya buah – buahan memiliki kadar air yang sangat tinggi, yaitu 65 – 90%, tetapi rendah dalam kadar protein dan lemak kecuali buah alpukat. Vitamin yang umumnya terdapat dalam buah adalah vitamin C dan Vitamin A, disamping vitamin B1 serta beberapa macam mineral seperti kalsium dan zat besi (Muchtadi & Sugiyono, 1992). Buah biasanya dihidangkan setelah selesai makan nasi, artinya sebagai penutup hidangan atau pencuci mulut setelah makan. Badan Kesehatan PBB (WHO) merekomendasikan 400 gr buah per hari, American Heart Association merekomendasikan 8 porsi atau 4,5 mangkuk dari berbagai jenis buah per hari. Sedangkan Undang – Undang Kesehatan No. 36 tahun 2009, merekomendasikan setiap hari orang harus mengonsumsi 2 – 3 porsi buah.

2. Manfaat Buah Bagi Kesehatan

Buah mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan, ada dua alasan utama yang membuat konsumsi buah penting untuk kesehatan (Khomsan, dkk 2013) :

- Pertama, kebutuhan vitamin, mineral dan zat gizi lainnya dapat ditemukan pada tanaman. Tanpa mengonsumsi buah, maka kebutuhan gizi harian seperti vitamin C, vitamin A, potassium dan folat tidak terpenuhi. Oleh karena itu, buah merupakan sumber makanan yang baik bagi kebutuhan zat gizi untuk pertumbuhan.
- Kedua, buah memiliki enzim aktif sehingga mempercepat reaksi – reaksi kimia pada tubuh. Komponen zat gizi pada buah berguna

untuk antioksidan yang dapat mencegah radikal bebas dan menetralkan kolesterol jahat. Orang yang mengonsumsi tinggi buah dapat menurunkan insiden terkena penyakit kronis.

Vitamin yang ada di dalam buah memegang peranan penting bagi kesehatan tubuh. Beberapa vitamin yang ada di dalamnya adalah vitamin C, B kompleks, A, D dan E. Semuanya memiliki khasiat tersendiri bagi tubuh. Karotenoid, vitamin C dan vitamin E, misalnya, merupakan zat antioksidan alami yang berguna menangkal serangan radikal bebas penyebab kanker dan penuaan dini. Senyawa fitokimia alami yang ada di dalam buah, misalnya berperan sebagai zat anti kanker, anti mikroba, antioksidan, anti radang serta antitrombotik. Bukan hanya itu, fitokimia juga mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mengatur tekanan darah, menurunkan kolesterol, serta mengatur kadar gula darah. Zat lainnya juga tidak kalah penting adalah mineral seperti zat besi, seng, kalsium, fosfor yang juga bermanfaat besar bagi kesehatan (Astawan, 2008).

3. Buah Berwarna

Keanekaragaman sumber genetic buah – buahan yang tumbuh tersebar di berbagai wilayah di Indonesia merupakan kekayaan yang tak ternilai harganya. Buah – buahan yang tumbuh di Indonesia dan ditanam oleh penduduk Indonesia dinamakan buah lokal. 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. Buah dibedakan sesuai warnanya sehingga tiap warna memiliki manfaat yang berbeda (Kemenkes RI, 2020)

- **Buah berwarna putih**

Mengandung vitamin C, zat acilin dan tinggi serat. Dipercaya dapat mencegah sembelit dan menurunkan resiko terkena hipertensi dan kolesterol.

Contoh : sirsak, bengkuang, duku, kelengkeng, leci dan lain – lain.

- Buah berwarna merah
Mengandung vitamin C dan zat flavonoid. Dipercaya dapat menurunkan kolesterol dan menjaga kesehatan hati.
Contoh : semangka, apel, strawberry, tomat dan lain – lain
- Buah berwarna ungu / biru
Kaya vitamin C dan B6, apabila warna buah semakin gelap, maka kandungan vitaminnya semakin banyak. Dipercaya dapat menjaga kesehatan jantung, pembuluh darah dan menghambat pertumbuhan sel kanker.
Contoh : anggur, blackberry, plum, raspberry, delima, markisa ungu dan lain lain.
- Buah berwarna hijau
Mengandung fitonutrien seperti antioksidan, karotenoid dan flavonoid. Dipercaya dapat menghambat pertumbuhan sel kanker dan melancarkan pencernaan.
Contoh : kiwi, alpukat, melon, apel hijau, anggur hijau dan lain – lain.
- Buah berwarna Orange / kuning
Mengandung vitamin A, vitamin B Kompleks dan antioksidan. Dipercaya baik untuk penglihatan mata, meningkatkan imunitas tubuh dan menjaga kesehatan hati.
Contoh : pisang, jeruk, mangga, papaya, kesemek dan lain – lain.

D. Minuman Sehat “Marmek Bilarung”

Kualitas mutu kehidupan dan *trend* hidup sehat telah memotivasi masyarakat untuk mengonsumsi pangan sehat. Bahan pangan misalnya sayur, buah, susu dan keju menjadi salah satu pilihan utama untuk diolah menjadi makanan dan minuman sehat karena berasal dari bahan alam dan kaya akan nilai gizi yang bermanfaat bagi tubuh. Minuman sehat menurut (Herry, 2001) merupakan suatu minuman yang dikonsumsi supaya menghilangkan rasa haus dan dahaga juga mempunyai manfaat terhadap kesehatan tubuh. kesehatan yang dimaksud adalah dapat mencegah atau

mengobati berbagai macam penyakit, atau dapat menjaga kesehatan secara prima apabila dikonsumsi secara rutin.

Salah satu contoh minuman sehat yang berbahan dasar alami adalah tanaman lidah buaya yang dinamakan dengan minuman herbal. Kandungan zat gizi, vitamin dan mineral pada lidah buaya berfungsi sebagai pembentuk antioksidan alami, seperti vitamin C, vitamin A, magnesium dan zinc. Antioksidan ini berguna untuk mencegah penuaan dini, serangan jantung dan berbagai penyakit degenerative (Hadi, 2013). Selain itu, beberapa minuman sehat yang bermanfaat untuk kesehatan antara lain minuman isotonic, panjare isotonic, velvet fruit, the kombucha dan cider jahe.

Dalam penelitian kali ini dilakukan pembuatan minuman sehat dalam bentuk minuman ringan yang berbahan dasar alami, yaitu buah dan umbi yang diberikan kepada beberapa WUS pekerja pengisi bahan bakar SPBU. Bahan pangan lokal ciri khas Sumatera Utara yang memiliki kandungan antioksidan dan zat bioaktif diantaranya adalah buah kesemek (*dyospyros kaki L.*) memiliki kandungan berupa air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin A, vitamin C, kalium, potassium, phenol dan tannin. Buah markisa ungu (*Passiflora Edulis var*) mengandung zat bioaktif antosianin, komponen flavonoid vitamin A, vitamin C, mineral dan serat pangan. Buah markisa ungu juga mengandung betakaroten yang merupakan jenis antioksidan yang tertinggi dibandingkan antioksidan lain.

Dalam 100 ml sari buah markisa mengandung 1070 mikrogram betakaroten. Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*), mempunyai potensi dengan adanya pigmen antosianin sebagai pewarna alami yang menghasilkan penampilan menarik pada produk olahan. Ubi jalar ungu mengandung antosianin berkisar ± 509 mg / 100 gr berat basa. Ubi jalar ungu bisa menjadi anti kanker karena didalamnya ada zat aktif yang dinamakan selenium dan iodin yang aktivitasnya 20 kali lebih tinggi dari jenis ubi lainnya.



Gambar 2. Marmek Bilarung

Ketiga bahan pangan lokal tersebut dapat dijadikan sebagai minuman sehat yang kaya akan kandungan antioksidan dan zat bioaktif. Pembuatan minuman melalui prosedur ubi jalar ungu dikukus dan buah kesemek diblender dan disaring serta dimasak, tunggu sampai suhu suam – suam kuku. Sedangkan buah markisa ungu diblender menggunakan air matang dan disaring serta ketiga bahan dicampurkan. Minuman dikemas ke dalam botol 200 ml yang diberi nama “ Marmek Bilarung “ untuk diberikan kepada WUS operator di SPBU sebagai penangkal radikal bebas akibat paparan asap kendaraan bermotor dan migrasi logam berat dari bahan bakar.

1. Markisa Ungu

Markisa asam, atau yang biasa disebut dengan markisa ungu memiliki beberapa nama yang umum dipakai, seperti *granadilla* atau *fassion fruit* (Inggris), markisa atau rambusa (Indonesia) dan termasuk ke dalam family Passifloraceae, dimana genus *Passiflora* adalah yang paling mendominasi (Karsinah, 2010). Buah markisa ungu memiliki ciri – ciri berbentuk bulat sampai oval, buah muda berwarna hijau, buah tua (masak) berwarna ungu berbintik – bintik putih, dengan kulit buah agak tebal, memiliki diameter 5 – 7 cm dan rasa buah asam manis dengan sari buah berwarna kuning dan beraroma wangi. Daerah penghasil markisa ungu masih terpusat di beberapa Kabupaten di Provinsi Sumatera Utara dan Sulawesi Selatan (Saripudin & Darmwan, 2018). Tanaman ini dapat tumbuh di daerah tropis baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah (Rukmana, 2003).

Tanaman markisa ungu biasanya hanya dimanfaatkan sebagai tanaman pekarangan, tanaman pagar, tanaman sisipan serta tanaman pelindung di beberapa lahan usaha tani ataupun di beberapa lahan peternakan. Buah ini tidak begitu populer di masyarakat, sehingga buah ini biasanya dimanfaatkan sebagai bahan baku produk olahan seperti sirup, sari buah, selai, jelly, ice cream, tepung markisa dan dodol.



Gambar 3. Buah Markisa Ungu

Buah markisa ungu mengandung nutrisi lengkap yang baik untuk tubuh. Buah markisa ungu terdiri dari kurang lebih 45% kulit buah dan 55% bagian yang dapat dimakan dari bobot buah segar. Dari 100 gram bagian buah yang dapat dimakan mengandung 69 – 80 gr air, 2,3 gr protein, 2,0 gr lemak yang hampir semuanya terdapat pada biji, 16 gr Kh, 3,5 gr serat, 10 mg kalsium, 1,0 mg zat besi, 20 SI vitamin A, 0,1 mg riboflavin, 1,5 mg niasin, 20 – 80 mg vitamin C dan sedikit sekali tiamin (Karsinah, 2010). Nilai energy sebanyak 385 kj/100 gr (Karsinah, 2007).

Buah markisa ungu (*Passiflora edulis var. edulis Sims*) mengandung senyawa bioaktif seperti karotenoid, antosianin, flavonoid dan vitamin C yang dapat bertindak sebagai antioksidan. Kandungan senyawa antioksidan pada buah markisa ungu menunjukkan potensi buah markisa sebagai sumber antioksidan alami (Reis et. Al., 2018). Sebagai sumber antioksidan alami, konsumsi buah markisa dapat membantu menangkal kerusakan sel akibat radikal bebas. Selain berfungsi sebagai antioksidan, menurut database Departemen Pertanian Amerika cit. Sawitra (2009), dalam 100 gr buah markisa ungu mengandung 400 KJ energy dan beberapa vitamin penting.

2. Kesemek

Kesemek merupakan salah satu jenis tanaman buah langka di Indonesia dan tidak banyak disukai oleh beberapa kalangan. Penyebaran buah kesemek di Sumatera Utara paling banyak dikawasan Kabupaten Karo, dimana buah ini ditanam pada daerah tinggi dipegunungan. Kesemek adalah tanaman dengan tinggi 6 – 8 m, memiliki batang yang tegak, bulat, berkayu, kasar dan berwarna hijau kotor. Daun tumbuhan kesemek merupakan daun tunggal, berseling, berbentuk lonjong, tepi rata, ujung runcing, bertangkai pendek dan berwarna hijau. Bunga berbentuk tunggal, tumbuh diketiak daun, kelopak bentuk bintang berwarna hijau, kepala putik bulat dan mahkota berbulu. Buah kesemek (*Diospyros kaki L.*) memiliki tampilan yang cukup unik, yaitu seperti tomat berwarna orange dan rasa yang manis seperti madu.



Gambar 4. Buah Kesemek

Buah kesemek memiliki kandungan berupa air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin A, vitamin C, kalium, potassium, phenol dan tannin (Verheij & Coronel, 1992). Senyawa phenol 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. Selain itu, buah ini juga mengandung polifenol yang dapat berfungsi menurunkan kadar kolesterol jahat dalam tubuh (Wau et al., 2019). Sepintas tentang komponen penting sebagai dasar pertimbangan pengelolaan kesemek menurut Purwoningsih (2012) antara lain adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Nilai Gizi Buah Kesemek Per 100 gr

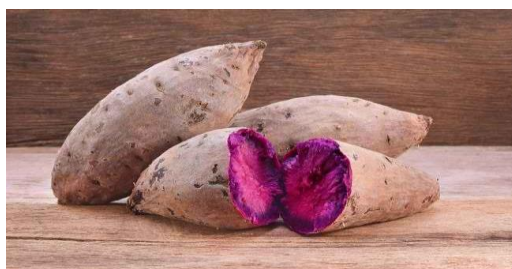
Parameter	Nilai gizi
Energi (Kcal)	70
Karbohidrat (g)	18,59
Protein (g)	0.58
Lemak total (g)	0.19
Kolesterol (g)	0
Serat makanan (g)	3,6
Vitamin Kolin (mg)	7,6
Folat (mg)	8
Niacin (mg)	0.100
Pyridoxine (mg)	0.100
Riboflavin (mg)	0.020
Thiamin (mg)	0.030
Vitamin C (mg)	7,5
Vitamin A (IU)	81
Vitamin (mg)	0,73
Vitamin K (mg)	2,6
Sodium (mg)	1
Kalium (mg)	161
Kalsium (mg)	8
Tembaga (mg)	0,113
Besi (mg)	0,15
Magnesium (mg)	9
Mangan (mg)	0,355
Fosfor (mg)	17
Seng (mg)	0,11
Phyto-nutrisi Karoten-a (mg)	0
Karoten-β (mg)	253
Crypto-xanthin-β (mg)	1447
Lutein zeaxanthin- (mg)	834
Lycopene (mg)	159

(Sumber: USDA Nutrient Nasional basis data)

3. Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu sebagai salah satu umbi yang luas daerah produksi dan pemanfaatannya di Indonesia. Ubi jalar ungu merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan nutrisi karbohidrat dan sumber kalori yang cukup tinggi. Oleh karena itu, di beberapa daerah ubi jalar juga digunakan sebagai bahan makanan pokok. Warna ungu pada ubi jalar disebabkan oleh adanya zat warna alami yang disebut antosianin dan senyawa antosianin berfungsi sebagai antioksidan dan penangkap radikal

bebas, karena antosianin merupakan senyawa polifenol yang efektif menangkap radikal bebas. Adanya pigmen antosianin pewarna alami dari ubi jalar ungu berperan dalam mencegah terjadinya penuaan, penurunan daya ingat, kepikunan dan penyakit jantung coroner serta penyakit kanker. Total kandungan antosianin ubi jalar ungu adalah 519 g/100 berat basah (Iriyanti, 2012).



Gambar 5. Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu juga sebagai pangan alternatif yang menyediakan kontribusi energi, fitokimia (antioksidan), serat (pectin, hemiselulosa, selulosa), niacin, riboflamin, vitamin C, tiamin, sekaligus sumber mineral kalsium dan fosfor yang baik (Diniyarti, 2012). Ubi jalar ungu memiliki kandungan serat pangan (dietary fiber), mineral, vitamin dan antioksidan yang cukup tinggi. Senyawa pectin, hemiselulosa, dan selulosa yang merupakan serat pangan terdapat pada ubi jalar dan berperan dalam menentukan nilai gizinya.

Tabel 4. Kandungan Gizi Ubi Jalar Dalam 100 Gram

No	Kandungan Gizi	Besaran
1	Kalori (kal)	123,00
2	Protein (g)	1,80
3	Lemak (g)	0,70
4	Karbohidrat (g)	27,90
5	Kalsium (mg)	30,00
6	Fosfor (mg)	49,00
7	Zat Besi (mg)	0,70
8	Vitamin A (SI)	7.700,00
9	Vitamin C (mg)	22,00
10	Air (g)	68,50

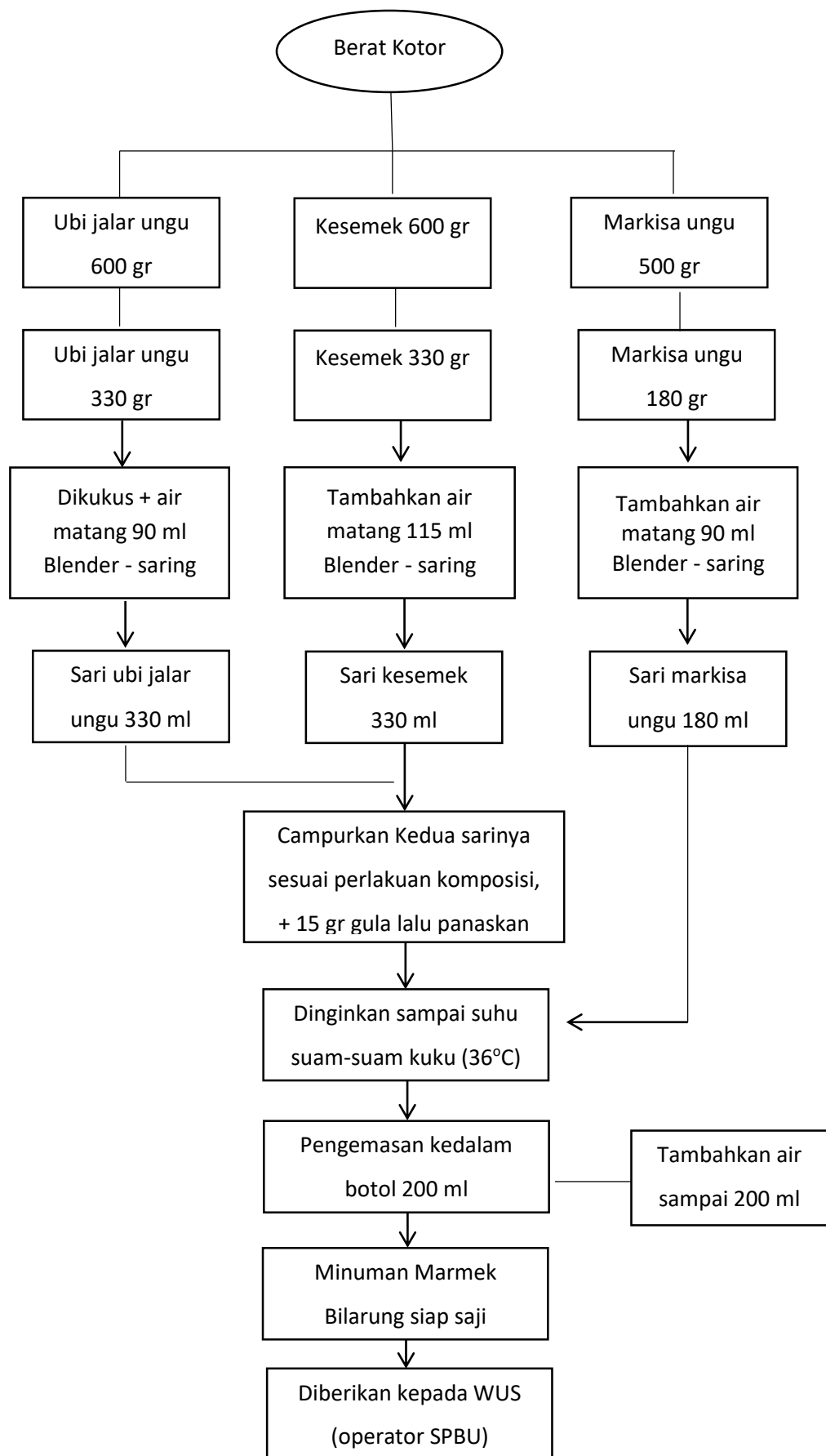
Sumber : (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018)

Pembuatan minuman sehat “Marmek Bilarung” diolah dengan uji organoleptic di Laboratorium Teknologi Pangan Jurusan Gizi Poltekkes Medan dengan 6 komposisi perlakuan dan diambil 3 yang terbaik, yaitu sampel 2, 3 dan 4 untuk diberikan kepada WUS operator SPBU dalam bentuk kelompok F1, F2 dan F3.

Tabel 5. Komposisi Pembuatan Marmek Bilarung

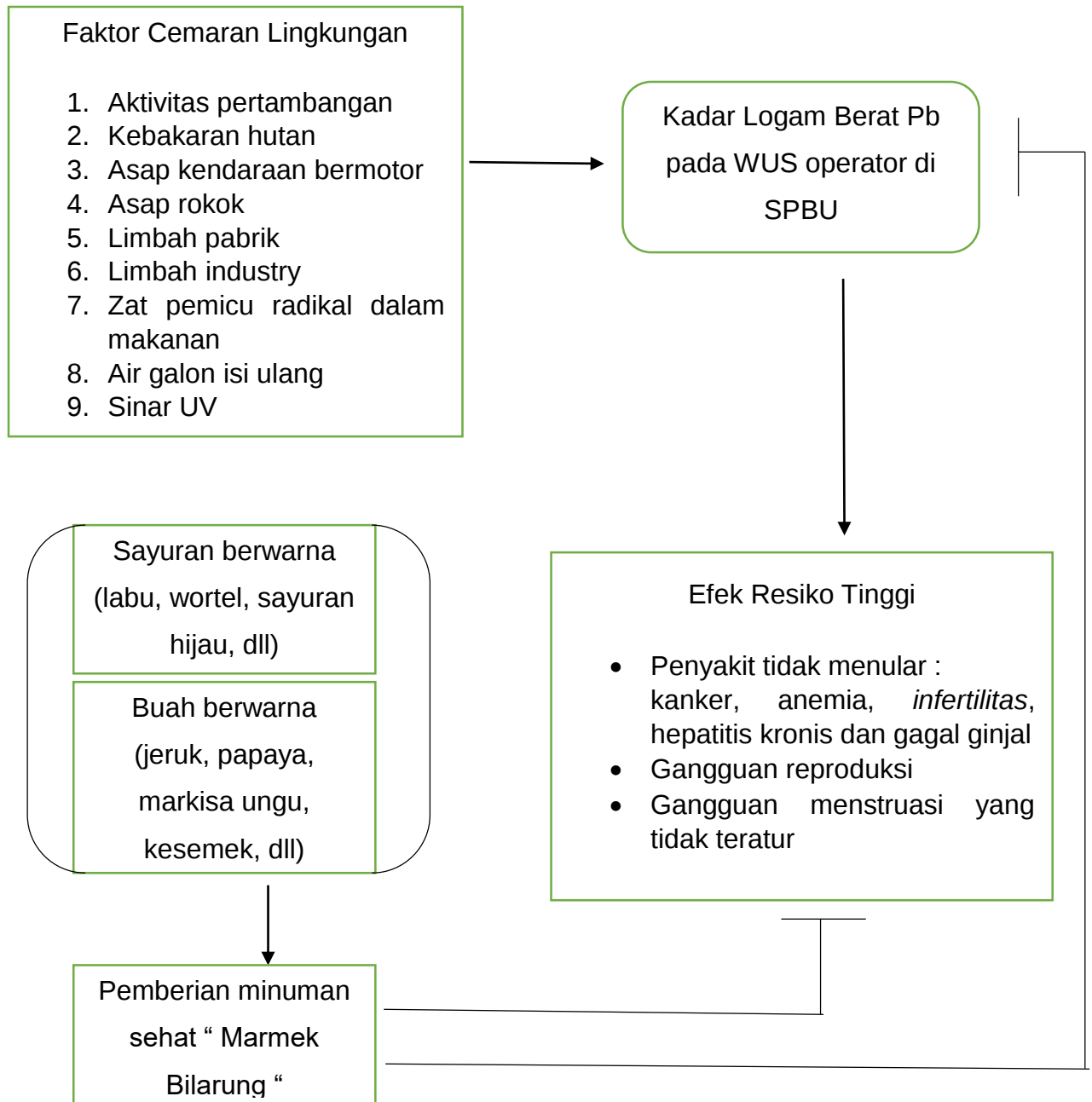
Sampel	Ubi Jalar Ungu (ml)	Kesemek (ml)	Markisa Ungu (ml)	Air (ml)	Gula (gr)
1	30	30	30	110	15
2	40	40	30	90	15
3	50	50	30	70	15
4	60	60	30	50	15
5	70	70	30	30	15
6	80	80	30	10	15

Sumber : Laboratorium Teknologi Pangan Jurusan Gizi Poltekkes Medan



Gambar 6. Skema Pembuatan Minuman Sehat “ Marmek Bilarung “

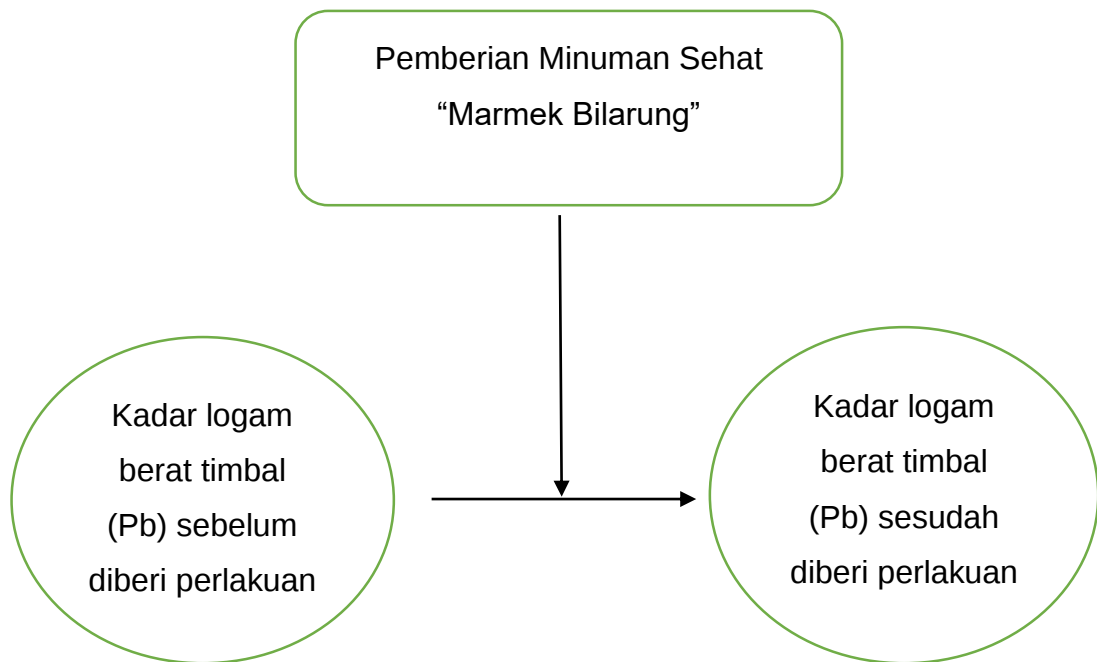
E. Kerangka Teori



Gambar 7. Kerangka Teori Dampak Pemberian Minuman Sehat " Marmek Bilarung " Terhadap Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Pada WUS Operator Di SPBU Sekitar Kota Medan dan Lubuk Pakam

Sumber : Danuatmaja, 2004; Fakriah, 2019; Irwan, 2013; Kemenkes RI, 2018.

F. Kerangka Konsep



Gambar 8. Kerangka Konsep

Gambar 8. Dalam penelitian ini, sebelum dilakukan intervensi maka terlebih dahulu kadar logam berat Pb diperiksa dengan mengambil darah sebanyak 2,5 cc pada pembuluh darah lengan sebelah kiri WUS, selanjutnya WUS operator di SPBU sekitar Kota Medan dan Lubuk Pakam diberikan minuman sehat " Marmek Bilarung " selama 14 hari berturut – turut, setelah 14 hari diperiksa kembali kadar logam berat Pb. Marmek Bilarung sebagai variabel bebas, sedangkan kadar logam berat Pb sebagai variabel terikat.

G. Defenisi Operasional

No	Variabel	Defenisi Operasional	Skala
1	Minuman Sehat “Marmek Bilarung”	Minuman sehat yang dikemas menggunakan botol sebanyak 200 ml/hari dengan campuran olahan buah dan umbi, yaitu markisa ungu, kesemek dan ubi jalar ungu yang diberikan kepada WUS operator di SPBU sekitar Kota Medan dan Lubuk Pakam selama 14 hari berturut - turut yang diberikan setiap hari pada pukul 14.00 – 15.00 WIB.	Marmek Bilarung : ... cc / botol Skala : ordinal
2	Kadar Pb	Pengukuran kadar Timbal (Pb) pada 2,5 cc darah WUS operator di SPBU dibagian lengan kiri sebelum dan sesudah pemberian minuman sehat dengan menggunakan metode <i>Atomic Absorbance Spectrophotometry (AAS) Shimadzu/AA-6200</i> .	Kadar Timbal (Pb)...ppm Skala : Rasio

H. Hipotesis

Ha1 : Ada dampak pemberian minuman sehat “ Marmek Bilarung “ terhadap kadar logam berat timbal (Pb) pada WUS operator di SPBU sebelum dan sesudah pemberian F1

Ha2 : Ada dampak pemberian minuman sehat “ Marmek Bilarung “ terhadap kadar logam berat timbal (Pb) pada WUS operator di SPBU sebelum dan sesudah pemberian F2

- Ha3 : Ada dampak pemberian minuman sehat “ Marmek Bilarung “ terhadap kadar logam berat timbal (Pb) pada WUS operator di SPBU sebelum dan sesudah pemberian F3
- Ha4 : Ada dampak pemberian sirup kurnia merah terhadap kadar logam berat timbal (Pb) pada WUS operator di SPBU sebelum dan sesudah pemberian perlakuan *control*