

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhan kadang menghasilkan dampak terhadap lingkungan. Dampak tersebut dapat berupa dampak positif maupun negatif. Salah satu dampak negatif akibat aktivitas manusia adalah turunnya kualitas lingkungan hidup. Sebagai contoh turunnya kualitas tanah akibat pencemaran limbah yang dihasilkan oleh manusia, baik limbah rumah tangga, industri, maupun pertanian. Salah satu faktor pencemaran tanah yang paling penting adalah limbah logam berat (Alloway, 1995).

Salah satu bahan berbahaya yang terkandung dalam limbah adalah logam. Di alam, logam terdapat dalam mineral. Logam dapat digunakan sebagai bahan baku industri. Tidak hanya langsung dilebur pada proses produksi, logam juga dapat direaksikan dengan bahan lainnya. Salah satu unsur logam yang berbahaya bagi lingkungan adalah logam timbal (Pb) dan tembaga (Cu).

Kontaminasi logam berat dari sayuran dapat terjadi dari beberapa aktivitas manusia misalnya akibat air irigasi yang terkontaminasi dan emisi logam berat dari industri dan kendaraan selama pengangkutan dan pemasaran, penambahan pupuk dan pestisida berbasis logam, proses pemanenan, penyimpanan dan/ atau titik penjualan (Maleki and Zarasvand, 2008). Sayur bayam yang dijual diindikasikan mengandung cemaran logam timbal (Pb) (Cahyadi, 2004). Penelitian tentang kadar timbal (Pb) pada sayur bayam yang dijual di pasar tradisional dan pasar modern menunjukkan hasil yang positif kontaminasi timbal (Pb) telah melebihi batas maksimal kadar cemaran logam yang ditetapkan oleh BPOM dimana tidak ada

perbedaan kadar logam timbal (Pb) antara bayam yang dijual di pasar tradisional dengan pasar modern (Jaimin, 2011).

Sayuran merupakan sumber pangan yang mengandung banyak vitamin dan mineral yang secara langsung berperan meningkatkan kesehatan. Oleh karena itu, higienitas dan keamanan sayuran yang dikonsumsi menjadi sangat penting agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan. Namun banyak jenis sayuran yang beredar di masyarakat tidak terjamin keamanannya karena diduga telah terkontaminasi logam-

logam berat seperti timbal (Pb), kadmium (Cd), dan merkuri (Hg). Menurut Astawan (2005), logam-logam berat tersebut bila masuk ke dalam tubuh lewat makanan akan terakumulasi secara terus-menerus dan dalam jangka waktu lama dapat mengakibatkan gangguan sistem saraf, kelumpuhan, dan kematian inserserta penurunan tingkat kecerdasan anak-anak.

Daerah Kota Bangun Medan Deli salah satu daerah yang banyak menanam sayuran bayam. Namun ditakutkan bayam yang berasal dari daerah ini mengandung kadar logam berat, dikarenakan daerah penanaman sayuran bayam dekat dengan industri. Selain daerah Kota Bangun adapun daerah yang lain seperti daerah Medan Marelan yang merupakan daerah industri, padat penduduk serta dekat jalan raya dan daerah Medan Labuhan dimana daerah pertanian dekat jalan raya yang mana sayuran bayam juga dibudidayakan.

Bayam (*Amaranthus sp.*) merupakan tanaman yang daunnya biasa dikonsumsi sebagai sayuran, karena memiliki tekstur yang lunak. Kandungan seratnya pun cukup tinggi sehingga dapat membantu memperlancar proses pencernaan. Bayam kaya akan garam mineral seperti kalsium, fosfor, dan besi. Bayam juga mengandung beberapa macam vitamin, seperti vitamin A, B, dan C.

Ditinjau dari kandungan gizinya, bayam merupakan jenis sayuran hijau yang banyak manfaatnya bagi kesehatan, terutama bagi anak-anak dan wanita hamil. Di dalam 5 daun bayam terdapat cukup banyak kandungan protein, kalsium, zat besi, dan vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh manusia (Bandini dan Azis, 2005).

Ternyata berbagai tanaman sayuran seperti kangkung, bayam dan sawi diduga termasuk salah satu tanaman yang mudah menyerap logam berat dalam tubuhnya. (Tindaon, *et, al*, 2013).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa kandungan logam timbal (Pb) dan tembaga (Cu) yang terkandung pada sayuran bayam yang diperoleh berdasarkan kejauhan jarak dari jalan raya ke lokasi penanaman dekat daerah industri.
2. Berapa kandungan logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) dari sayuran bayam yang diperoleh berdasarkan jauh dari jalan raya ke lokasi penanaman.
3. Berapa kandungan logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) dari sayuran bayam yang diperoleh berdasarkan kejauhan jarak dari jalan raya ke lokasi penanaman dekat daerah padat penduduk.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kandungan logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada sayuran bayam yang diperoleh dari lokasi penanaman dekat daerah industri di Kota Medan.
2. Untuk mengetahui kandungan logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada tanaman sayuran bayam yang diperoleh berdasarkan kejauhan jarak dari jalan raya ke lokasi penanaman.
3. Untuk mengetahui berapa kandungan logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada sayuran bayam yang diperoleh dari daerah padat penduduk di Kota Medan.

1.4 Hipotesis Penelitian

1. Diduga ada pengaruh kejauhan jarak dari jalan raya ke lokasi penanaman yang dilakukan pada daerah dekat industri terhadap kandungan logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada sayuran bayam.
2. Diduga ada pengaruh kejauhan jarak dari jalan raya ke lokasi penanaman terhadap kandungan logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada sayuran bayam.
3. Diduga ada pengaruh kejauhan jarak dari jalan raya ke lokasi penanaman dekat daerah padat penduduk pada sayuran bayam terhadap kandungan logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistematika Tanaman Bayam

Bayam (*Amaranthus sp.*) merupakan tanaman semusim dan tergolong sebagai tumbuhan C4 yang mampu mengikat gas CO₂ secara efisien sehingga memiliki daya adaptasi yang tinggi pada beragam ekosistem. Bayam memiliki siklus hidup yang relatif singkat, umur panen tanaman ini 3-4 minggu. Sistem perakarannya adalah akar tunggang dengan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang menyebar ke semua arah. Umumnya perbanyakan tanaman bayam dilakukan secara generatif yaitu melalui biji (Hadisoeganda, 1996).

Selanjutnya, tanaman bayam secara sistematika di klasifikasikan sebagai berikut:

Divisio : Spermatophyta
Sub divisio : Angiospermae
Class : Dicotyledoneae
Ordo : Amaranthales
Family : Amaranthaceae
Genus : *Amaranthus*
Spesies : *Amaranthus sp.*

Tanaman bayam biasanya tumbuh di daerah tropis dan menjadi tanaman sayur yang penting bagi masyarakat di dataran rendah. Bayam merupakan tanaman yang berumur tahunan, cepat tumbuh serta mudah ditanam pada kebun ataupun ladang (Palada dan Chang, 2003).

Lokasi penanaman harus memperhatikan persyaratan tumbuh bayam, yaitu: keadaan lahan harus terbuka dan mendapat sinar matahari serta memiliki tanah yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, memiliki pH 6-7 dan tidak tergenang air (Rukmana, 2005).

Bayam sangat toleran terhadap besarnya perubahan keadaan iklim. Faktor-faktor iklim yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman antara lain: ketinggian tempat, sinar matahari, suhu dan kelembaban. Bayam dapat tumbuh di dataran tinggi dan dataran rendah. Ketinggian tempat yang optimum untuk pertumbuhan bayam yaitu kurang dari 1400 m dpl. Kondisi iklim yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bayam adalah curah hujan yang mencapai lebih dari 1500 mm/tahun, cahaya matahari penuh, suhu udara berkisar 17-18°C, serta kelembaban udara 50-60% (Lestari, 2009).

2.2 Penyerapan Logam Berat oleh Tanaman Sayuran

Gejala akibat pencemaran logam berat yaitu klorosis, nekrosis pada ujung dan sisi daun serta busuk daun yang lebih awal (Siregar, 2005).

Tanaman yang menjadi mediator penyebaran logam berat pada makhluk hidup, menyerap logam berat melalui akar dan daun (stomata). Logam berat terserap ke dalam jaringan tanaman melalui akar, yang selanjutnya akan masuk ke dalam siklus rantai makanan (Alloway, 1990 dalam Darmono, 2005; Nirwana, 2008).

Di Indonesia, kadar logam berat yang cukup tinggi pada sayuran sudah semestinya mendapat perhatian serius dari semua pihak, terutama pada sayur-sayuran yang ditanam di pinggir jalan raya. Data terakhir pada sayuran caisim, kandungan logam berat Pb bisa mencapai 28,78 ppm. Jumlah ini jauh lebih tinggi dibanding kandungan logam berat pada sayuran yang ditanam jauh dari jalan raya ($\pm 0-2$ ppm), padahal batas aman yang diperbolehkan oleh Ditjen POM (2017) hanya 2 ppm. Bahkan dalam Rancangan Standar Nasional Indonesia (RSNI-2,

2004) dalam Anonymous (2005) menyatakan bahwa residu logam berat yang masih memenuhi standar BMR (Batas Maksimum Residu) adalah 1,0 ppm. Dengan dikonsumsi sayuran sebagai salah satu sumber pangan pada manusia dan hewan menyebabkan berpindahnya logam berat yang dikandung oleh sayur-sayuran tersebut seperti timbal (Pb) dan tembaga (Cu) ke dalam tubuh makhluk hidup lainnya. Logam berat yang masuk ke dalam tubuh manusia akan melakukan interaksi antara lain dengan enzim, protein, DNA, serta metabolit lainnya. Adanya logam berat pada jumlah yang berlebihan dalam tubuh akan berpengaruh buruk terhadap tubuh (Charlena, 2004).

Pencemaran logam berat pada tanaman sayurantelah banyak terdeteksi pada sayuran, terutama yang ditanam dekat dengan jalan raya dan rentan polusi udara, antara lain yang berasal dari asap pabrik serta asap kendaraan bermotor. Penelitian yang dilakukan Ayu (2002) menunjukkan bahwa pada komoditas kangkung dan bayam yang dijual di pasar-pasar daerah Bogor mempunyai kadar timbal (Pb) di atas ambang batas cemaran logam sesuai yang ditetapkan Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan, yaitu 2 ppm. Kisaran kadar timbal (Pb) pada sampel kangkung <0,01 ppm-3,12 ppm sedangkan kisaran timbal (Pb) pada sampel bayam <0,01 ppm-3,38 ppm. Dalam kasus ini, jalur distribusi dan cara pengangkutan sangat berpengaruh terhadap bertambahnya kadar cemaran timbal (Pb). Naiknya suhu diatas suhu normal atau daerah dengan suhu yang relatif panas resiko penyerapan timbal lebih tinggi karena laju respirasi akan meningkat atau tinggi sehingga stomata akan membuka dan laju penyerapan gas disekitar akan lebih tinggi.

Selain timbal (Pb), sayuran juga rentan terhadap kontaminasi logam berat tembaga (Cu).Cemaran tembaga (Cu) terdapat pada sayuran dan buah-buahan yang disemprot dengan pestisida secara berlebihan.Penyemprotan pestisida banyak dilakukan untuk membasmi siput dan

cacing pada tanaman sayuran dan buah. Selain itu, garam Cu juga digunakan sebagai bahan dari larutan “bordeaux” yang mengandung 1- 3% CuSO₄ untuk membasmi jamur pada tanaman sayur dan buah (Darmono, 1995). Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan (POM) RI telah menetapkan batas maksimum cemaran logam berat tembaga (Cu) pada sayuran segar yaitu sebesar 50 ppm.

Pestisida merupakan salah satu input dalam budidaya tanaman sayuran, yang digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman. Penyemprotan pestisida akan mengakibatkan terjadinya deposit pestisida dan akhirnya menjadi residu pada tanaman. Sekitar 200 jenis pestisida untuk pertanian yang beredar di Indonesia telah terdaftar dan diizinkan oleh pemerintah, antara lain pestisida golongan organofosfat. Pestisida golongan ini banyak digunakan petani karena mudah larut dalam air dan mudah terhidrolisis menjadi senyawa yang pada kadar tertentu tidak beracun dibandingkan dengan pestisida golongan lain (Winarti dan Miskiyah, 2010).

Pencemaran timbal (Pb) pada sayuran pasca panen terjadi selama pengangkutan, penjualan, dan distribusi. Kadar logam berat tembaga (Cu) pada beberapa komoditas sayuran juga cukup tinggi, diantaranya adalah; kangkung mengandung tembaga pada kisaran 1,98 ppm-6,37 ppm, bayam 1,25 ppm-4,36 ppm, kol 4,16 ppm-8,88 ppm sedangkan daun singkong 4,58 ppm-8,75 ppm. Terandungnya tembaga secara berlebihan pada sayuran salah satunya akibat air irigasi yang tercemar limbah pabrik (Munarso, *et al.*, 2005). Pencemaran logam berat tembaga terjadi selama proses prapanen yaitu selama penanaman dan pemeliharaan, juga disebabkan pemakaian pupuk mikro yang mengandung tembaga. Logam berat pada sayuran yang diambil dari daerah terkontaminasi lebih tinggi daripada yang diambil dari daerah yang tidak terkontaminasi.

2.3 Logam Berat Di Lingkungan Tanah

Fitoremediasi adalah salah satu upaya untuk mengurangi kerusakan tanah akibat tingginya akumulasi logam berat dengan memanfaatkan tanaman yang dapat menyerap logam berat (Wulandari dkk, 2014).

Hiperakumulator yaitu tanaman yang memiliki daya adaptasi dan toleransi yang tinggi dan mampu memproduksi biomassa dan mengakumulasi logam berat pada jaringan tajuk tanaman dalam jumlah relatif besar. Balitbang Kehutanan (2011) mekanisme tanaman hiperakumulator menyerap logam berat agar masuk ke dalam jaringan tanpa meracuni tanaman, logam berat harus diubah menjadi bentuk yang kurang toksik melalui reaksi kimiawi atau pembentukan kompleks dengan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman. Contoh tanaman hiperakumulator yaitu tanaman bayam dan rumput gajah.

Sifat hipertoleran terhadap logam berat adalah kunci karakteristik yang mengindikasikan sifat hiperakumulator apabila memiliki karakter-karakter sebagai berikut (Juhaeti dkk,2005):

1. Tumbuhan memiliki tingkat laju penyerapan unsur dari tanah yang lebih tinggi dibandingkan tanaman lainnya.
2. Tumbuhan dapat mentoleransi unsur dalam tingkat yang tinggi pada jaringan akar dan tajuknya.
3. Tumbuhan memiliki laju translokasi logam berat dari akar ke tajuk yang tinggi sehingga akumulasinya pada tajuk lebih tinggi dari pada akar.

Tanaman-tanaman yang memiliki kemampuan atau sifat-sifat seperti diatas banyak ditemui pada tanaman salah satunya yaitu tanaman bayam.

Pembuangan limbah ke tanah apabila melebihi kemampuan tanah dalam mencerna limbah akan mengakibatkan pencemaran tanah. Jenis limbah yang berpotensi merusak

lingkungan hidup adalah limbah yang termasuk dalam Bahan Beracun Berbahaya (B3) yang di dalamnya terdapat logam-logam berat. Subowo, *et al.*, (1999) menyatakan bahwa adanya logam berat dalam tanah pertanian dapat menurunkan produktivitas pertanian dan kualitas hasil pertanian selain dapat membahayakan kesehatan manusia melalui konsumsi pangan yang dihasilkan dari tanah yang tercemar logam berat tersebut.

Kandungan logam berat di dalam tanah secara alamiah sangat rendah, kecuali tanah tersebut sudah tercemar. Kandungan logam berat dalam tanah sangat berpengaruh terhadap kandungan logam pada tanaman yang tumbuh di atasnya, kecuali terjadi interaksi di antara logam itu sehingga terjadi hambatan penyerapan logam tersebut oleh tanaman. Akumulasi logam dalam tanaman tidak hanya tergantung pada kandungan logam dalam tanah, tetapi juga tergantung pada unsur kimia tanah, jenis logam, pH tanah dan spesies tanaman yang sensitif terhadap logam berat tertentu (Darmono, 1995). Logam berat masuk ke lingkungan tanah melalui penggunaan bahan kimia yang langsung mengenai tanah, penimbunan debu, hujan atau pengendapan, pengikisan tanah dan limbah buangan.

Tabel 1. Rerata Kandungan Logam Berat Pb dan Cu Pada Tanah Pertanian

No	Uraian	Pb (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Referensi
1.	Tanah Pembuangan	0,0024	0,0055	Santoso et al, 2016
2.	Tanah Sawah	0,0036	0,04	Sukarjo et al, 2019
3.	Tanah tercemar	29,48	58	Adji et al, 2008
	Rerata	9,82	19.34	

Untuk meningkatkan hasil pertanian, penggunaan pupuk tidak dapat dihindari. Petani di daerah semakin banyak yang menggunakan obat-obatan pertanian untuk meningkatkan hasil produksinya tanpa mempertimbangkan akibat yang ditimbulkan pada tanaman dan lingkungan sekitarnya. Padahal adanya logam berat dalam tanah pertanian dapat menurunkan produktivitas pertanian dan kualitas hasil pertanian selain dapat membahayakan kesehatan manusia melalui

konsumsi pangan yang dihasilkan dari tanah yang tercemar logam berat tersebut (Subowo, *et al.*, 1999). Secara bertahap pemakaian bahan agrokimia (pupuk dan pestisida) dalam sistem budidaya pertanian harus dikurangi, karena bahan agrokimia mengandung logam berat yang termasuk bahan beracun berbahaya (B3). Kontaminasi oleh logam berat faktor yang menyebabkan tingginya kontaminasi logam berat di lingkungan adalah perilaku manusia yang menciptakan teknologi tanpa menimbang terlebih dahulu efek yang akan ditimbulkan bagi lingkungan di kemudian hari. Sebagai contoh, di Indonesia, tingginya kandungan timbal (Pb) pada lingkungan disebabkan oleh pemakaian bensin bertimbal yang sangat tinggi pada hampir semua jenis kendaraan bermotor. Untuk mempermudah bensin premium terbakar, titik bakarnya harus diturunkan melalui peningkatan bilangan oktan dengan penambahan timbal dalam bentuk tetraethyl lead (TEL). Namun dalam proses pembakaran, timbal dilepas kembali bersama-sama sisa pembakaran lainnya ke udara dan dihirup oleh manusia saat bernafas.

Timbal (Pb) adalah logam berat yang beracun, dan dalam bahasa ilmiahnya dinamakan *Plumbum* dengan simbol Pb. Logam ini termasuk dalam kelompok logam-logam golongan IV-A pada Tabel Periodik unsur kimia. Timbal (Pb) mempunyai nomor atom (NA) 82 dengan bobot atom (BA) 207,2 adalah logam berat berwarna kelabu kebiruan dan lunak dengan titik leleh 327°C dan titik didih 1620°C . Pada suhu 550°C - 600°C Pb menguap dan membentuk timbal (Pb) oksida. Bentuk oksida yang paling umum adalah timbal (Pb) (II). Walaupun bersifat lunak dan lentur, timbal (Pb) sangat rapuh dan mengkerut saat pendinginan, sulit larut dalam air, air panas dan air asam, timbal (Pb) dapat larut dalam asam nitrat, asam asetat dan asam sulfat pekat (Palar, 2008).

Kadarnya timbal (Pb) yang secara alamiah dapat

ditemukan dalam bebatuan sekitar 13 mg/kg. Khusus timbal (Pb) yang tercampur dengan batufosfat dan erapat di dalam batupasir (*sandstone*) kadarnya lebih besar yaitu 100 mg/kg. Timbal (Pb) terdapat di tanah sekitar 5-25 mg/kg dan di air bawah tanah (*groundwater*) berkisar antara 1-60 µg/dl. Secara alam timbal (Pb) juga ditemukan di air permukaan. Kadarnya timbal (Pb) pada air telaga dan air sungai adalah sebesar 1-10 µg/dl. Dalam air laut kadarnya timbal (Pb) lebih rendah daripada di air tawar. Laut yang dikatakan terbebas dari pencemaran mengandung timbal (Pb) sekitar 0,07 µg/dl. Kandungan timbal (Pb) dalam air dan udara di USA berkisar antara 1-10 µg/dl. Secara alam timbal (Pb) juga ditemukan di udara yang kadarnya berkisar antara 0,0001-0,001 µg/m³. Tumbuh-tumbuhan termasuk sayur-sayuran dan padi-padian dapat mengandung timbal (Pb), penelitian yang dilakukan di USA kadarnya berkisar antara 0,1-1,0 µg/kg berat kering (ATSDR, 1992).

Komponen-komponen timbal (Pb) yang mengandung halogen ter bentuk selama pembakaran bensin karena ke dalam bensin sering ditambahkan cairan anti letupan yang mengandung *scavenger* kimia. Bahan anti letupan yang aktif terdiridari *tetraetil-Pb* atau $Pb(C_2H_5)_4$, *tetrametil-Pb* atau $Pb(CH_3)_4$, atau kombinasi dari kedua. *Scavenger* ditambahkan supaya dapat bereaksi dengan komponen timbal (Pb) yang tertinggal di dalam mesin sebagai akibat pembakaran bahan anti letupan tersebut. Bahan aditif yang ditambahkan ke dalam bensin terdiri dari 62% *tetraetil-Pb*, 18% *etilendibromida*, 18% *etilendikloride*, dan 2% bahan-bahan lainnya. Jenis dan jumlah komponen-komponen timbal (Pb) yang diproduksi dari asap mobil dapat dilihat pada Tabel 2. Dari senyawa timbal (Pb) yang ditambahkan ke bensin, kurang lebih 70% diemisikan melalui knalpot dalam bentuk garam organik, 1% diemisikan masih dalam bentuk *tetraalkyllead* dan sisanya terperangkap dalam sistem *exhaust* dan

nmesinoli(Mukono,2002).

Tabel .2 KandunganSenyawa Timbal (Pb)dalam GasBuanganKendaraanBermotor

NO	Komponen Pb	Persen dari total partikal Pb di dalam asap	
		Segera Setelah Starter (%)	18 jam setelah Starter (%)
1	PbBrCl	32	12
2	PbBrCl.2PbO	31,4	1,6
3	PbCl ₂	10,7	8,3
4	Pb(OH)Cl	7,7	7,2
5	PbBr ₂	5,5	0,5
6	PbCl ₂ .2PbO	5,2	5,6
7	Pb(OH)Br	2,2	0,1
8	PbO _x	2,2	21,2
9	PbCO ₃	1,2	13,8
10	PbB ₂ .2PbO	1,1	0,1
11	PbCO ₃ .PbO	1	29,6

Sumber : Fardiaz (2006)

KandunganPbBrCl₂danPbBrCl₂PbOmerupakankandungan

senyawatimbal(Pb)yangutama.Keduasenyawatersebuttelahdihasilkanpada saatpembakaranpadame sinkendaraan dimulai,yaitusaatwaktu0jam.Selanjutnyajumlahdarikeduasenyawatersebutakanberkur angsetelahwaktupembakaranberjalan18jamdimanajumlahbuanganataskeduasenyawatersebutmenj adiberkurangjauh(50%untukPbBrCL)danmenjadsangatsedikituntukPbBrCl₂PbO.Sedangkankand unganoksida-

oksidatimbal(Pb)(PbO_x)danPbCO₃2PbOmengalamipeningkatanyangsangattinggidanmenggantika nposisi kandunganpertamasetelahmasapembakaran sampai18jam(Palar,2008).

Konsentrasitertinggidaritimbal(Pb)diudaraambientditemukanpada daerahdenganpopulasiy angpadat,makinbesarsuatukotamakintinggikonsentrasitimbal(Pb)diudaraambien.Kualitasadaradija lanrayadenganlalulintasyangangpadatmengandungtimbal(Pb)yanglebihtinggidibandingkandeng anudaradijalanrayadengankepadatanlalulintasyangrendah.Konsentrasitimbal(Pb)diudarabervariasi dari2-

$4\mu\text{g}/\text{m}^3$ dikotabesardenganlalulintasyangpadatsampaikurangdari $0,2\mu\text{g}/\text{m}^3$ di daerahpinggirankotadanelebihrendahlagididaerahpedesaan.Konsentrasitertinggiterjadidisepanjangjalanrayabebashambatan selamajam-jamsibuk dimanakonsentrasinyabiasmencapai $14\text{-}25\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Palar, 2008).

2.4 Dampak Logam Berat Bagi Kesehatan Manusia

Moshman (1997) dalam Charlena (2004) mengungkapkan bahwa akumulasi logam berat Pb pada tubuh manusia yang terus-menerus dapat mengakibatkan anemia, kemandulan, penyakit ginjal, kerusakan syaraf dan kematian.Sedangkan keracunan Cu dapat menyebabkan tekanan darah tinggi, kerusakan jaringan-jaringan testicular, kerusakan ginjal dan kerusakan butir-butir sel darah merah. Logam berat yang ada di lingkungan, tanah, air dan udara dengan suatu mekanisme tertentu masuk ke dalam tubuh makhluk hidup.

Pangan yang dikonsumsi manusia sehari-hari merupakan produk pertanian. Pangan seharusnya memenuhi kriteria ASUH (Aman, Sehat, Utuh dan Halal) salah satu parameter yaitu aman termasuk kedalam masalah mutu. Mutu dan keamanan pangan sangat berpengaruh langsung terhadap masalah kesehatan masyarakat dan perkembangan sosial.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Pengambilan Sampel dan Analisa Laboratorium

Lokasi pengambilan sampel diambil di 3 (tiga) lokasi penanaman sayuran bayam di sekitar Kota Medan, yaitu: 1) Kota Bangun, Kecamatan Medan Deli, 2) Desa Terjun, Kecamatan Medan Marelan dan 3) Desa Sungai Mati Kecamatan Medan Labuhan. Analisa kadar Pb dan Cu dilakukan di laboratorium PT. Socfindo Medan, Jl. KL Yos Sudarso, No.106, Glugur Kota, Kecamatan Medan Barat, Kota Medan, Sumatera Utara, 20238. Pengambilan sampel dilaksanakan pada bulan Januari 2020 di 3 (tiga) lokasi yang ditetapkan.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah GPS, plastik bening dan kertas label. Sedangkan alat yang digunakan dalam analisa kandungan logam berat (Pb dan Cu) pada bayam adalah neraca, oven, blender, ayakan 60 mesh. Alat-alat gelas yang digunakan berupa labu ukur 100 ml, kuvet, botol semprot, pipet tetes dan pipet volume 10 ml, 5 ml, botol sampel, labu takar, gelas ukur, tabung reaksi dan gelas piala. Analisis kadar logamnya menggunakan atomic absorption spektrophotometer (AAS). Bahan-bahan yang digunakan adalah sayur bayam dan bahan kimia analisa logam-logam berat, sampel beberapa jenis tanaman sayuran yang diambil dari berbagai wilayah penanaman bayam di Sumatera Utara yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

Bahan-bahan yang digunakan pada percobaan ini adalah larutan standar Pb dan Cu 0,5 mg/l, 1mg/l, 1,5 mg/l, 2 mg/ dan 2,5 mg/l, HNO₃ pekat, sampel tanaman sayuran, air suling dan bahan kimia lainnya.

3.3 Pengumpulan Sampel

Metode pengumpulan sampelnya adalah *purposive sampling*, dimana pengumpulan sampel diambil pada 3 (tiga) lokasi daerah yang berbeda yang berada di sekitar Kota Medan. Adapun ketiga lokasi daerah pengumpulan sampel tersebut yaitu: 1. Daerah Kota Bangun, Kecamatan Medan Deli, 2) Desa Terjun, Kecamatan Medan Marelan dan 3) Desa Sungai Mati, Kecamatan Medan Labuhan. Dimana dari ketiga daerah lokasi diatas, pengumpulan sampel pada setiap lokasi diambil pada kejauhan yakni: 1) Kejauhan penanaman 0-35 meter dari jalan raya dan 2) Kejauhan penanaman 35-50 meter dari jalan raya.

Objek yang akan diteliti yaitu sayur bayam yang terdapat pada berbagai lokasi penanaman bayam di wilayah Sumatera Utara. Pemeriksaan kadar timbal (Pb) dan tembaga (Cu) secara kuantitatif dan kualitatif dilakukan di laboratorium PT. Socfindo Medan, Jl. KL Yos Sudarso, No.106, Glugur Kota, Kecamatan Medan Barat, Kota Medan, Sumatera Utara, 20238.

Teknik pemilihan sampel sayuran digunakan *purposive sampling*, dilakukan pemilihan kriteria seperti sayuran bayam yang berada di lokasi penelitian yang disebutkan di atas dengan umur yang relatif sama.

3.4 Persiapan Sampel

Sampel tanaman sayur yang didapat kemudian ditimbang 600 gram yang diambil dari berbagai lokasi penanaman di wilayah Sumatera utara dicuci bersih, kemudian dioven dengan suhu 80° selama 48 jam. Setelah kering masing masing sampel dihaluskan hingga menjadi serbuk dengan menggunakan grinder, serbuk sampel kemudian ditimbang sebanyak 4-6 gram

untuk kemudian dimasukkan ke dalam furnace oven pada suhu 450° C selama 12 jam sampai menjadi abu yang berwarna putih. Abu sampel kemudian didestruksi secara kimia. Abu sampel dimasukkan ke dalam beaker glass pyrex dan kemudian ditambahkan 15 ml HCL pekat dan 5 ml HNO₃ pekat dan mulut beaker ditutup dengan kaca arloji, kemudian beaker glass dipanaskan ke atas api Bunsen selama 30 menit hingga larutan asap menguat dan mengering. Ke dalam beaker glass diteteskan 1 ml HNO₃ pekat, kemudian beaker glass didinginkan. Setelah dingin ditambahkan akuades sedikit dan larutan dipindahkan kedalam labu volumetrik 25 ml menggunakan corong kaca yang dilapisi kertas saring dan ditetesi akuades sampai volume mencapai 25 ml. Larutan sampel kemudian dituangkan kedalam botol plastic dan siap untuk dianalisa kandungan Timbal (Pb) dan tembaga (Cu) dengan alat spektrofotometer serapan atom (Crosby, 1977).

3.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode survei untuk pengambilan sampel pada berbagai lokasi penanaman dengan 2 faktor perlakuan yaitu: 1) Kejauhan 0-35 meter dari jalan raya, dan 2) Kejauhan 35-50 meter dari jalan raya. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga jumlah perlakuan sebanyak 18 sampel (Pasaribu et al, 2017).

3.6 Parameter Yang Diamati

3.6.1 Uji rata-rata timbal (Pb) dan tembaga (Cu)

Parameter yang diamati ada 2 (dua), yaitu : 1) Kandungan timbal(Pb) dalam sayuran bayam, dan 2) Kandungan Tembaga (Cu) dalam kandungan sayuran bayam.

3.6.2 Analisis Ambang Batas Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu)

Menurut peraturan kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor 23 tahun 2017 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan olahan bahwa

ambang batas maksimum untuk sayuran bayam aman di konsumsi adalah untuk Timbal (Pb) sebesar 2 mg/kg sayur dan tembaga (Cu) sebesar 5 mg/kg sayur. Hasil analisis kandungan (Pb) dan (Cu) pada masing masing lokasi pengambilan sampel dibandingkan dengan kadar Pb dan Cu yang dapat ditoleransi (batas maksimum) menurut kriteria Badan POM Tahun 2017.