

**AKUMULASI LOGAM BERAT PADA LAHAN PADI SAWAH
DISEPANJANG JALAN TOL TRANS SUMATERA RUAS
MKTT (MEDAN KUALANAMU TEBING TINGGI)
KAB. SERDANG BEDAGAI**

SKRIPSI

OLEH:

**JOSUA PUJI LOIS FERNANDO
20.821.0060**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 8/1/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

**AKUMULASI LOGAM BERAT PADA LAHAN PADI SAWAH
DISEPANJANG JALAN TOL TRANS SUMATERA RUAS
MKTT (MEDAN KUALANAMU TEBING TINGGI)
KAB. SERDANG BEDAGAI**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai Salah satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Medan Area*

OLEH :

JOSUA PUJI LOIS FERNANDO
20.821.0060

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted ⁱⁱ 8/1/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area


LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : AKUMULASI LOGAM BERAT PADA LAHAN PADI
SAWAH DI SEPANJANG JALAN TOL TRANS
SUMATERA UTARA RUAS MKTT (MEDAN
KUALANAMU TEBING TINGGI) KAB. SERDANG
BEDAGAI.

Nama : Josua Puji Lois Fernando
NPM : 208210060
Prodi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian


Disetujui Oleh :


Pembimbing


Angga Ade Sahfitra, Sp., M.Sc
Pembimbing

Diketahui Oleh :




Dr. Sisya Panjang Hernosa, SP., M.sc
Dekan


Angga Ade Sahfitra, SP., Msc
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 19 September 2024

iii

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain yang telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi.

Medan, 19 September 2024



Josua Puji Lois Fernando
208210060

iv

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Josua Puji Lois Fernando
NPM : 20821060
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul **Akumulasi Logam Berat Pada Lahan Padi Sawah Disepanjang Jalan Tol Trans Sumatera Ruas MKTT (Medan Kualanamu Tebing Tinggi) Kab. Serdang Bedagai**, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media atau formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penuli/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta..

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Medan
Pada Tanggal : 19 September 2024
Yang Menyatakan

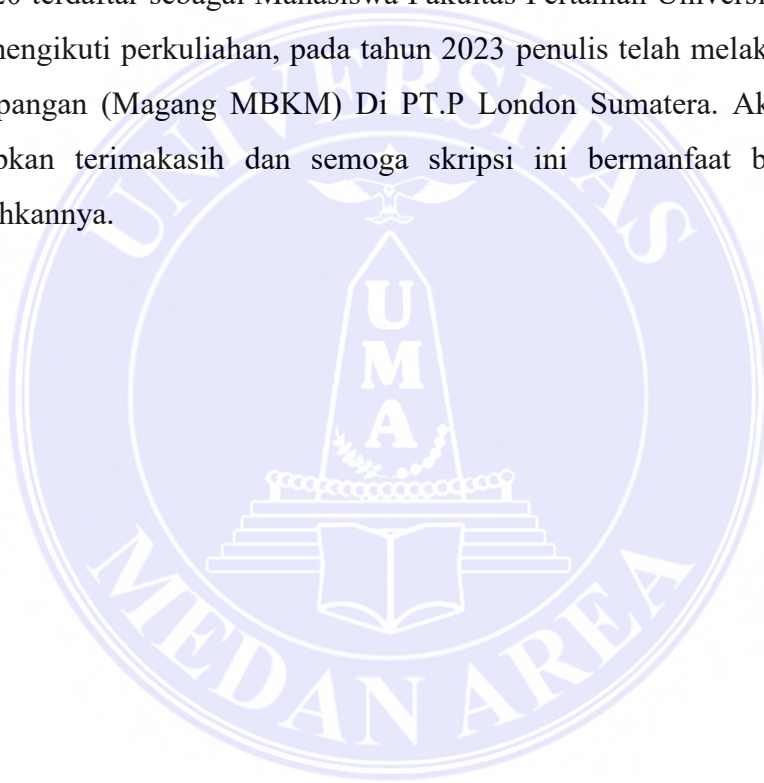


Josua Puji Lois Fernando

v

RIWAYAT HIDUP

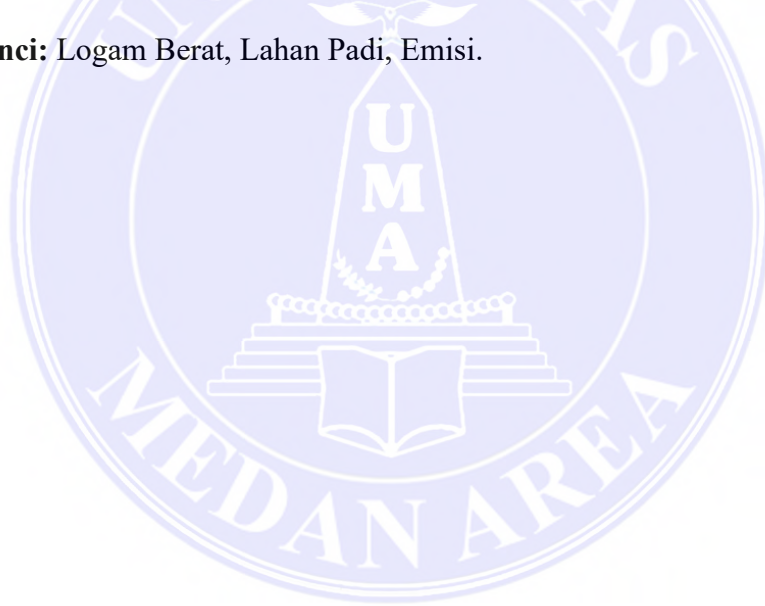
Penulis di lahirkan di Tangerang 6 Februari 2002, merupakan anak ke dua (2) dari dua (2) bersaudara dari pasangan Bapak Halasan Hutasoit dan Ibu Sentina. Tahun 2014 lulus dari Sekolah Dasar Penabur Ilmu. Tahun 2017 lulus dari Sekolah Menengah Pertama Negeri 6 Dumai, Kecamatan Sungai Sembilan. Tahun 2020 lulus Sekolah Menengah Atas Santa YPT Teknologi Teladan Medan, Kota Medan. pada tahun 2020 terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Selama mengikuti perkuliahan, pada tahun 2023 penulis telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (Magang MBKM) Di PT.P London Sumatera. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkannya.



ABSTRAK

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui adakah akumulasi logam berat pada lahan padi sawah yang di budidayakan disepanjang jalur tol Trans Sumatera Ruas MKTT serta mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi pesebaran logam berat di lahan padi sawah disepanjang jalur tol ruas MKTT. Metode yang digunakan pada penelitian adalah dengan metode deskriptif kuantitatif. Setelah dirata-ratakan logam berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd) dari tiga lokasi pengambilan sampel, kadar logam PB atau timbal tertinggi dikadar 0,0000618251ppm sedangkan untuk kadar Kadmium (Cd) tertinggi berada dikadar 0,000007234ppm ,berdasarkan hal tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwanya kadar logam tertinggi ada pada Timbal (Pb) yaitu 0,0000618251ppm berdasarkan data tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwasanya tumbuhan atau tanaman yang berada di dekat pinggir jalan berpotensi terkontaminasi atau tercemari logam berat dikarenakan aktivitas transportasi disekitannya yang menghasilkan emisi dan lain lain serta factor lain dari penggunaan pupuk dan pestisida yang digunakan petani.

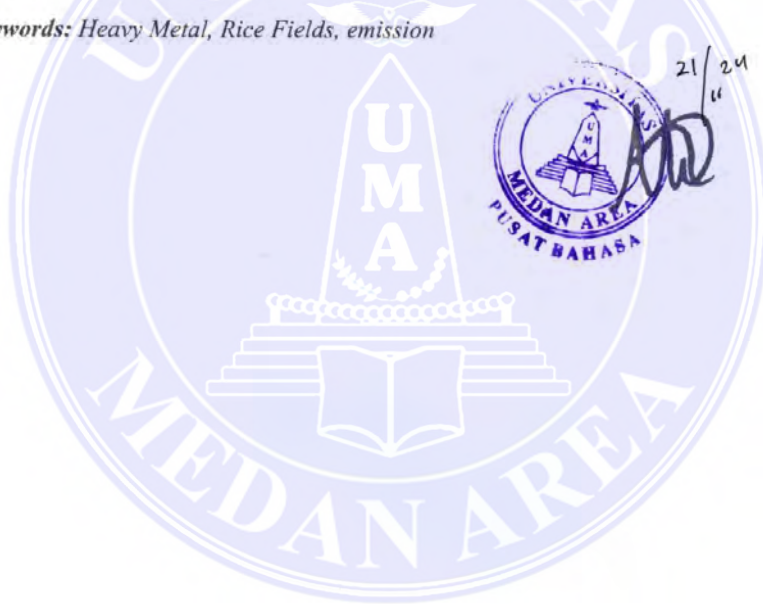
Kata Kunci: Logam Berat, Lahan Padi, Emisi.



ABSTRACT

The aim of this research was to determine whether there is an accumulation of heavy metals in lowland rice fields cultivated along the MKTT Trans Sumatra toll road and to find out the factors that effect the distribution of heavy metals in lowland rice fields along the MKTT toll road. The method used in the research was quantitative descriptive method. After averaging the heavy metals Lead (Pb), Cadmium (Cd) from the three sampling locations, the highest level of PB or lead metal was 0.0000618251ppm, while the highest level of Cadmium (Cd) was 0.000007234ppm, based on this it can be It can be concluded that the highest metal content is in Lead (Pb), namely 0.0000618251ppm. Based on this data, it can be concluded that plants or crops located near the roadside have the potential to be contaminated or contaminated with heavy metals due to nearby transportation activities which produce emissions, etc. and other factors. from the use of fertilizers and pesticides used by farmers.

Keywords: Heavy Metal, Rice Fields, emission



Kata Pengantar

Penulis mengucapkan Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi berjudul “ Akumulasi Logam Berat pada lahan Padi Sawah DiSepanjang Ruas Jalan Tol Medan Kualanamu Tebing Tinggi “ skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan strata satu pada program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan rasa hormat kepada :

1. Bapak Dr. Siswa Panjang Hernosa, S.P, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Bapak Angga Ade Sahfitra, S.P, M.Sc selaku Ketua Prodi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area dan Pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Seluruh Bapak dan Ibu Selaku dosen Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang telah membimbing dan memberikan ilmu yang bermanfaat selama pendidikan di program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
4. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dan dukungan baik dalam hal moril dan materil sehingga saya dapat menyelesaikan gelar sarjana Pertanian saya di Universitas Medan Area
5. Teman-teman seperjuangan stambuk 2020 kelas Agroteknologi A1 & A2 Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang telah saling membantu dan memberikan saran selama di perkuliahan.

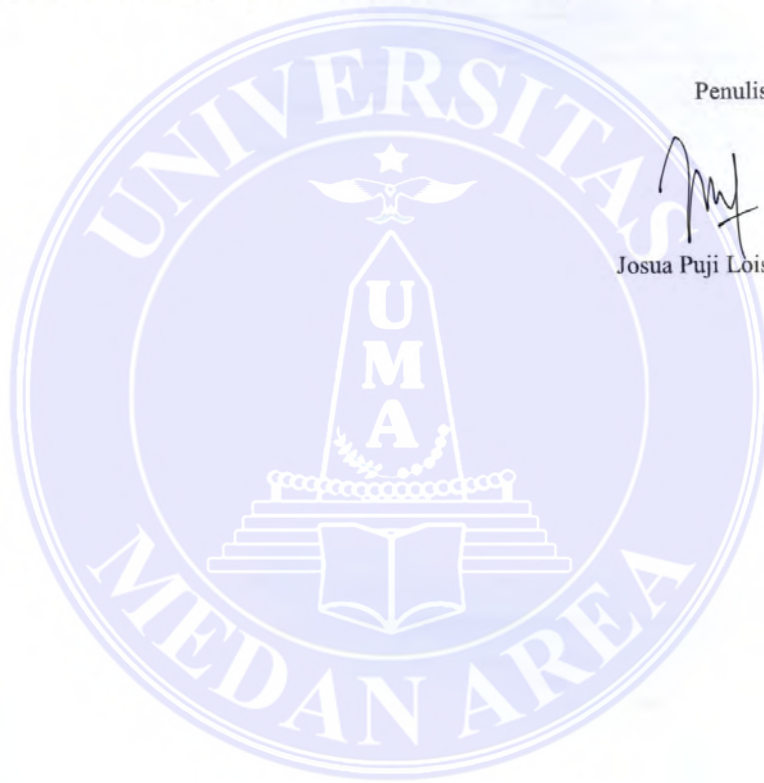
6. Semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Penulis



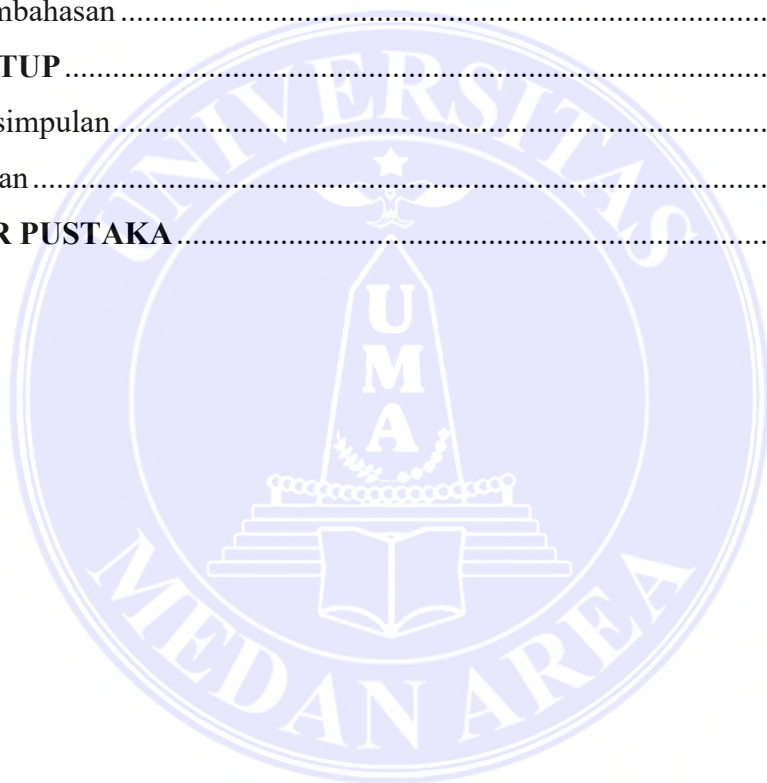
Josua Puji Lois Fernando



DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN PENGESAHAN	III
HALAMAN PERNYATAAN	IV
HALAMAN PUBLIKASI	V
ABSTRAK	VI
ABSTRAC	VII
KATA PENGANTAR	VIII
DAFTAR ISI	XI
DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR GAMBAR	XIV
DAFTAR LAMPIRAN	XV
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tinjauan Umum Jalan Tol Trans Sumatera Medan-Kualanamu – Tebing Tinggi	8
2.2 Logam Berat	9
2.3 Akumulasi Logam berat pada padi sawah.....	11
III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian	18
3.3 Pelaksanaan Penelitian	18
3.4 Metode Penelitian.....	21
3.5 Parameter Penelitian.....	21
3.6 Metode Analisis.....	23
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25

4.1 Keadaan Umum Daerah Penelitian	25
4.1.1 Iklim.....	29
4.2 Hasil Penelitian.....	31
4.2.1 Analisis Deskriptif pH Tanah Pada Kadar Logam Bert Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Dilahan Padi Sawah.....	35
4.2.2 Analisis Deskriptif Antara Timbal (Pb) Dan Kadmium(Cd)	38
4.2.3 Analisis Deskriptif Antara Jarrak Jalan Tol Dengan Lahan Padi Terhadap Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd)	39
4.3 Pembahasan	43
V PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58



Daftar Tabel

No.	Keterangan	Hal
1.	Kadar Logam Pb dan Cd dilahan Padi Sawah Jalur Tol MKTT	31
2.	Tabel Klasifikasi Kadar pH Tanah Secara Umum	35
3.	Tabel Nilai Ambang Batas Akumulasi Logam Berat Pada Tumbuhan Padi Bagi Konsumsi Manusia	35



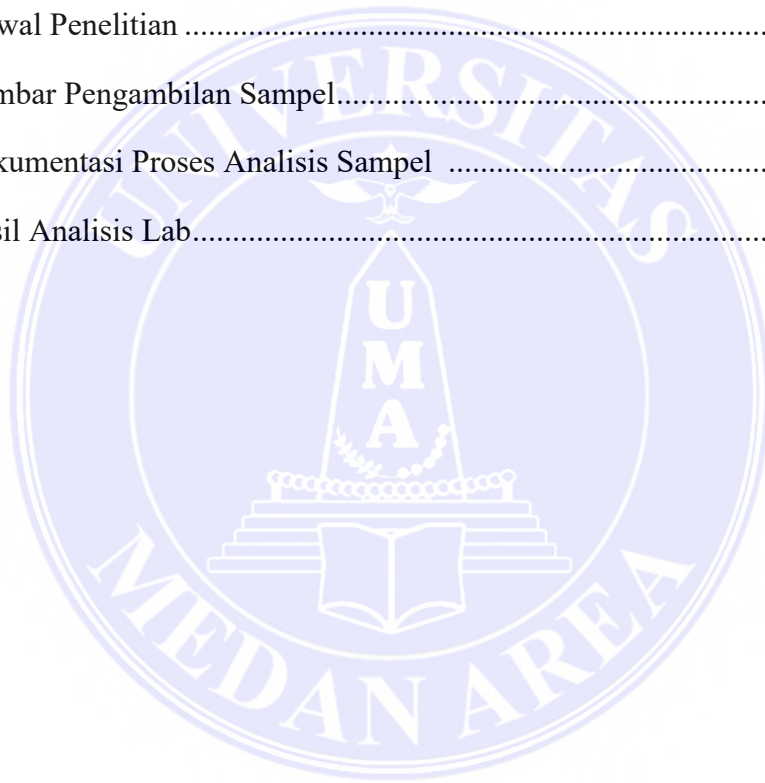
Daftar Gambar

No.	Keterangan	Hal
1.	Keadaan Umum Daerah Penelitian	25
2.	Grafik Analisis Sampel (Pb)	32
3.	Grafik Analisis Sampel (Pb)	33



Daftar Lampiran

No.	Keterangan	Hal
1.	Gambar Peta	61
2.	Titik Kordinasi	63
3.	Jadwal Penelitian	63
4.	Gambar Pengambilan Sampel.....	63
5.	Dokumentasi Proses Analisis Sampel	64
6.	Hasil Analisis Lab.....	65



I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data pada Badan Pusat statistik (BPS) tahun 2021 Produktivitas padi di Sumatera Utara mencapai 5,4 ton per hektar, melampaui rata-rata nasional. Padi sawah bukan hanya sumber makanan pokok bagi masyarakat, tetapi juga sumber pendapatan bagi para petani di Sumatera Utara. Keberadaan padi sawah di Sumatera Utara menjadi bukti kekayaan alam dan budaya Indonesia sendiri Sumatera Utara merupakan salah satu provinsi penghasil padi di Indonesia dengan produksi mencapai 5,4 juta ton . Kabupaten Deli Serdang, Langkat, dan Serdang Bedagai menjadi sentra produksi padi utama di wilayah ini. Sumatera Utara memiliki luas area sawah yang signifikan, mencapai 574.000 hektar pada tahun 2022 untuk lahan padi. Luas ini merupakan salah satu yang terbesar di Indonesia, yang memungkinkan Sumatera Utara menjadi produksi padi dalam jumlah besar. Sumatera Utara menunjukkan prestasi gemilang dalam produksi padi, menghasilkan 5,1 juta ton pada tahun 2023 dan menempati peringkat 5 nasional. Kabupaten Deli Serdang, Langkat, dan Serdang Bedagai menjadi kontributor utama.

Namun lahan padi sawah di Sumatera Utara mengalami penyusutan signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Faktor utama adalah alih fungsi lahan untuk pembangunan infrastruktur, kawasan industri, dan perumahan. Salah satu penyebab utamanya adalah alih fungsi lahan untuk kepentingan permukiman, industri, dan infrastruktur.

Pengurangan ini akan mengakibatkan penurunan produksi padi, lonjakan harga beras, ancaman ketahanan pangan, dan hilangnya mata pencaharian petani. Berdasarkan data data diatas salah satu penyebab penyusutan atau pengurangan lahan padi sawah disumatera dikarenakan pembangunan infrastruktur. salah satu pembangunan infrastruktur yang terbesar di Sumatera Utara saat ini adalah Jalan Tol Medan-Kualanamu-Tebing Tinggi. Jalan tol ini memiliki panjang 61,7 kilometer dan menghubungkan Kota Medan dengan Bandara Internasional Kualanamu dan Kota Tebing Tinggi. Jalan tol ini diresmikan pada tahun 2017 .

Pembangunan Jalan Tol Medan-Kualanamu-Tebing Tinggi membawa banyak manfaat, seperti meningkatkan konektivitas dan mendorong pertumbuhan ekonomi. Namun, pembangunan ini juga membawa dampak negatif, salah satunya adalah berkurangnya lahan pertanian padi sawah. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Utara, pembangunan Jalan Tol Medan-Kualanamu-Tebing Tinggi menyebabkan berkurangnya lahan pertanian padi sawah seluas 2.500 hektare.

Berkurangnya lahan pertanian akibat alih fungsi lahan untuk pembangunan infrastruktur jalan tol tentu memiliki berbagai manfaat karena meningkatkan kegiatan transportasi disepanjang jalan tol yang dibangun, namun juga memiliki dampak negatif yaitu mengurangi produktivitas penghasilan padi namun.

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Transportasi sumber terbesar penyumbang polusi udara perkotaan di Indonesia yaitu sebanyak 70% dari kendaraan bermotor sedangkan untuk 30% berasal dari sumber lain seperti kegiatan

industri. Berdasarkan data tersebut penyumbang polusi udara berasal dari kegiatan transportasi aktivitas transportasi ini akan menghasilkan yaitu tingginya kadar polutan akibat emisi atau pelepasan dari asap kendaraan bermotor. Emisi kendaraan yang dihasilkan dari proses pembakaran yang dapat menghasilkan polutan berbahaya yang terdiri dari unsur logam berat. Akibat adanya pencemaran ini dimungkinkan terjadinya serapan logam berat pada tumbuhan disekitarnya. Bahan pencemar (polutan) yang berasal dari gas kendaraan bermotor umumnya berupa gas hasil sisa pembakaran dan partikel logam berat seperti timbal (Pb). Timbal (Pb) yang dikeluarkan dari kendaraan bermotor rata-rata berukuran 0,02- 0,05 μm (Antari dan Ketut, 2022).

Timbal merupakan salah satu logam berat yang sangat berbahaya saat dikonsumsi bagi makhluk hidup karena bersifat karsinogenik, dapat bermutasi, terurai dalam jangka waktu yang lama dan toksisitasnya yang tidak berubah. Timbal (Pb) dapat mencemari udara, tanah, air, tumbuhan, hewan dan bahkan manusia. Masuknya Timbal (Pb) ke tubuh manusia dapat melalui pencernaan bersamaan dengan produk pangan yang tercemar lalu dikonsumsi manusia seperti padi, teh, dan sayur-sayuran. Ahmad (2014). Pada umumnya logam berat diserap oleh tanaman dalam jumlah sedikit, bersifat akumulatif di dalam tubuh dan dengan berjalannya waktu akan terakumulasi dalam jumlah secara signifikan yang dapat membahayakan kesehatan tubuh manusia (Juhari, 2014) Logam berat dapat terakumulasi dan berpindah di dalam lingkungan tanah. Logam dalam tanah yang diserap oleh tanaman melalui akar dan sistem pembuluhnya. Akumulasi logam dalam tanah dapat memberikan dampak

terhadap keamanan ekosistem dan menimbulkan ancaman terhadap hewan, tanaman, dan manusia. Tingginya konsentrasi logam dalam tanaman dapat menghambat kemampuan tanaman untuk menghasilkan klorofil, meningkatkan stres oksidatif tanaman, dan melemahkan resistensi stomata (Ashraf dkk., 2014).

Lahan padi sawah serta tumbuhan padi berpotensi terpapar logam berat dari beberapa sumber yang bervariasi. Salah satu sumber utama adalah emisi kendaraan bermotor. Proses pembakaran di mesin kendaraan menghasilkan emisi gas buang yang mengandung logam berat seperti timbal, merkuri, dan kadmium. Partikel-partikel logam tersebut terlepas ke atmosfer dan dapat terdeposisi di permukaan tanah. Selain itu, debu jalan juga merupakan kontributor signifikan terhadap paparan logam berat pada tumbuhan di sekitar jalan tol. Debu jalan, yang berasal dari abrasi ban dan aspal, mengandung konsentrasi logam berat yang dapat menempel pada daun dan batang tumbuhan. Limpasan air hujan juga memiliki peran penting dalam penyebaran logam berat. Air hujan yang mengalir di permukaan jalan tol dapat membawa partikel-partikel logam dan mencemari tanah serta air di sekitarnya, yang kemudian dapat diserap oleh tumbuhan yang tumbuh di area tersebut.

Hasil pembakaran mesin yang datang dari setiap kendaraan mampu menghasilkan logam berat logam tersebut dapat terdistribusi ke bagian tubuh manusia dan sebagian akan terakumulasi. Jika keadaan ini berlangsung terus menerus, dalam jangka waktu lama dapat mencapai jumlah yang membahayakan kesehatan manusia (Mulyadi, 2016)

Tanaman padi yang terpapar logam berat dapat mengalami berbagai dampak negatif, termasuk penurunan pertumbuhan, penurunan hasil panen, dan penurunan kualitas beras. Selain itu, logam berat yang terakumulasi dalam beras padi dapat menjadi sumber risiko kesehatan bagi konsumen manusia. Logam berat di dalam larutan tanah akan bersifat toksik apabila melampaui batas kritis kebutuhan tanaman, seperti logam berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd) dan Seng (Zn) yang dapat dihasilkan dari berbagai sumber seperti polusi udara, cat rumah tua, limbah pertambangan, limbah domestik serta penggunaan pestisida (Kurnia, 2015).

Sistem budidaya padi di Provinsi Sumatera Utara umumnya menggunakan pupuk dan pestisida kimia dengan dosis tinggi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Parmiko dkk (2014), terdapat sebanyak 0,17 ppm Cu pada Pupuk NPK Phonska, 0,23 ppm Cu pada Pupuk NPK Mutiara, 0,26 ppm Cu pada Pupuk Urea, 0,16 ppm Cu pada Pestisida Regent 50 SC, 0,18 ppm Cu pada Pestisida Azteca 600 SC, 0,16 ppm Cu pada Pestisida Pateni, dan 0,38 ppm Cu pada Pestisida Antracol 70WP. Berdasarkan pustaka tersebut maka sumber pencemaran logam berat pada lahan padi menjadi sangat kompleks sehingga mencegah pencemaran tanah selama masa budidaya menjadi sulit. Letak geografis lahan sawah yang berdekatan dengan jalan tol akan menyebabkan tambahan substitusi logam berat (Khan dkk., 2021). Pencemaran logam berat pada tanaman padi merupakan masalah serius yang dapat mengancam keberlanjutan pertanian dan kesehatan manusia. Logam berat seperti timbal, kadmium, dapat mencemari tanah dan air di area pertanian, memasuki tanaman padi melalui akar, dan akhirnya berpotensi merusak keseimbangan

ekosistem pertanian. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan eksplorasi disepanjang jalan tol agar dapat diketahui akumulasi kandungan logam berat yang mencemari lahan padi sawah.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ada akumulasi logam berat pada lahan padi sawah disepanjang jalur tol Trans Sumatera ruas MKTT
2. Bagaimana persebaran logam berat di lahan budidaya padi sawah disepanjang jalur tol ruas MKTT.
3. Apakah jarak mempengaruhi akumulasi pada lahan padi sawah di sepanjang jalan tol Trans Sumatera Ruas MKTT

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui adakah akumulasi logam berat pada lahan padi sawah yang di budidayakan disepanjang jalur tol Trans Sumatera Ruas MKTT
2. Untuk mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi penyebaran logam berat di lahan padi sawah disepanjang jalur tol Trans Sumatera Ruas MKTT.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian pada peneltian ini adalah sebgai berikut :

- 1) Sebagai informasi bagi pemda dan penduduk terkait pencemaran logam berat pada lahan padi sawah di sekitar jalan tol MKTT.

- 2) Bagi peneliti dapat memberikan tambahan pengalaman dan pengetahuan, dan juga untuk memenuhi sebagai persyaratan guna memperoleh gelar sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area



II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Jalan Tol Trans Sumatera Medan-Kualanamu – Tebing Tinggi

Jalan Tol Medan Kualanamu Tebing Tinggi atau Jalan Tol MKTT adalah jalan tol yang menghubungkan Medan, Tebing Tinggi serta Bandar Udara Internasional Kualanamu. Jalan tol sepanjang 61,80 km ini merupakan bagian dari Jalan Tol Trans Sumatra dan terhubung dengan Jalan Tol Belmera. Dalam pembangunannya, jalan tol ini terbagi dalam dua tahap pengerjaan, yaitu tahap pertama (Medan-Perbarakan-Kualanamu) sepanjang 17,80 km, dan tahap kedua (Perbarakan-Tebing Tinggi) sepanjang 44 km. Jalan tol ini memiliki 2x2 lajur pada tahap awal dan 2x3 lajur pada tahap akhir. Ruas Parbarakan-Sei Rampah sepanjang 41,7 kilometer diresmikan oleh Presiden Joko Widodo pada 13 Oktober 2017. Kemudian pada 11 Juni 2018, ruas Tanjung Morawa ke Kualanamu diresmikan pembukaannya oleh Gubernur Sumatera Utara, Tengku Erry Nuradi. Terakhir, ruas Sei Rampah, Serdang Bedagai hingga Kota Tebing Tinggi dibuka pada 25 Maret 2019.

Jalan Tol Trans Sumatera Utara (Medan-Kualanamu-Tebing Tinggi) adalah proyek infrastruktur yang strategis di provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Dengan rute yang membentang dari ibu kota provinsi, Medan, menuju Bandara Internasional Kualanamu, dan selanjutnya ke Tebing Tinggi, jalan tol ini membawa dampak signifikan terhadap konektivitas dan pertumbuhan wilayah tersebut. Dengan panjang

total yang mencakup sejumlah kilometer, jalan tol ini memberikan akses langsung ke Bandara Kualanamu, mempercepat perjalanan dan meningkatkan mobilitas bagi penumpang udara. Pembangunan ini juga dilengkapi dengan infrastruktur pendukung seperti jembatan, underpass, dan interchanges, yang bertujuan meningkatkan efisiensi dan keamanan lalu lintas.

Volume kendaraan di Tol Medan-Kualanamu-Tebing Tinggi (MKTT) menunjukkan variasi yang signifikan berdasarkan hari, waktu, dan musim. Rata-rata harian pada tahun 2023 mencapai 21.176 kendaraan, meningkat dari 18.000 kendaraan pada tahun 2022. Pada musim liburan seperti Natal 2023 dan Tahun Baru 2024, terjadi lonjakan volume kendaraan dengan perkiraan mencapai 26.521 dan 44.859 kendaraan per hari. Hal ini menunjukkan peran penting Tol MKTT dalam mendukung mobilitas masyarakat selama musim liburan.

Volume kendaraan di Tol MKTT juga berbeda berdasarkan arah. Pada ruas Medan-Kualanamu, volume kendaraan umumnya lebih tinggi di pagi hari saat masyarakat bepergian menuju Bandara Kualanamu. Sedangkan pada ruas Kualanamu-Tebing Tinggi, volume kendaraan umumnya lebih tinggi di siang dan malam hari saat masyarakat kembali dari Bandara Kualanamu atau bepergian ke Tebing Tinggi dan sekitarnya.

2.2 Logam Berat

Logam berat pada umumnya mempunyai sifat toksik dan berbahaya bagi organisme hidup, walaupun beberapa diantaranya diperlukan dalam jumlah kecil.

Beberapa logam berat banyak digunakan dalam berbagai kehidupan sehari-hari. Secara langsung maupun tidak langsung toksisitas dari polutan itulah yang kemudian menjadi pemicu terjadinya pencemaran pada lingkungan sekitarnya. Apabila kadar logam berat sudah melebihi ambang batas yang ditentukan dapat membahayakan bagi kehidupan. Logam berat tersebut sudah masuk dalam ekosistem alami dan buatan.. Logam berat merupakan salah satu senyawa atau zat yang digolongkan ke dalam bahan beracun dan berbahaya (B3). Bahan beracun ini banyak terdapat pada limbah yang berasal dari kegiatan pertambangan, limbah perumahan, pestisida dan gas kendaraan bermotor (Juarsah dkk., 2005). Logam berat umumnya bersifat racun terhadap makhluk hidup, walaupun beberapa diantaranya diperlukan dalam jumlah kecil.

Dalam penelitian lingkungan dan pedoman kesehatan, Kadar Timbal (Pb) dalam tanah dikategorikan sebagai berikut, Kadar timbal (Pb) dalam tanah yang dinyatakan dalam satuan ppm sebenarnya setara dengan mg/kg, karena satu ppm (parts per million) sama dengan satu mg/kg (miligram per kilogram). Untuk memastikan klasifikasi kadar Timbal (Pb) dalam satuan mg/kg, dapat dibagi menjadi beberapa kategori. Kategori *Sangat Rendah* mencakup kadar Timbal (Pb) kurang dari 20 mg/kg. Kategori *Rendah* meliputi kadar Timbal (Pb) antara 20 hingga 50 mg/kg. Kategori *Sedang* mencakup kadar Timbal (Pb) antara 50 hingga 100 mg/kg, sedangkan kategori *Tinggi* mencakup kadar Timbal (Pb) antara 100 hingga 400 mg/kg. Kategori *Sangat Tinggi* meliputi kadar Timbal (Pb) yang melebihi 400 mg/kg

Klasifikasi umum yang sering digunakan dalam penelitian lingkungan dan pedoman kesehatan adalah sebagai berikut: kadar Kadmium (Cd) sangat rendah jika kadarnya kurang dari 0,5 mg/kg, kadar rendah jika antara 0,5 hingga 1,0 mg/kg, dan kadar sedang jika antara 1,0 hingga 3,0 mg/kg. Selanjutnya, kadar Kadmium (Cd) tinggi jika berada dalam rentang 3,0 hingga 5,0 mg/kg, dan sangat tinggi jika melebihi 5,0 mg/kg. (Alloway, B. J : 2013)

2.3 Akumulasi Logam berat pada padi sawah

Dalam pertumbuhan tanaman, Logam berat mengendap di dalam tanah hingga akhirnya diserap oleh akar tanaman, disebabkan sifatnya tahan lama dan tetap berada dalam tanaman untuk jangka waktu yang lama dan terangkut kedalam hasil panen (Sulaiman dkk., 2018).

Padi sebagai makanan pokok masyarakat Indonesia yang dibudidayakan di sepanjang jalan akan terpapar polusi logam yang tinggi, terutama dari emisi kendaraan dan kontaminasi penggunaan bahan kimia pertanian. (Feng dkk., 2011) mengemukakan bahwa logam berat dari emisi kendaraan dapat terakumulasi pada tanah pertanian yang berada di pinggir jalan. Logam berat yang tersebar di udara dapat terdeposisi dan diserap oleh bagian daun tanaman (Naderizadeh, Z dkk., 2016). Logam berat seperti kadmium (Cd), tembaga (Cu), dan timbal Timbal (Pb), Senf (Zn) dapat berasal dari ban kendaraan, pembakaran minyak mesin, ausnya rem, dan material permukaan jalan (Ugolini dkk., 2013).

Adapun luas lahan sawah Keseluruhan pada titik kordinat 3.546331635538593, 98.95707057985742 dengan panjang 2920 m x lebar 500 m total keseluruhan luas lahan 1,46 Ha, 3.533966, 99.027434 dengan panjang 577 x322 total keseluruhan luas lahan 0,18 Ha, 3.4731147963227507, 99.1198818461985 dengan panjang 9920 x lebar 500 total luas lahan 4,96 Ha.

Pada awalnya senyawa logam berat akan terakumulasi pada manusia melalui food chain yang berawal dari akumulasi logam berat pada tanah dan perairan kemudian akumulasi logam berat pada tanah dan perairan juga akan mengkontaminsi bahan makanan seperti produk pertanian dan biota perairan, dari bahan pangan inilah kemudian senyawa logam berat akan terakumulasi pada tubuh manusia (Khan dkk, 2007; Muchuweti dkk, 2006).

Selain faktor pupuk dan pestisida, sumber pencemaran yang masuk ke lahan sawah dapat berasal dari badan perairan. Pencemaran tersebut dibedakan atas pencemaran yang disebabkan oleh alam polutan alamiah dan pencemaran karena kegiatan manusia (polutan antropogenik) diantaranya: suhu; kekeruhan; warna, bau dan rasa ; bahan padat total; Daya Hantar Listrik (DHL) ; Kandungan Besi Derajat Keasaman (pH); Oksigen Terlarut (DO); Biological Oxygen Demand 15 (BOD) ; Chemical Oxygen Demand (COD); Nutrient; Logam Berat ; Faecal Colif (Krisnawati dkk., 2015). Faktor lain dapat juga karena areal pertanian berdekatan dengan jalan raya yang rentan polusi udara. Polutan dapat berasal dari asap pabrik serta asap kendaraan bermotor yang secara tidak langsung akan terkontaminasi logam berat Timbal (Pb)²⁺ . Kendaraan bermotor menyumbang 85% pencemaran udara yang

mengandung timah hitam atau timbal (Pb) (Ismiyati dkk., 2014). Kandungan timah hitam di sekitar jalan raya atau kawasan perkotaan sangat tergantung pada kecepatan lalu lintas, jarak terhadap jalan raya, arah dan kecepatan angin, cara mengendarai dan kecepatan kendaraan. Bioakumulasi timah hitam terhadap daun pada tanaman akan lebih banyak terjadi pada tanaman yang tumbuh di pinggir jalan besar yang padat kendaraan bermotor (Parsa, 2001; Manik dkk., 2015).

Logam berat dapat terakumulasi dan berpindah di dalam lingkungan tanah. Logam dalam tanah dapat diserap oleh tanaman melalui akar dan sistem pembuluhnya. Akumulasi logam dalam tanah dapat memberikan dampak terhadap keamanan ekosistem dan menimbulkan ancaman terhadap hewan, tanaman, dan manusia. Tingginya konsentrasi logam dalam tanaman dapat menghambat kemampuan tanaman untuk menghasilkan klorofil, meningkatkan stres oksidatif tanaman, dan melemahkan resistensi stomata (Ashraf dkk., 2011). Logam berat seperti Timbal (Pb) dan kadmium (Cd), yang terjadi secara tidak alami, dapat menekan pertumbuhan tanaman, baik pencemaran berasal dari tanah maupun udara (Street, 2012). Kemungkinan logam berat dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui rantai makanan, menyebabkan peningkatan penyakit kronis seperti kanker serta mempengaruhi sistem saraf pusat, terutama pada anak-anak (Zhao dkk., 2009).

Dalam penelitian yang dilakukan (Zhang, dkk 2016) di china yang berjudul “*Traffic-related metal(loid) status and uptake by dominant plants growing naturally in roadside soils in the Tibetan plateau, china* “ menunjukkan bahwa bahwa tanaman yang tumbuh di dekat Jalan Raya Qinghai-Tibet di Dataran Tinggi Tibet mengandung

logam yang terkait dengan lalu lintas, seperti kromium, seng, tembaga, kadmium, arsenik, dan timbal. Kadar logam dalam tanaman berbeda-beda tergantung jenis tanaman dan jarak dari jalan raya. Tanaman yang lebih dekat dengan jalan raya umumnya memiliki konsentrasi logam yang lebih tinggi. Penelitian ini juga menemukan bahwa penyerapan logam mainly terjadi melalui akar, dan konsentrasi logam di akar biasanya lebih tinggi daripada di bagian tanaman di atas tanah. Setiap jenis tanaman menunjukkan pola akumulasi logam yang berbeda. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa tanaman yang tumbuh di dekat jalan raya yang ramai di Dataran Tinggi Tibet dapat terkontaminasi logam, yang berpotensi berdampak pada ekosistem dan menimbulkan risiko bagi hewan ternak dan manusia yang mengonsumsi tanaman tersebut.

Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh (Handayanin, dkk 2023) yang berjudul “Analisis Risiko Kesehatan Logam Berat dalam Beras di Hulu Sungai Citarum” Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi beras dari daerah tersebut memiliki risiko kesehatan yang rendah terhadap logam berat Cd, Cr, Cu, Ni, dan Zn, namun memiliki risiko kesehatan sedang terhadap logam berat Kadmium (Cd). Penelitian ini juga merekomendasikan pemantauan berkala terhadap konsentrasi logam berat dalam beras, peningkatan kesadaran masyarakat tentang risiko kesehatan logam berat, dan penerapan praktik pertanian yang baik untuk mengurangi pencemaran logam berat.

Sulaiman dan Hamzah (2018) di Jengka, Malaysia juga melakukan penelitian yang berjudul “*Heavy metals accumulation in suburban roadside plants of a tropical*

area (Jengka, Malaysia)” menunjukkan bahwa tanaman pinggir jalan rentan terkontaminasi logam berat, dengan tingkat akumulasi dipengaruhi jenis tanaman dan jarak dari jalan raya menemukan bukti bahwa tanaman pinggir jalan terkontaminasi logam berat seperti Cadmium (Cd), Tembaga (Cu), Besi (Fe), dan Timbal (Pb) Akumulasi logam berat ini terkonsentrasi di bagian akar tanaman, menunjukkan penyerapan melalui sistem akar Tanaman yang lebih dekat dengan jalan raya juga menunjukkan akumulasi lebih tinggi, menandakan pengaruh emisi kendaraan sebagai sumber pencemaran. Meskipun sebagian logam berpindah ke daun dan batang, mayoritas tertahan di akar, menandakan mekanisme pertahanan tanaman. Temuan ini menyoroti potensi risiko ekologis dan kesehatan yang tersembunyi di lingkungan perkotaan. Pencemaran logam berat pada tanaman pinggir jalan dapat membahayakan ekosistem dan berdampak pada kesehatan manusia melalui konsumsi tanaman atau hewan yang terpapar.

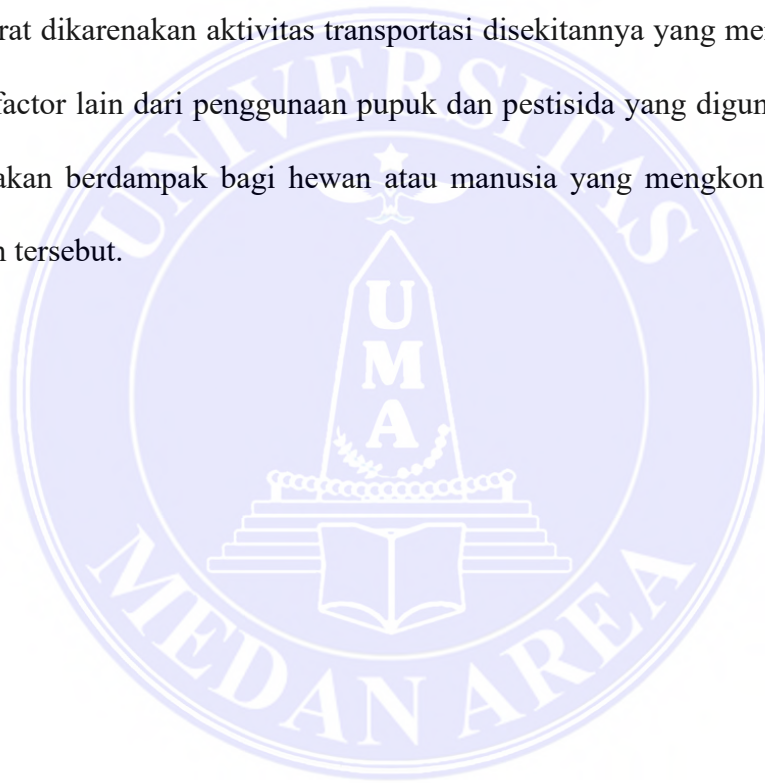
Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan terdahulu yaitu, penelitian yang dilakukan oleh Cicik Oktasari Handayanid dan Sukarjo, Triyani Dewi dalam jurnal yang berjudul “Distribusi Logam berat Timbal (Pb), Cd dan Risiko Kesehatan Akibat Paparan Logam Berat Melalui Saluran Pencernaan di Lahan Sawah Sekitar Kawasan Industri Kabupaten Bandung” adapun Parameter yang diamati meliputi logam berat yaitu Timbal (Pb), Kadmium (Cd). Contoh tanah hasil survei lapangan yang diambil yaitu pada kedalaman 0-20 cm. Selanjutnya contoh tanah tersebut dianalisis kandungan logam berat totalnya di Laboratorium Terpadu Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Badan Litbang Kementerian Pertanian.

Maulinda Huzairiah, Dkk dalam penelitian yang berjudul “Kontaminasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Sedimen Estuari Baturusa, Kota Pangkalpinang” memiliki Metode yang diterapkan dalam pemilihan lokasi pengambilan sampel, mengaplikasikan metode purposive random sampling yaitu berlandaskan oleh situasi lingkungan dan eksistensi sumber bahan pencemar (Hidayati dkk. 2014). Pengambilan sampel sedimen menggunakan grab sampler. Sampel sedimen diambil 500 gram kemudian sampel sedimen dimasukkan ke dalam plastik sampel dan Analisis laboratorium Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) menggunakan metode spektrofotometer serapan atom (SSA) .

Penelitian yang dilakukan Uswatun Khasanah, dkk yang berjudul “Kajian Pencemaran Logam Berat Pada Lahan Padi Sawah Kawasan Industri Kabupaten Sidoarjo” pengambilan sampel dengan teknik acak sederhana dilahan sawah yang terpilih, titik sampel tersebar dengan jarak antar titik kurang lebih 50 m dan berjarak kurang lebih 200 m dari pembuangan limbah industri. Sampel tanah diambil pada kedalaman 0-20 cm. Sampel ini ditempatkan dalam kantong polietilen dan dipindahkan ke laboratorium untuk dianalisis kandungan logam berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd), dan Zn dengan Spektrometri Serapan Atom (SSA)

Maka berdasarkan beberapa refrensi dari penelitian sebelumnya Parameter dilakukan pada 6 sampel tanah pada lahan padi sawah yang diambil dari 3 titik pengamatan yang berjarak 10m, 20 m dan 50 meter dari jalan tol ke lahan padi sawah disekitarnya. Setiap pengambilan sampel dilakukan pengambilan sampel sebanyak dua kali, sampel pertama dengan jarak 0-20 cm, sampel berikutnya jarak Kemudian

parameter pendukung dilakukan Analisis terhadap jaringan tanaman padi seperti batang dan gabah yang diambil secara acak pada setiap titik pengamatan yang dilakukan. Kegiatan ini meliputi pengukuran akumulasi kandungan nilai Timbal (Pb), Kadmium (Cd) dilahan padi sawah menggunakan menggunakan metode spektrofotometer serapan atom (SSA) dan dapat disimpulkan bahwa tumbuhan atau tanaman yang berada di dekat pinggir jalan berpotensi terkontaminasi atau tercemari logam berat dikarenakan aktivitas transportasi disekitannya yang menghasilkan emisi dll serta factor lain dari penggunaan pupuk dan pestisida yang digunakan petani. Hal tersebut akan berdampak bagi hewan atau manusia yang mengkonsumsi tanaman / tumbuhan tersebut.



III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Februari – Mei 2024. Sampel tanah yang didapat akan dianalisis kandungan Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) di lab PT Socfindo. Tempat Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada lahan padi sawah ditepi jalan tol trans sumatera ruas MKTT (Medan Kualanamu Tebing-Tinggi).

3.2 Alat Dan Bahan Penelitian

Bahan yang akan digunakan, yaitu: peta lokasi, titik koordinas, aquades, sampel tanah pada setiap titik pengamatan, dan juga serangkaian alat alat kimia. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran yang digunakan untuk pengukuran jarak lahan padi sawah dengan jalan tol, GPS, Bor Tanah dan Plastik yang berfungsi Sebagai wadah mengambil sampel pada setiap titik. Selanjutnya, peralatan laboratorium yang digunakan dalam penelitian seperti botol kocok, pH Meter, Konduktometer, tabung sentrifus, erlenmayer, tabung labu, dan mulai dari persiapan alat, pengambilan sampel tanah, sampai pengerjaan analisis laboratorium.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

Adapun tahapan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Tahap persiapan

Tahap persiapan pada penelitian ini meliputi persiapan alat, bahan, lokasi pengambilan sampel, dan lokasi penelitian

2) Penentuan titik lokasi

Penentuan titik lokasi ditentukan menjadi sembilan titik secara sederhana yaitu tanah yang diambil dari masing-masing lokasi titik yang telah ditentukan pada lahan padi sawah sekitar jalur MKTT.

3) Metode pengambilan sampel

Titik pengambilan sampel tanah sekitar 10m, 20m, 50 meter dari jalan tol lalu setiap titik diambil Sampel tanah yang diambil sebanyak 100 gram dari masing-masing titik pengambilan sampel pada dua kedalaman, yaitu 0 – 20 cm dengan bor tanah, dengan total 9 sampel. Rencana pengambilan sampel dilakukan untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam persiapan pengambilan sampel adalah sebagai berikut:

- a. Pemetaan lokasi sampling
- b. Pemilihan jenis dan volume wadah sampel yang sesuai.
- c. Pemilihan alat pengambil sampel yang sesuai.
- d. Pencucian alat pengambil sampel sehingga bebas dari kontaminasi.
- e. Persiapan peralatan pendukung.

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan menggunakan bor tanah plastik yang sebelumnya telah disterilkan dengan alkohol swab untuk menjaga keaslian/kualitas

sampel tanah, sampel yang telah diambil disimpan dalam plastik steril. Selanjutnya sampel dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengujian.

4) Preparasi Sampel

Pengolahan sampel dilakukan dengan detruksi basah asam nitrat dengan mencampur sampel tanah hingga homogen dengan uritan detruksi sebagai berikut:

- a. Menimbang sampel tanah dengan teliti seberat 0,5 gram dengan menggunakan neraca analitik
- b. Memasukkan sampel ke dalam tabung vixal dan melakukan penambahan HNO₃ pekat sebanyak 15 ml
- c. Sampel yang telah ditambahkan HNO₃ pekat dimicrowave selama 1 jam.

5) Pengujian Kadar Logam

Pengujian kadar logam berat dilakukan dengan memindahkan larutan hasil detruksi basah ke dalam gelas ukur 50 ml. Selanjutnya mencuci tabung detruksi dengan air bebas logam dan masukkan ke dalam gelas ukur. Dinginkan, lalu tambahkan aquadest sampai tanda batas, dan menghomogenkan sampel hingga mendapatkan volume akhir sampel sebanyak 25 ml. Menyaring larutan dengan menggunakan kertas saring dan 9 larutan siap dianalisa dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). sampel dianalisis dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan atom (SSA) untuk mengetahui kandungan logam berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd) dan Zn.

6) Analisis Data

Data yang telah diperoleh dianalisis secara deskriptif dan dilaporkan dalam bentuk tabel, diagram, dan grafik. Analisis deskriptif merupakan metode statistik yang digunakan untuk menyajikan, dan menggambarkan data secara sistematis sehingga dapat dipahami dengan jelas. Tujuan utama dari analisis deskriptif adalah memberikan gambaran yang komprehensif tentang karakteristik dasar dari dataset yang ada, tanpa melakukan inferensi atau generalisasi yang melampaui data tersebut.

3.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian adalah dengan metode deskriptif kuantitatif, dimana metode deskriptif yaitu menjelaskan dan mendeskripsikan data hasil pengukuran dan pengamatan yang telah dilakukan dilapangan maupun yang dianalisis di laboratorium. Sedangkan metode kuantitatif bertujuan untuk menguji hipotesis seperti dari kesesuaian lahan padi sawah sepanjang jalur MKTT dengan data yang sudah didapat di lapangan.

3.5 Parameter Penelitian

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan terdahulu yaitu, penelitian yang dilakukan oleh Cicik Oktasari Handayanid dan Sukarjo, Triyani Dewi dalam jurnal yang berjudul “Distribusi Logam berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd) dan Risiko Kesehatan Akibat Paparan Logam Berat Melalui Saluran Pencernaan di Lahan Sawah Sekitar Kawasan Industri Kabupaten Bandung” adapun Parameter yang

diamati meliputi logam berat yaitu Timbal (Pb), Kadmium (Cd). Contoh tanah hasil survei lapangan yang diambil yaitu pada kedalaman 0-20 cm. Selanjutnya contoh tanah tersebut dianalisis kandungan logam berat totalnya di Laboratorium Terpadu Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Badan Litbang Kementerian Pertanian.

Maulinda Huzairiah, Dkk dalam penelitian yang berjudul “Kontaminasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Sedimen Estuari Baturusa, Kota Pangkalpinang” memiliki Metode yang diterapkan dalam pemilihan lokasi pengambilan sampel, mengaplikasikan metode purposive random sampling yaitu berlandaskan oleh situasi lingkungan dan eksistensi sumber bahan pencemar (Hidayati dkk. 2014). Pengambilan sampel sedimen menggunakan grab sampler. Sampel sedimen diambil 500 gram kemudian sampel sedimen dimasukkan ke dalam plastik sampel dan Analisis laboratorium Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) menggunakan metode spektrofotometer serapan atom (SSA) .

Penelitian yang dilakukan Uswatun Khasanah, dkk yang berjudul “Kajian Pencemaran Logam Berat Pada Lahan Padi Sawah Kawasan Industri Kabupaten Sidoarjo” pengambilan sampel dengan teknik acak sederhana dilahan sawah yang terpilih, titik sampel tersebar dengan jarak antar titik kurang lebih 50 m dan berjarak kurang lebih 200 m dari pembuangan limbah industri. Sampel tanah diambil pada kedalaman 0-20 cm. Sampel ini ditempatkan dalam kantong polietilen dan dipindahkan ke laboratorium untuk dianalisis kandungan logam berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd), dan Zn dengan Spektrometri Serapan Atom (SSA)

Maka berdasarkan beberapa referensi dari penelitian sebelumnya Parameter dilakukan pada 6 sampel tanah pada lahan padi sawah yang diambil dari 3 titik pengamatan yang berjarak 10m, 20 m dan 50 meter dari jalan tol ke lahan padi sawah disekitarnya. Setiap pengambilan sampel dilakukan pengambilan sampel sebanyak dua kali, sampel pertama dengan jarak 0-20 cm, sampel berikutnya jarak Kemudian parameter pendukung dilakukan Analisis terhadap jaringan tanaman padi seperti batang dan gabah yang diambil secara acak pada setiap titik pengamatan yang dilakukan. Kegiatan ini meliputi pengukuran akumulasi kandungan nilai Timbal (Pb), Kadmium (Cd) dilahan padi sawah menggunakan menggunakan metode spektrofotometer serapan atom (SSA).

3.6 Metode Analisis

Pada penelitian ini metode analisis yang digunakan adalah Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) adalah teknik analisis kimia canggih yang memanfaatkan prinsip penyerapan cahaya oleh atom-atom netral tereksitasi. Teknik ini berperan penting dalam menentukan konsentrasi unsur secara kuantitatif dalam berbagai sampel, seperti air, tanah, makanan, dan material biologis.

Proses analisis SSA diawali dengan atomisasi sampel, mengubahnya menjadi uap atom. Uap atom kemudian dieksposkan pada cahaya dengan panjang gelombang spesifik, di mana setiap unsur memiliki panjang gelombang karakteristiknya sendiri untuk penyerapan maksimal. Intensitas cahaya yang ditransmisikan melalui uap atom diukur, dan semakin banyak unsur yang ada, semakin rendah intensitas cahaya yang

ditransmisikan. Konsentrasi unsur dihitung dengan membandingkan intensitas cahaya sampel dengan standar.

Beberapa keunggulannya yaitu, selektivitas tinggi karena setiap unsur memiliki panjang gelombang unik, sensitivitas tinggi untuk mendeteksi unsur dalam konsentrasi rendah, akurasi dan presisi hasil analisis, serta relatif cepat dan mudah dilakukan.



V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian sebelumnya dapat disimpulkan bahwanya lahan tanah yang berada didekat jalan tol akan selalu terdeteksi mengandung logam berat. konsentrasi logam berat seperti timbal (Pb) dan kadmium (Cd) cenderung memiliki kadar yang variatif pada jarak 50 meter dari jalan tol. Akumulasi logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) disepanjang jalan tol MKTT (Medan –Kualanamu-Tebing Tinggi) tidak memiliki pola penurunan yang konsisten sehingga terkait penurunan kadar logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada lahan dari jalan tol dengan jarak 10, 20 dan 50 m dari jalan Tol ke lahan padi sawah di sepanjang jalur MKTT.

Adanya penemuan kadar pola logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) yang yang bervariasi di setiap titik tidak memiliki pola yang konsisten antara jarak dan Kadar logam berat dalam tanah yang dipengaruhi oleh beberapa faktor lainnya selain jarak dari sumber pencemaran yaitu. Pertama, pH tanah yang mempengaruhi mobilitas dan ketersediaan logam berat karena dengan pH yang rendah, logam berat cenderung lebih larut dan lebih mudah diabsorpsi oleh tanaman dan meningkatkan kadar logam berat dalam padi. Kedua, metode pertanian, Penggunaan pupuk dan pestisida yang mengandung logam berat dapat meningkatkan kadar logam berat dalam lahan padi.

ketiga, faktor iklim, Perubahan cuaca ekstrem seperti, curah hujan yang tinggi, arah angin dapat mempengaruhi proses penyebaran, pengendapan dan pencucian logam

beratAdanya penemuan kadar pola logam berat Timbal (Pb) dan Cd yang yang bervariasi di setiap titik sampel atau tidak memiliki pola yang konsisten antara jarak dengan kadar logam berat.

5.2 Saran

Adapun saran pada penelitian ini yang dapat dilakukan pada peneliti selanjutnya yaitu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kadar akumulasi kandungan logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada tanaman padi yang ada di sepanjang jalur MKTT (Medan-Kualanamu Tebing Tinggi).

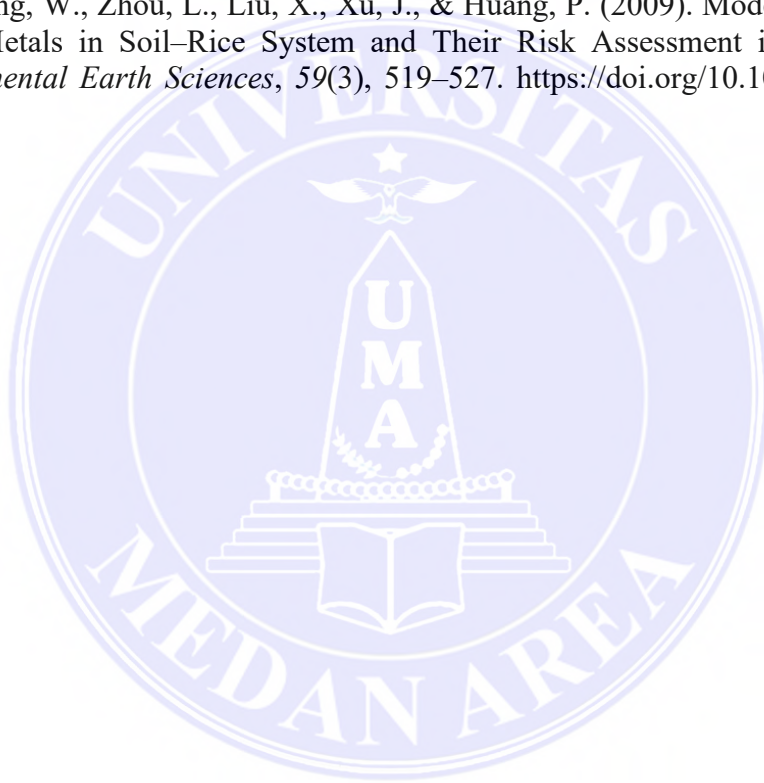


DAFTAR PUSTAKA

- Alloway, B. J. (2013). *Heavy Metals in Soils: Trace Metals and Metalloids in Soils and their Bioavailability*. Springer.
- Antari, A. . R. J., & Sundra, I. K. (2002). Kandungan Timah Hitam (Plumbum) pada Tanaman Peneduh Jalan di Kota Denpasar. *Bumi Lestari*, 7(2).
- BPS. (2021). *Luas Panen, Produksi dan Rata-Rata Produksi Padi Sawah dan Padi Ladang Menurut Kabupaten/Kota, 2019-2020*. Badan Pusat Statistik. <https://sumut.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTU0IzI=/luas-panen-produksi-dan-rata-rata-produksi-padi-sawah-dan-padi-ladang-menurut-kabupaten-kota.html>
- Chen, Z., et al. (2017). “Impact of Traffic Emissions on Heavy Metal Accumulation in Agricultural Soils”. *Journal of Environmental Sciences*.
- Deri, E., & Afu, L. O. A. (2013). Kadar Logam Berat Timbal (Timbal (Pb)) pada Akar Mangrove *Avicennia marina* di Perairan Teluk Kendari. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 1(1), 38–48.
- Ernawan, D. (2010). *Pengaruh Penggenangan dan Konsentrasi Timbal (Timbal (Pb)) Terhadap Pertumbuhan dan Serapan Timbal (Pb) Azolla Microphyllapada Tanah Berkarakter Kimia Berbeda*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Fardiaz, S. (2008). *Polusi Air dan Udara*. Kanisius.
- Feng, J., Wang, Y., Zhao, J., Zhu, L., Bian, X., & Zhang, W. (2011). Source Attributions of Heavy Metals in Rice Plant Along Highway in Eastern China. *Journal of Environmental Sciences*, 23(7), 1158–1164. [https://doi.org/10.1016/S1001-0742\(10\)60529-3](https://doi.org/10.1016/S1001-0742(10)60529-3)
- Fitriyah, K. R. (2007). *Studi pencemaran logam berat Kadmium (Cd), Merkuri (Hg) Dan Timbal (Timbal (Pb)) pada air laut, sedimen dan kerang bulu (Anadara Antiquata) di Perairan Pantai Lekok Pasuruan*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Gómez-Ariza, M. V. (2013). Assessment of Heavy Metal Contamination in Paddy Soils Near Major Roadways. *Environmental Monitoring and Assessment*, 1(1).
- Handayani, C. O., Sukarjo, S., Dewi, T., & Zu’amah, H. (2022). Logam Berat dan Probabilistik Penilaian Risiko Kesehatan Melalui Konsumsi Beras dari Lahan Sawah di Hulu Sungai Citarum. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(2), 225–234. <https://doi.org/10.14710/jkli.21.2.225-234>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023). *Uji Emisi dan Kendaraan Listrik Jadi Solusi Tekan Polusi*. Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan. <https://ppid.menlhk.go.id/berita/siaran-pers/7311/uji-emisi-dan-kendaraan-listrik-jadi-solusi-tekan-polusi>

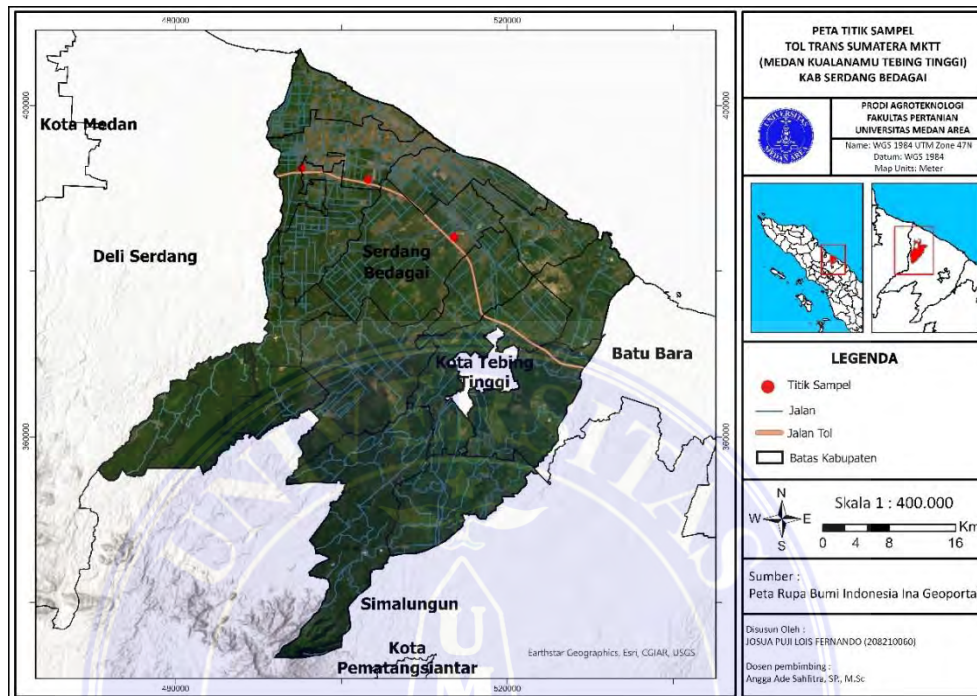
- Kurnia, U., Agus, F., Aimihardja, A., & Dariah, A. (2015). *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. ITIMBAL (PB) Press.
- Liu, J., et al. (2016). "Spatial Distribution of Heavy Metals in Paddy Fields Near Highways". *Environmental Pollution*.
- Luo, X., et al. (2011). "The Effect of Topography on Heavy Metal Distribution in Paddy Soils". *ScienceDirect*
- Liu, R., Men, C., Liu, Y., Yu, W., Xu, F., & Shen, Z. (2016). Spatial Distribution and Pollution Evaluation of Heavy Metals in Yangtze Estuary Sediment. *Marine Pollution Bulletin*, 110(1), 564–571. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.05.060>
- Naderizadeh, Z., Khademi, H., & Ayoubi, S. (2016). Biomonitoring of Atmospheric Heavy Metals Pollution Using Dust Deposited on Date Palm Leaves in Southwestern Iran. *Atmósfera*, 29(2), 141–155. <https://doi.org/10.20937/ATM.2016.29.02.04>
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sukarjo, Zulaehah, I., Handayani, C. O., & Zu'amah, H. (2021). Heavy Metal Pollution Assessment in Paddy Fields and Dryland in Bandung District, West Java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 648(1), 012114. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/648/1/012114>
- Sulaiman, F. R., & Hamzah, H. A. (2018). Heavy Metals Accumulation in Suburban Roadside Plants of A Tropical Area (Jengka, Malaysia). *Ecological Processes*, 7(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s13717-018-0139-3>
- Sun, W., et al. (2013). Influence of Soil pH on Heavy Metal Uptake by Rice Plants. SpringerLink.
- Ugolini, F., Tognetti, R., Raschi, A., & Bacci, L. (2013). Quercus ilex L. as Bioaccumulator For Heavy Metals in Urban Areas: Effectiveness of Leaf Washing With Distilled Water and Considerations on The Trees Distance From Traffic. *Urban Forestry & Urban Greening*, 12(4), 576–584. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2013.05.007>
- Wang, M., & Zhang, H. (2018). Accumulation of Heavy Metals in Roadside Soil in Urban Area and the Related Impacting Factors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(6), 1064. <https://doi.org/10.3390/ijerph15061064>
- Wang, F., et al. (2015). "The Role of Vegetation in Modifying Heavy Metal Distribution in Paddy Field"s.
- Wang, X., et al. (2018). "Variability of Heavy Metal Concentrations in Soils Adjacent to Highways". *Journal of Hazardous Materials*.
- Zhang, Y., et al. (2014). "Seasonal Variations in Heavy Metal Concentrations in Paddy Soils". JSTOR.

- Zeng, F., Ali, S., Zhang, H., Ouyang, Y., Qiu, B., Wu, F., & Zhang, G. (2011). The Influence of pH and Organic Matter Content in Paddy Soil on Heavy Metal Availability and Their Uptake by Rice Plants. *Environmental Pollution*, 159(1), 84–91. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2010.09.019>
- Zhang, Y., et al. (2014). “Seasonal Variations in Heavy Metal Concentrations in Paddy Soils”. JSTOR.
- Zhang, H., Zhang, Y., Wang, Z., Ding, M., Jiang, Y., & Xie, Z. (2016). Traffic-Related Metal (Loid) Status and Uptake by Dominant Plants Growing Naturally in Roadside Soils in The Tibetan Plateau, China. *Science of The Total Environment*, 573, 915–923. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.08.128>
- Zhao, K., Zhang, W., Zhou, L., Liu, X., Xu, J., & Huang, P. (2009). Modeling Transfer of Heavy Metals in Soil–Rice System and Their Risk Assessment in Paddy Fields. *Environmental Earth Sciences*, 59(3), 519–527. <https://doi.org/10.1007/s12665-009-0049-x>

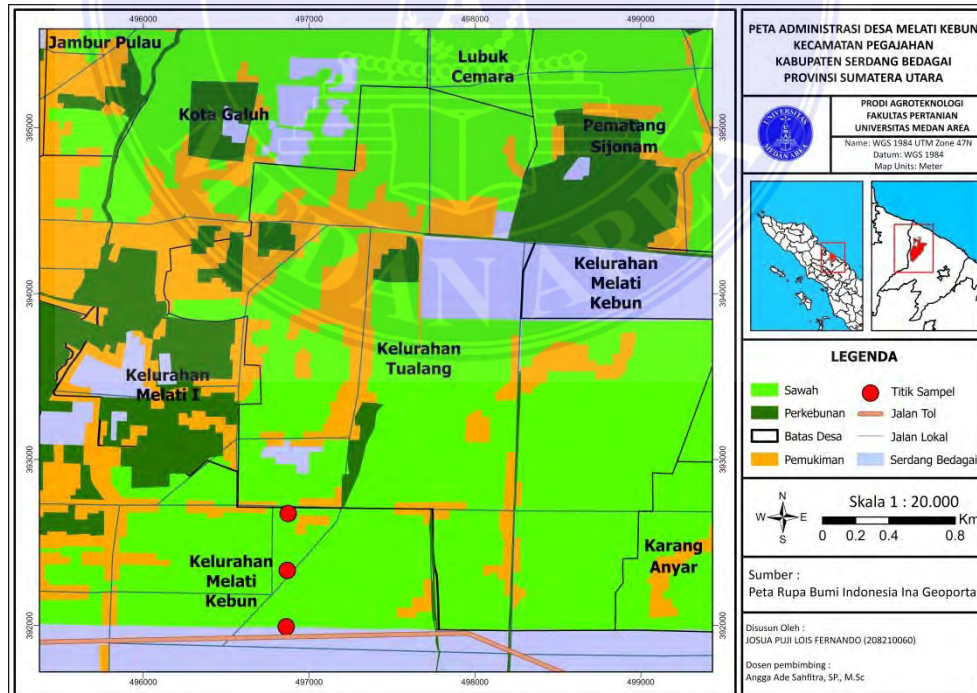


DAFTAR LAMPIRAN

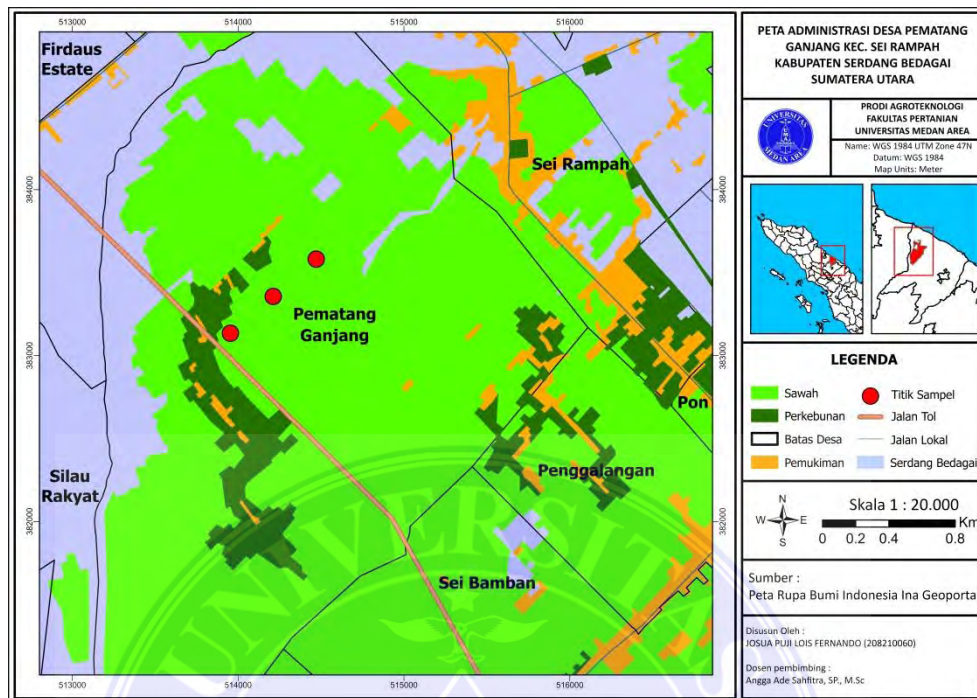
Lampiran 1. Gambar Peta



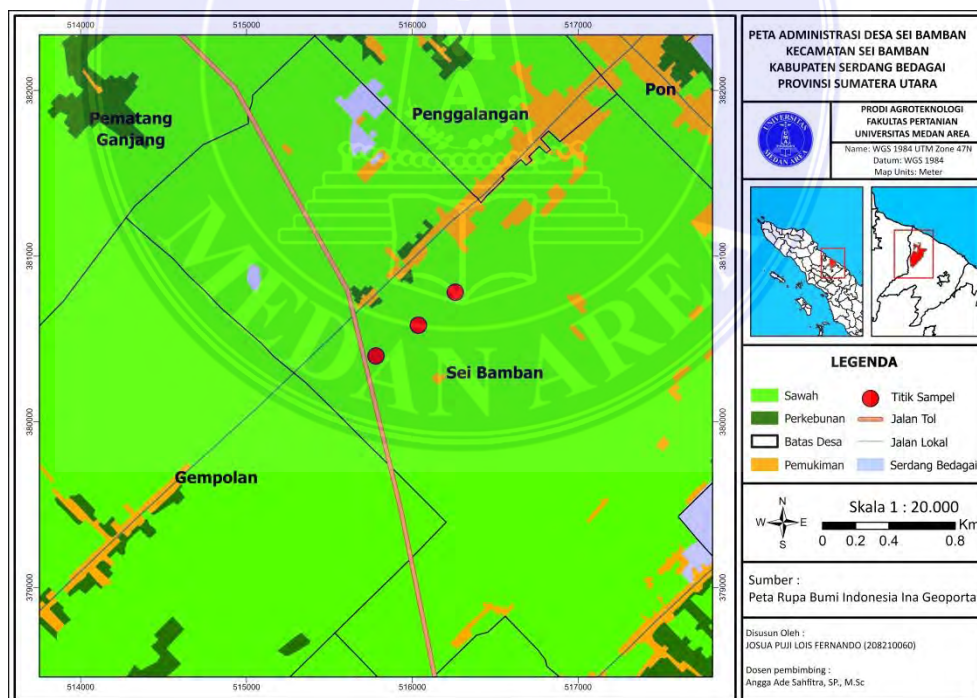
Peta Titik Keseluruhan Sampel



1.1 Peta Titik Sampel Pertama



1.2 Peta Titik Sampel Kedua



1.3 Peta Titik Sampel ketiga

Lampiran 2. Titik Kordinasi

NAMA	X	Y
01	3,5466521	98,9571264
02	3,4662676	99,1249961
03	3,4428419	99,1412909

Lampiran 3. Jadwal Penelitian

No	Uraian Kegiatan	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli
1	Penyusunan proposal Penelitian						
2	Penyerahan Proposal Penelitian						
3	Pengajuan Surat izin penelitian						
4	Survey Lapangan						
5	Pengambilan Data						
6	Pengolaan Data						
7	Penyusunan Skripsi (Bab 4 dan 5)						
8	Sidang Skripsi						

Lampiran 4. Gambar Pengambilan Sampel



a. Pengukuran jarak antar sampel



b. pengambilan Sampel tanah



c. memasukan sampel dalam wadah sampel

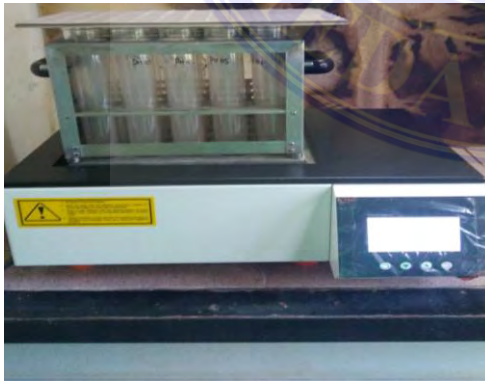
Lampiran 5. Dokumentasi Proses Analisis Sampel



a. Preparasi Pengeringan



b. Sampel kering siap untuk di analisa




c. Digest sampel



d. pengukuran pH


Lampiran 6. Hasil Analisis Lab



PT SOCFIN INDONESIA
(SOCFINDO)
Seedfin Seed Production and Laboratory

Customer: JOSUA PUJI LOIS FERDANDO
Address: JL. MAMPU JAYA RT 008 KEL. TANJUNG
Phone / Fax: 0812 6015 7083
Email:
Customer Ref. No: S-0392


SOIL ANALYSIS REPORT




SOC Ref. No: S2024-1813/AB-SSPLV/2024
Received Date: 30.05.2024
Order Date: 30.05.2024
Analysis Date: 31.05.2024
Issue Date: 31.05.2024
No of Samples: 3

No.	Customer Code	Sample ID	Parameters	Results	Standard Specification	Analytical Method	Remarks
1	S 1	S2024-1813-7242	pH-H2O	4.7800		SOC-LA/IK/12 (Potentiometry)	
2	S 2	S2024-1813-7243	pH-H2O	4.8500		SOC-LA/IK/12 (Potentiometry)	
3	S 3	S2024-1813-7244	pH-H2O	4.9000		SOC-LA/IK/12 (Potentiometry)	

Dilarang mengandakan laporan pengujian tanpa persetujuan tertulis dari Socfindo Seed Production and Laboratory
Analisis hanya valid terhadap sampel yang dikirimkan
Strictly prohibited to reproduce this report without written consent from Socfindo Seed Production and Laboratory
The analysis valid to samples sent only



Generated by IS/NANR on 24.06.2024 14:29:28 w SEP



PT SOCFIN INDONESIA
SOCFINDO - MEDAN
Agriculture Department


Dani Arifyanto
Manajer Teknis

Indra Syahputra
Manajer Puncak

Page 1 of 1

No Dok: SOC/LAF/004/02/05
No Rvw: 02 Miki Bertaku 01/11/2017


Hasil Analisis pH



PT SOCFIN INDONESIA
(SOCFINDO)
Seedfin Seed Production and Laboratory

Customer: JOSUA PUJI LOIS FERDANDO
Address: JL. MAMPU JAYA RT 008 KEL. TANJUNG
Phone / Fax: 0812 6015 7083
Email:
Customer Ref. No: S-0392


SOIL ANALYSIS REPORT




SOC Ref. No: S2024-1812/LAB-SSPLV/2024
Received Date: 30.05.2024
Order Date: 30.05.2024
Analysis Date: 31.05.2024
Issue Date: 31.05.2024
No of Samples: 9

No.	Customer Code	Sample ID	Parameters	Results	Standard Specification	Analytical Method	Remarks
1	S 1.1	S2024-1812-7233	Pb	52.5420 mg/kg		HG 25% with AAS	
			Cd	3.4472 mg/kg		HG 25% with AAS	
2	S 1.2	S2024-1812-7234	Pb	61.8251 mg/kg		HG 25% with AAS	
			Cd	3.5566 mg/kg		HG 25% with AAS	
3	S 1.3	S2024-1812-7235	Pb	60.3677 mg/kg		HG 25% with AAS	
			Cd	2.6554 mg/kg		HG 25% with AAS	
4	S 2.1	S2024-1812-7236	Pb	49.7790 mg/kg		HG 25% with AAS	
			Cd	2.4977 mg/kg		HG 25% with AAS	
5	S 2.2	S2024-1812-7237	Pb	56.3850 mg/kg		HG 25% with AAS	
			Cd	2.2310 mg/kg		HG 25% with AAS	
6	S 2.3	S2024-1812-7238	Pb	59.1287 mg/kg		HG 25% with AAS	
			Cd	3.3783 mg/kg		HG 25% with AAS	
7	S 3.1	S2024-1812-7239	Pb	55.1754 mg/kg		HG 25% with AAS	
			Cd	2.7758 mg/kg		HG 25% with AAS	
8	S 3.2	S2024-1812-7240	Pb	52.1588 mg/kg		HG 25% with AAS	
			Cd	1.7124 mg/kg		HG 25% with AAS	
9	S 3.3	S2024-1812-7241	Pb	53.7138 mg/kg		HG 25% with AAS	
			Cd	2.5596 mg/kg		HG 25% with AAS	

Dilarang mengandakan laporan pengujian tanpa persetujuan tertulis dari Socfindo Seed Production and Laboratory
Analisis hanya valid terhadap sampel yang dikirimkan
Strictly prohibited to reproduce this report without written consent from Socfindo Seed Production and Laboratory
The analysis valid to samples sent only



Generated by IS/NANR on 24.06.2024 14:29:02 w SEP



PT SOCFIN INDONESIA
SOCFINDO - MEDAN
Agriculture Department

Dani Arifyanto
Manajer Teknis

Indra Syahputra
Manajer Puncak

Page 1 of 1

No Dok: SOC/LAF/004/02/05
No Rvw: 02 Miki Bertaku 01/11/2017

Hasil Analisis Timbal (Pb) Dan Cd