

**PENGARUH ANTARA WAKTU PENYERAPAN TERHADAP
KONSENTRASI CEMARAN Pb PADA DAUN TANAMAN BUNGA
MATAHARI (*Helianthus annuus L.*)**

SKRIPSI

OLEH:

PURNAMA DEWI ROHANA

13.870.0039



**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2018**

**PENGARUH ANTARA WAKTU PENYERAPAN TERHADAP
KONSENTRASI CEMARAN Pb PADA DAUN TANAMAN BUNGA
MATAHARI (*Helianthus annuus L.*)**

SKRIPSI

OLEH:

PURNAMA DEWI ROHANA

13.870.0039



Hasil Penelitian Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Di Fakultas Biologi
Universitas Medan Area

**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2018**


Judul Penelitian : Pengaruh Antara Waktu Penyerapan Terhadap Konsentrasi
Cemaran Pb Pada Daun Tanaman Bunga Matahari
(*Helianthus annuus L*)


Nama : Purnama Dewi Rohana

NPM : 13.870.0039


Fakultas : Biologi




Dra. Sartini, M.Sc
Pembimbing I


Abdul Karim, S.Si, M.Si
Pembimbing II


Dr. Mufti Sudibyo, M.Si
Dekan


Ferdinand Susilo, S.Si, M.Si
Ka Prodi/WD1

Tanggal Lulus : 16 Maret 2018

LEMBAR PERNYATAAN

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

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Purnama Dewi Rohana
NPM : 13 870 0039
Program Studi : Biologi
Fakultas : Biologi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exklusif Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul : Pengaruh Antara Waktu Penyerapan Terhadap Konsentrasi Cemaran Pb Pada Daun Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus annuus L.*) beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal :
Yang menyatakan

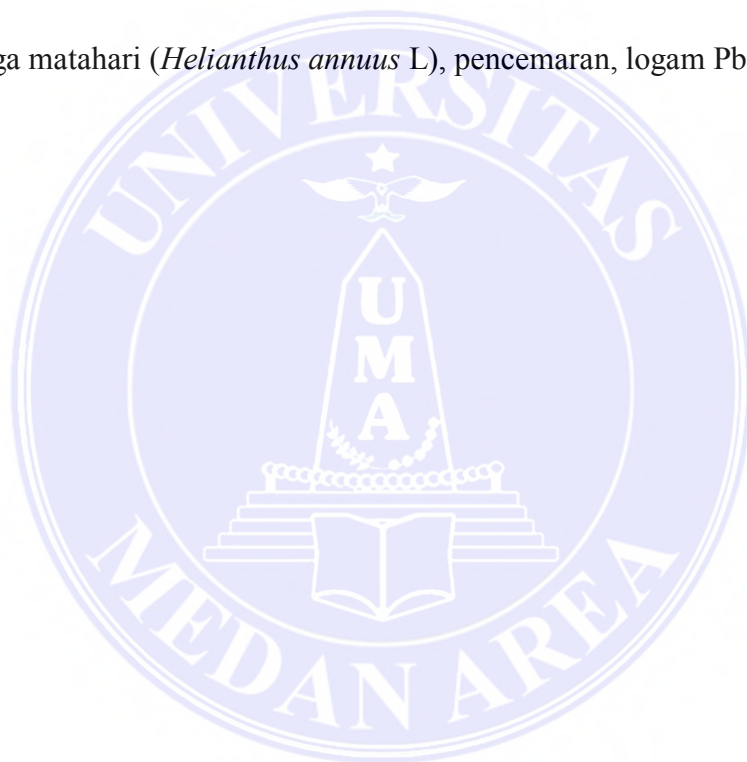


(Purnama Dewi Rohana)

ABSTRAK

Bunga matahari (*Helianthus annuus* L) adalah tanaman yang memiliki kemampuan untuk menyerap logam di lingkungan atau tanah tercemar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan tanaman bunga matahari dalam penyerapan kandungan logam timbal (Pb) di tanah. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Analisis logam Pb dilakukan dengan menguji kadar menggunakan alat Atomic Absorption Spektrofotometri (AAS) di Laboratorium Kimia (LABKES). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyerapan cemaran Pb tertinggi pada perlakuan P2L2 (2,0 ppm) sebanyak 5,04 ppm dan penyerapan logam terendah pada perlakuan P1L1 (0,3 ppm) menghasilkan sebanyak 0,52 ppm kandungan logam Pb. Maka dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa tanaman bunga matahari dapat digunakan sebagai fitoremediasi bahan logam Pb.

Kata kunci: Bunga matahari (*Helianthus annuus* L), pencemaran, logam Pb



ABSTRACT

Sunflowers (*Helianthus annuus* L) is a plant that has the ability to absorb metals in polluted soil or environment. This study aims to determine the ability of sunflower plants to absorb lead (Pb) in the soil. This research method use a Completely Randomized Design (CRD). Pb metal analysis was carried out by testing the lrvcls using the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) tool in the Chemical Laboratory (LABKES). The results showed that the highest absorption of Pb contamination in P2L2 treatment (2.0 ppm) as much as 5.04 ppm and the lowest absorption of metals in the treatment P1L1 (0.3 ppm) yielded as much as 0.52 ppm Pb metal content. So from the results of these studies it can be concluded that sunflower plants can be used as phytoremediation pf Pb metal.

Key words : Sunflower (*Helianthus annuus* L); Contamination; Metal Pb



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi penelitian dengan judul “Pengaruh Antara Waktu Penyerapan Terhadap Konsentrasi Cemaran Pb Pada Daun Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus annuus L*)”’.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang banyak membantu dalam penulisan penelitian ini. Terutama kepada Bapak Dr. Mufti Sudiby, M.Si. selaku Dekan Fakultas Biologi, Ibu Dra.Sartini, M.Sc selaku Pembimbing I, kepada Bapak Abdul Karim S.Si, M.Si selaku Pembimbing II dan kepada Ibu Rahmiati, S.Si, M.Si selaku Sekertaris komisi pembimbing yang memberikan saran dan masukan yang sangat berguna dalam penulisan skripsi penelitian ini. Serta ucapan terima kasih kepada kedua orang tua saya dan teman-teman mahasiswa/I Fakultas Biologi Universitas Medan Area.

Penulis menyadari penulisan skripsi ini belum sempurna, masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, kiranya skripsi penelitian ini dapat bermanfaat untuk pembangunan ilmu pengetahuan bagi penulis dan pembaca.Amin.

Medan, November 2018

Penulis

Purnama Dewi Rohana

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Bunga Matahari.....	4
2.2 Logam Berat	6
2.3 Logam Berat Timbal (Pb)	8
2.4 Karakteristik Timbal (Pb)	9
2.5 Proses Penyerapan Logam Oleh Tanaman.....	10
2.6 Karakteristik Tanah Tercemar Logam.....	11
2.7 Sumber Logam Timbal (Pb)	12
III. BAHAN DAN METODE	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Metode Penelitian	15
3.4 Prosedur Penelitian	16
3.4.1 Pembuatan Larutan Pencemaran Logam Pb.....	16
3.4.2 Proses Penyemaian Bibit.....	17
3.4.3 Proses Pengujian Sampel.....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	21
5.1 Simpulan.....	21
5.2 Saran.....	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN.....	24

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Penyerapan Logam Pb Pada Daun Tanaman Bunga Matahari.....	18
Tabel 2. Hasil Uji DMRT Penyerapan Cemar Pb Oleh Daun.....	20



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Dokumentasi Penelitian tanaman bunga matahari.....	27
2. Dokumentasi Uji penyerapan Logam Pb di laboratorium (LEBKES)	29



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bunga matahari (*Helianthus annuus* L) merupakan tanaman semusim dari suku kenikir-kenikiran (Asteraceae) yang sangat populer, tanaman juga sebagai tanaman hias yang menghasilkan minyak. Bunga matahari dapat tumbuh dengan baik di daerah pegunungan, daerah yang memiliki kelembapan yang cukup banyak mendapatkan sinar matahari secara langsung (Franzen, 2007).

Tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L) mampu menyerap logam timbal (Pb) sangat tinggi (Aiyen, 2005). Bunga matahari merupakan tanaman cepat tumbuh dengan produksi biomasa yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan untuk fitoremediasi (penyerapan) logam-logam beracun pada tanah yang terkontaminasi. Bunga matahari merupakan tanaman yang dapat di manfaatkan untuk remediasi logam timbal (Pb) pada limbah batubara (Noviardi R dan Tri Padmi Damanhuri, 2015). Penggunaan tanaman sebagai penyerap polutan dalam tanah, maupun air disebut sebagai fitoremediasi. Keberhasilan fitoremediasi tergantung pada toleransi tanaman terhadap logam berat, kemampuan metabolisme dan imobilisasinya dan juga besar biomassa tanaman untuk meremediasi logam berat dalam tanah (Sunitha dkk, 2013).

Meningkatnya aktivitas manusia baik industri maupun rumah tangga dapat menyebabkan besarnya kapasitas pencemaran limbah yang ada di dalam tanah yang dihasilkan dari waktu ke waktu. Sebagian besar limbah tersebut dibuang langsung ke lingkungan tanpa proses pengolahan. Konsenkuensi dari pencemaran limbah akan dapat menimbulkan terjadinya kerugian bagi lingkungan dan

kesehatan manusia. Salah satunya adalah tanah menjadi tercemar oleh logam berat, dimana bahan kimia masuk ke dalam tanah dan merubah keadaan tanah yang tidak alami atau tanah yang sudah tercemar bahan logam berat (Juhaeti dkk, 2004).

Pencemaran logam berat yang ada di dalam tanah sudah menjadi masalah yang sangat besar di era global seiring meningkatnya proses industri, dalam aktivitas pertambangan dan laboratorium maupun kegiatan sehari-hari. Logam berat mempunyai efek yang sangat merugikan dalam lingkungan dan kesehatan manusia bahkan dalam konsentrasi yang sangat rendah. Logam berat sangat sulit di degradasi di alam dan sangat mudah berikatan dengan molekul lain yang dapat mengganggu atau merusak fungsi dari suatu enzim atau logam esensial lainnya (Palar, 2004).

Menurut Asmadi dan Suharno (2012), Logam berat adalah logam yang mempunyai unsur logam (BM) berat molekulnya tinggi. Dalam kadar yang rendah, logam berat pada umumnya sudah beracun bagi tumbuhan dan hewan, termasuk manusia. Ada beberapa jenis logam berat yang menimbulkan pencemaran yang ada dilingkungan yaitu merkuri (Hg), khrom (Cr), kadmium (Cd), timbal (Pb), dan arsen (As) yang lebih dikenal dengan nama plumbum atau timah.

Timbal (Pb) adalah salah satu logam berat yang bersifat toksik bagi organisme, tumbuhan, hewan, dan mikroba. Logam berat dapat mempengaruhi tanaman jika masuk pada jaringan tanaman melalui akar dan stomata daun yang akhirnya terjadi gejala klorosis pada ujung sisi daun dan daun menjadi rusak. Timbal (Pb) dapat terakumulasi di lingkungan yang tidak dapat terurai secara

biologis dan toksisitasnya tidak berubah sepanjang waktu. Pencemaran logam timbal dapat menimbulkan pengaruh negatif pada klorofil karena sebagian besar diakumulasi oleh organ tanaman, yaitu bunga, daun, batang, akar dan tanah sekitar tanaman.

Salah satu cara untuk menanggulangi pencemaran logam berat di lingkungan yaitu dengan fitoremediasi. Fitoremediasi merupakan tanaman untuk membenahi lingkungan tercemar. Fitoremediasi digunakan untuk mengurangi atau menghilangkan pencemaran anorganik terutama logam. Memanfaatkan kemampuan tanaman untuk menyerap logam dari lingkungan atau tanah tercemar yaitu pada tanaman bunga matahari (Cunningham dkk, 1995).

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian analisis kemampuan dalam menyerap logam timbal (Pb) pada daun bunga matahari tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Sejauh mana kemampuan tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus L*) sebagai fitoremediasi logam timbal (Pb) pada media tanah yang sudah tercemar logam timbal (Pb).

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus L*) dalam penyerapan kandungan logam timbal (Pb).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan menjadi sumber informasi bagi masyarakat untuk mengetahui kemampuan tanaman bunga matahari sebagai penyerapan kandungan logam berat (Pb).

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Deskripsi Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus annuus L*)

Bunga matahari (*Helianthus annuus L*), merupakan tanaman semusim dari suku kenikir-kenikiran (*Asteraceae*) yang sangat populer, tanaman juga sebagai tanaman hias yang menghasilkan minyak. Bunga matahari dapat tumbuh dengan baik di daerah pegunungan, daerah yang memiliki kelembaban yang cukup banyak mendapatkan sinar matahari secara langsung. Tanah yang sesuai untuk pertumbuhan bunga matahari adalah tanah berpasir hingga tanah liat, dengan yang baik dan pH yang berkisar antara 6,5 sampai 7,5 (Franzen, 2007).

Bunga matahari dikenal berperilaku heliotropik, yaitu pada siang hari permukaan bunga menghadap ke arah matahari dan pada malam hari bunga tertunduk ke arah bawah. Bunga ini adalah bunga majemuk terletak di ujung batang yang berbentuk seperti tandan atau bongkol yang tersusun pada dasar atau kepala bunga (reseptakel) berbentuk seperti cawan dengan permukaan datar sampai cembung dan cekung berdiameter sampai 30 cm (Herwati *et al*, 2011). Bunga pada cawan terdiri atas dua lapisan, bunga steril terletak disekeliling tepi luar cawan dengan helaian mahkota bunga berbentuk pita yang berukuran kecil dan berbentuk tabung yang terletak di bagian tengah cawan dan tersusun spiral melingkar dari pusat bongkol. Bunga bagian luar muda gugur dan memiliki warna helaian mahkota bunga warna coklat. Setelah terjadi proses pembuahan pada bunga kecil, maka akan terbentuk biji dengan kulit tipis, seluruh biji-biji tersebar dan tersusun dalam kelompok di permukaan cawan kesatuan ini disebut sebagai buah. Biji bunga matahari berbentuk seperti telur terbalik yang bagian ujung agak menyegi empat dengan ujung rompong dan bagian pangkal membulat, ukuran dan

warna biji bervariasi seperti putih, cream, coklat, hitam, atau putih kelabu dengan garis hitam dan biji-biji yang sudah matang akan muda dilepaskan dari cawan.

Batang bunga matahari berbentuk tegak, agak melengkung pada tanaman yang dewasa, batang ini tidak bercabang, tinggi sekitar 90-400 cm, batang berdiameter relatif kecil kurang dari 5 cm dan batang memiliki berbulu kasar. Daun bunga matahari memiliki daun tunggal yang berbentuk jantung, berdiameter terpanjang 15 cm dan 12 cm, tangkai daun relatif panjang berpangkal pada batang pokok dengan susunan berhadapan. Daun yang tumbuh kemudian berukuran lebih besar dan berbentuk oval, tepi daun bergerigi dan kedua permukaan daun di lapisi rambut-rambut halus yang berkelenjar maupun tidak berkelenjar, serta letak daun secara berseling dan tersusun spiral.

Bunga matahari termasuk kedalam jenis tanaman yang lunak batangnya karena tidak membentuk kayu. Sampai saat ini tanaman bunga matahari masih dibudidayakan oleh orang-orang Amerika utara sejak ribuan tahun lalu. Selanjutnya tanaman ini tersebar ke Amerika selatan dan menjadi salah satu sumber pangan bagi warga Inka. Bunga matahari merupakan sumber minyak sayur utama di seluruh dunia. Bunga matahari telah dilakukan oleh negara-negara besar lainnya seperti negara Prancis, Hungaria, Cina, India, dan lain-lain (Berglund, 2007).

Hampir seluruh bagian tanaman bunga matahari dapat di manfaatkan sebagai kebutuhan pangan, industri, tanaman hias, dan sebagai tanaman obat. Sehingga bunga matahari dapat dikelompokkan berdasarkan kegunaannya sebagai berikut : Kultivar penghasil minyak dari bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan berupa biji bunga matahari, jenis ini memiliki cangkang biji yang tipis dan

memiliki kandungan minyak biji matahari berkisar antara 48% hingga 52%, sebagai penghasil minyak biji bunga matahari mengandung asam oleat hingga 80% sampai 90%. Biji bunga matahari dapat di kelompokkan dan di budidayakan sebagai penghasil bahan baku makanan ringan seperti kuaci. Biji yang menghasilkan ini umumnya hanya memiliki kandungan asam oleat yang lebih sedikit hanya 25% bila di bandingkan panghasil minyak biji bunga matahari dari pada sebagai makanan ringan (kuaci). Selain itu tanaman bunga matahari dapat di kelompokkan sebagai tanaman hias yang memiliki variasi ukuran dan warna helaian mahkota bunga yang sangat menarik dan umumnya memiliki banyak cabang yang menghasilkan bunga. Setiap bagian bunga matahari dapat di manfaatkan sebagai tanaman herba untuk mengobati penyakit seperti flu, batuk, demam, sakit tenggorokan, menurunkan kolestrol tinggi dan sakit paru-paru.

Tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L) diklasifikasikan menurut CAB International (2005) sebagai berikut:

Divisi : Plantae

Kelas : Dicotyledone

Ordo : Asterales

Family : Asteraceae

Genus : *Helianthus*

Spesies : *Helianthus annuus Linnaeus*

2.2. Logam Berat

Logam berat merupakan unsur-unsur kimia dengan bobot jenis lebih dari 5 g/cm³. Logam berat mempunyai sifat yang tidak dapat terdegradasi, toksik terdapat terakumulasi dalam rantai makanan (Suhud, 2012). Logam berat

dibedakan menjadi logam berat yang esensial dan non esensial menurut perannya dalam sistem biologis. Logam berat esensial dibutuhkan oleh organisme dalam jumlah yang sedikit, untuk menjalankan fungsi vital psikologi dan biokimia, contohnya yaitu Fe, Mn, Cu, Zn, dan Ni. Sedangkan logam yang Non esensial sama sekali tidak dibutuhkan oleh tubuh, contoh logam yaitu Cd, As, Hg, Pb, dan Cr (Ali, 2013).

Menurut Notohadiprawiro (1993), Logam berat dapat masuk ke dalam lingkungan khususnya pada tanah dikarenakan oleh penggunaan bahan alami menjadi pupuk atau pembenah tanah, pembuangan limbah industri dan sampah, pelapukan batuan yang mengandung logam berat dan menjadi residu dalam tanah, dan tersingkapnya longgokan logam berat dalam bumi baik karena erosi maupun penambangan. Fakta yang menunjukkan bahwa masuknya logam berat ke tanah maupun di lingkungan yang diakibatkan aktivitas manusia. Logam berat dapat meracuni makhluk hidup jika masuk ke dalam sistem metabolisme makhluk hidup dan melampaui ambang batas. Ambang batas untuk setiap jenis logam berat dan makhluk yang berbeda. Masuknya logam berat ke dalam tubuh manusia dan hewan terjadi secara langsung maupun tidak langsung.

Pada saat terjadi translokasi di dalam tubuh tanaman, logam yang masuk ke dalam sel akar, selanjutnya diangkut ke bagian tumbuhan yang lain melalui jaringan pengangkut yaitu xylem dan floem. Untuk meningkatkan efisiensi pengangkutan logam diikat oleh molekul kelat. Pada konsentrasi rendah logam berat tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman tetapi pada konsentrasi tinggi akan menyebabkan kerusakan baik pada tanah, air maupun tanaman.

2.3. Logam berat timbal (Pb)

Timbal (Pb) dengan nomor atom 82 merupakan suatu logam berat yang lunak berwarna kelabu kebiruan dengan massa jenis 11,34 g/ml, titik leleh 327 °C dan titik didih 1.749 °C. Pada suhu 550–600 °C timbal menguap dan bereaksi dengan oksigen dalam udara membentuk timbal oksida. Walaupun bersifat lentur, timbal sangat rapuh, dan mengkerut pada pendinginan, sulit larut dalam air dingin, air panas dan air asam. Bentuk oksidasi yang paling umum adalah Pb (II) dan senyawa organometalik yang terpenting adalah timbal tetra etil, timbal tetra metil dan timbal stearat, merupakan logam yang tahan terhadap korosi atau karat, sehingga sering digunakan sebagai bahan coating (Palar, 2004).

Pb sebagian besar diakumulasi oleh organ tanaman, yaitu daun, kulit batang, akar, dan akar umbi-umbian. Perpindahan Pb dari tanah ke tanaman tergantung komposisi dan pH tanah. Konsentrasi yang tinggi (100-1000 mg/kg) akan mengakibatkan pengaruh toksik pada proses fotosintesis dan pertumbuhan. Pb hanya mempengaruhi tanaman bila konsentrasinya tinggi. Tanaman dapat menyerap logam Pb pada saat kondisi kesuburan dan kandungan bahan organik tanah rendah. Pada keadaan ini logam berat Pb akan terlepas dari ikatan tanah dan berupa ion yang bergerak bebas pada larutan tanah.

Jika logam lain tidak mampu menghambat keberadaannya, maka akan terjadi serapan Pb oleh akar tanaman. Mekanisme masuknya partikel Pb ke dalam jaringan daun, yaitu melalui stomata daun yang berukuran besar dan ukuran partikel Pb lebih kecil, sehingga Pb dengan mudah masuk ke dalam jaringan daun melalui proses penyerapan pasif (Dahlan, 1989). Partikel Pb yang menempel pada permukaan daun berasal dari tiga proses yaitu, pertama sedimentasi akibat gaya

gravitasi, kedua, tumbukan akibat turbulensi angin, dan ketiga adalah pengendapan yang berhubungan dengan hujan. Celah stomata mempunyai panjang sekitar 10 μm dan lebar antara 2–7 μm , oleh karena ukuran Pb yang demikian kecil, maka partikel Pb tidak larut dalam air dan senyawa Pb terperangkap dalam rongga antar sel sekitar stomata.

Logam berat merupakan salah satu unsur yang terlibat dalam permasalahan lingkungan meskipun beberapa unsur dari logam berat tersebut memiliki peranan penting dalam fungsi biologis (Nagajyoti, 2010). Logam berat memiliki potensi dalam menimbulkan efek toksik pada organisme. Pada konsentrasi yang tinggi, logam berat dapat menyebabkan gangguan pada manusia, fauna, flora, dan mikrobiota lainnya (Garcia, 2012).

2.4. Karakteristik Logam Timbal (Pb)

Timbal (Pb) adalah logam lunak yang berwarna abu-abu kebiruan mengkilat, memiliki titik lebur rendah, mudah dibentuk, memiliki sifat kimia yang aktif, sehingga bisa digunakan untuk melapisi logam agar tidak timbul perkaratan dan merupakan unsur logam yang terjadi secara alami di kerak bumi. Pb dicampur dengan logam lain akan terbentuk logam campuran yang lebih bagus dari pada logam murninya.

Logam timbal (Pb) adalah logam lunak yang berwarna abu-abu kebiruan mengkilat serta mudah dimurnikan dari pertambangan. Pb meleleh pada suhu 328⁰C (662⁰F), titik didih 1.740⁰C (3.164⁰F), bentuk sulfid dan memiliki gravitasi 11,34 dengan berat atom 207,20. Timbal (Pb) termasuk ke dalam logam golongan IV-A pada tabel periodik unsur kimia, mempunyai nomor atom (NA) 82 dengan bobot atau berat atom (BA) 207,2.

Timbal termasuk logam berat “trace metals” karena mempunyai berat jenis lebih dari lima kali berat jenis air. Bentuk senyawa kimia Pb yang masuk ke dalam tubuh melalui makanan yang akan mengendap pada jaringan tubuh, dan sisanya akan terbuang bersama bahan sisa metabolisme. Asap timbal akan mudah terbentuk ketika dipanaskan. Dapat dicatat bahwa sebagian besar asupan Pb oleh penghuni kota adalah dari makanan (sekitar 200 sampai 300 μg per hari), udara dan air menambahkan masing-masing lebih dari 10-15 μg per hari (Palar, 2004).

2.5. Proses Penyerapan Logam oleh Tanaman

Logam berat dalam tanah pada prinsipnya berada dalam bentuk bebas maupun tidak bebas. Dalam keadaan bebas, logam berat dapat bersifat racun dan terserap oleh tanaman sedangkan dalam bentuk tidak bebas dapat berikatan dengan hara, bahan organik, ataupun anorganik lainnya.

Pada kondisi tersebut, logam berat selain mempengaruhi ketersediaan hara tanaman juga dapat mengkontaminasi hasil tanaman. Jika logam berat memasuki lingkungan tanah, maka akan terjadi keseimbangan dalam tanah, kemudian akan terserap oleh tanaman melalui akar, dan selanjutnya akan terdistribusi kebagian tanaman. Penyerapan dan akumulasi logam berat oleh tumbuhan dibagi menjadi tiga proses, yaitu : Pertama, penyerapan oleh akar. Agar tanaman dapat menyerap logam, maka logam harus dibawa ke dalam larutan di sekitar akar (rizosfer) dengan beberapa cara bergantung pada spesies tanaman. Senyawa-senyawa yang larut dalam air biasanya diambil oleh akar bersama air, sedangkan senyawa-senyawa hidrofobik diserap oleh permukaan akar. Kedua, translokasi logam dari akar ke bagian tanaman lain. Setelah logam menembus endodermis akar, logam atau senyawa asing lain mengikuti aliran transpirasi ke bagian atas tanaman

melalui jaringan pengangkut (xylem dan floem) ke bagian tanaman lainnya. Ketiga, lokalisasi logam pada sel dan jaringan. Hal ini bertujuan untuk menjaga agar logam tidak menghambat metabolisme tanaman. Sebagai upaya untuk mencegah peracunan logam terhadap sel, tanaman mempunyai mekanisme detoksifikasi, misalnya dengan menimbun logam di dalam organ tertentu seperti akar (Priyanto dan Prayitno, 2004).

2.6. Karakteristik Tanah Tercemar Logam

Pencemaran di dalam tanah tidak bias segera terlihat, dan untuk beberapa unsur kimia, terutama logam berat tidak membahayakan tanah, dan tidak menyebabkan gangguan fisiologis pada tanaman. Namun, pencemaran tersebut dapat berdampak lebih jauh, yaitu masuknya unsur-unsur logam berat atau pencemar lain ke dalam tanah. Selanjutnya secara alami, unsur-unsur tersebut akan terserap dan masuk ke dalam jaringan tanaman bersama-sama dengan unsur hara dan air yang dibutuhkan tanaman untuk fotosintesis, sehingga produk pertanian yang dihasilkan dan dikonsumsi manusia dapat menimbulkan gangguan kesehatan (Darmono, 2008).

Tanah tidak tercemar adalah tanah yang masih memenuhi unsur dasarnya sebagai tanah, tidak mengandung zat-zat yang merusak kesuburan tanah, pH minimal 6 maksimal 8, tidak berbau busuk, tanah memiliki tingkat kegemburan yang normal, tidak mengandung logam berat, tidak mengandung sampah anorganik. Sedangkan tanah yang tercemar logam timbal yaitu kesuburan tanah menjadi rusak dan hilang, pH dibawah 6 (tanah asam) atau pH diatas 8 (tanah basah), kering, mengandung logam berat, mengandung zat asam tinggi, berbau

busuk, dan mengandung sampah anorganik. Maka tanah akan sulit untuk dimanfaatkan.

2.7. Sumber Logam Timbal (Pb)

Menurut Mukono dkk (1991), Logam timbal dapat ditemukan secara alami di lingkungan, dan ada beberapa sumber timbal (Pb) terdapat di lingkungan, salah satu penyebab pencemaran timbal yaitu:

Udara, kadar timah hitam di udara sebesar 0,0006 mikrogram/m³, sedangkan di daerah tanpa penghuni di pegunungan California (USA) menunjukkan kadar timah hitam (Pb) sebesar 0,008 mikrogram/m³, dalam baku mutu di udara adalah 0,025-0,04 gr/Nm³. logam Pb yang mencemari udara terdapat dua bentuk yaitu dalam bentuk gas dan partikel-partikel. Gas timbal berasal dari pembakaran bahan aditif bensin yang berasal dari kendaraan bermotor yang terdiri dari tetraetil Pb dan terametil Pb. Sedangkan partikel-partikel Pb di udara yang berasal dari sumber-sumber lain seperti pabrik alkil Pb dan Pb-oksida, pembakaran arang dan sebagainya. Konsentrasi timbal di udara di daerah perkotaan kemungkinan mencapai 5 sampai 50 kali dari pada di daerah-daerah pedesaan. Semakin jauh dari daerah perkotaan maka semakin rendah konsentrasi timbal (Pb) di udara pedesaan (Fardiaz, 1992).

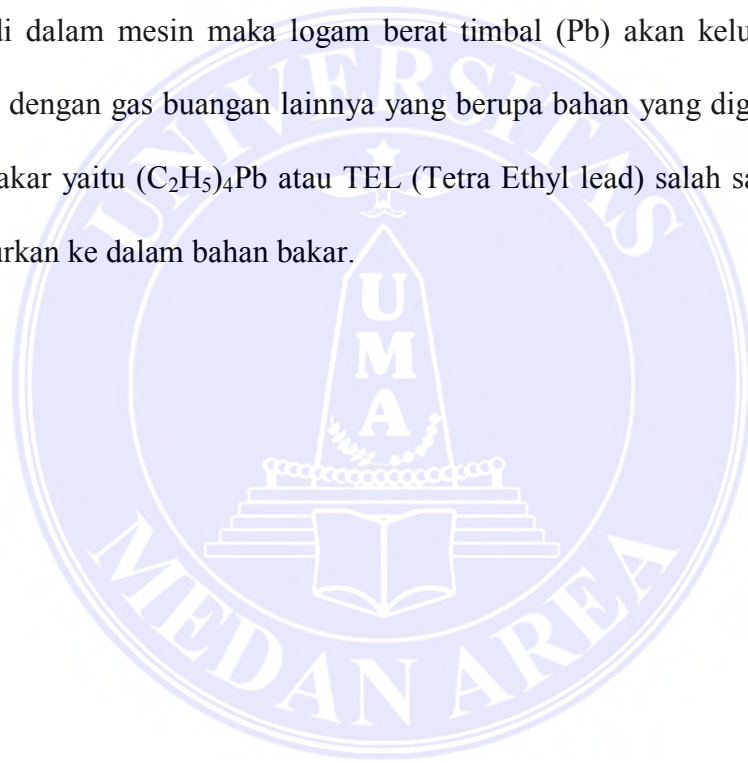
Sumber timbal berikutnya berasal dari sumber air, yang menunjukkan kadar timah (Pb) di air bawah tanah sebesar antara 1-60 mikrogram/liter, sedangkan air permukaan terutama pada sungai dan danau menunjukkan angka antara 1-10 mikrogram/liter. Kadar timbal pada air laut kadarnya lebih rendah dari yang terdapat di air tawar. Di pantai California (USA) kadar timbal Pb menunjukkan kadar antara 0,08–0,04 mikrogram/liter. Timbal Pb yang larut

dalam air adalah Timbal asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$), Timbal klorat $\text{Pb}(\text{ClO}_3)_2$, Timbal nitrat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, Timbal stearat $\text{Pb}(\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_2)_2$. Baku mutu (WHO) timbal Pb dalam air 0,1 mg/liter dan KLH No 02 tahun 1988 yaitu 0,05-1 mg/liter.

Selain dari air logam Pb bisa juga berasal dari tanah yang rata-rata timbal Pb di permukaan tanah sebesar 5-25 mg/kg. Kemudian sumber logam timbal terdapat di batuan yang ada di bumi kita mengandung timbal Pb sekitar 13 mg/kg dan kadar timbal Pb pada bebatuan sekitar 10-20 mg/kg. Selain itu tumbuhan termasuk sumber logam timbal Pb yang mengandung kadar timbal Pb pada daun sekitar 2,5 mg/kg berat daun kering. Dan sumber logam timbal terdapat di bagian makanan dalam proses *procecing*, kandungan timbal Pb yang tinggi di temukan pada beras, gandum, kentang, dan lain-lain. Asupan yang diizinkan yaitu 50 mikrogram/kg BB (dewasa) dan 25 mikrogram/kg BB (anak-anak).

Adapun sumber pencemaran dari logam Timbal (Pb) berasal dari sumber alami, aktivitas industri, dan transportasi yaitu Sumber Alami, secara alami kadar timbal (Pb) dapat ditemukan dalam bebatuan sekitar 13 mg/kg pada khususnya timbal (Pb) yang tercampur dengan batu fosfat dan terdapat di dalam batu pasir (*sand stone*) yang kadarnya lebih besar dari 100 mg/kg. Timbal (Pb) yang terdapat di tanah berkadar sekitar 5-25 mg/kg dan di permukaan air bawah tanah menunjukkan kadar timbal (Pb) sebesar 1-60 $\mu\text{g}/\text{liter}$. Timbal (Pb) yang secara alami dapat di temukan di udara yang kadarnya berkisar antara 0,0001-0,001 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tumbuh-tumbuhan termasuk sayuran dan padi-padian juga dapat mengandung timbal (Pb) yang dilakukan seorang penelitian di USA yang kadarnya berkisar antara 0,1-1,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ berat kering (Sudarmaji, dkk, 2006).

Selain dari sumber alami salah satu terdapat dari sumber industri yang berpotensi sebagai pencemaran timbal Pb adalah semua industri memakai logam timbal Pb sebagai bahan baku maupun bahan penolong, seperti industri pengecoran, pembuatan baterai, kabel dan industri kimia dalam pembuatan cat karena toksisitasnya relatif lebih rendah jika di bandingkan dengan logam pigmen lainnya. Kemudian sumber logam terdapat di bagian sumber transportasi, timbal (Pb) yang terdapat dari bahan bakar yang tercampur dengan oli dan melalui proses di dalam mesin maka logam berat timbal (Pb) akan keluar dari knalpot bersama dengan gas buangan lainnya yang berupa bahan yang digunakan sebagai bahan bakar yaitu $(C_2H_5)_4Pb$ atau TEL (Tetra Ethyl lead) salah satunya zat yang dicampurkan ke dalam bahan bakar.



BAB III BAHAN DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus Sampai Oktober 2017 di halaman rumah peneliti jln binjai km 15,5 diskid dan uji kandungan logam di Laboratorium Kesehatan (LABKES).

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tempat bibit (Tray semai) untuk penyemaian pembibitan dan polybag (Besar). peralatan pembuatan limbah buatan seperti tabung reaksi, gelas ukur, pipet ukur, pipet tetes, dan batang pengaduk. Selain itu, peralatan analisis parameter seperti oven, cawan porselen, corong gelas, pipet volume, beaker glass, gelas ukur, timbangan analitik, lumpang stamper, decikator, kertas saring whatman, hotplate, hollow katoda lamp dan alat Atomic Absorption Spektrofotometri (AAS).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman bunga matahari, larutan (Pb), aquadest, dan tanah kompos (sebagai media tanaman).

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor yang terdiri dari :

Faktor 1 : konsentrasi zat logam Pb (L) yang terdiri dari 3 taraf yaitu :

- L0** : Tanpa penambahan zat logam Pb 0 ml
- L1** : Dengan penambahan zat logam Pb 0,1 ml
- L2** : Dengan penambahan zat logam Pb 0,5 ml

Faktor 2 : Umur tanaman bunga matahari (P) setelah pemberian larutan Pb yang terdiri 2 taraf yaitu :

P1 : Umur tanaman bunga matahari (1 minggu)

P2 : Umur tanaman bunga matahari (2 minggu)

Dari perlakuan di atas diperoleh kombinasi sebagai berikut :

P1L0 P1L1 P1L2

P2L0 P2L1 P2L2

2 polybag sebagai kontrol, 4 polybag sebagai media tanam sebanyak 3 x ulangan

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Pembuatan Larutan Pencemar Logam Pb

Untuk membuat pengenceran larutan Pb di lakukan beberapa tahap konsentrasi yaitu : Ambil larutan stok Pb 10 ppm sebanyak 1 ml kemudian, larutkan aquades sampai 100 ml. Setelah itu stok yang telah di encerkan di ambil sebanyak 0,1 ml, lalu di larutkan sampai 100 ml aquades. Kemudian untuk konsentrasi 0,5 ml, di ambil larutan stok yang telah di encerkan sebanyak 0,5 ml lalu dialrutkan sampai 100 ml aquades. Kemudian untuk tahap selanjutnya di lakukan penyiraman ke masing-masing tanaman sebanyak 3 ml/hari untuk konsentrasi 0,1 ml selama umur 1 minggu pencabutan tanaman setelah pemberian pencemaran. Kemudian untuk konsentrasi 0,5 ml di lakukan penyiraman sebanyak 2 ml/hari selama umur 2 minggu pencabutan tanaman setelah pemberian penceran.

3.4.2. Proses Penyemaian Bibit dan Pindahan Bibit Ke Polybag

Tahap awal penyemaian bunga matahari dalam tempat pembibitan selama 3 Minggu. Bibit yang sama tinggi dipilih lalu dipindahkan kedalam polybag ukuran besar (1 polybag 2 tanaman). Tanaman di pindahkan ke dalam polybag

yang berisi tanah kompos. Setelah itu tanaman bunga matahari disesuaikan lebih terdahulu setelah pemindahan selama 1 minggu, karena tanaman harus terbiasa terhadap media tanam. kemudian tanah tanaman di cemari dengan pencemaran buatan Pb yang telah di buat dengan konsentrasi masing-masing 0,1 ppm dan 0,5 ppm selama umur tanaman yang telah diberi cemaran Pb yaitu pada umur 1 minggu dan 2 minggu. Kemudian bagian tumbuhan yang akan diuji kandungan logamnya yaitu bagian daun.

3.4.3. Proses Pengujian Sampel Pada Daun Bunga Matahari

Daun di timbang sebagai berat basah sebelum di keringkan, setelah itu daun di masukkan ke dalam oven dengan temperatur (50-110⁰C) selama 2 jam. Daun di keluarkan dari oven kemudian, daun dimasukan ke dalam temperatur kamar (decicator) yang tertutup. Daun di timbang kembali sebagai berat kering, sampel digerus sampai halus dengan memakai lumpang stamper, setelah daun di gerus lalu di abukan dengan alat frunce. setelah itu sampel diencerkan 100 ml aquadest, tambahkan 5 ml asam nitrat pekat sebanyak 5 ml dan didekstruksi memakai alat hotplate hingga larutan sampai jernih ± 20 ml, disaring dengan memakai kertas saraing whatman, ambil filtratnya, tambahkan aquadest hingga larutan menjadi 100 ml. Kemudian di baca dengan alat Atomic Absorption Spektrofotometri (AAS) dengan panjang gelombang dan lamp kathoda untuk Pb 217,0 nm (LABKES).

DAFTAR PUSTAKA

- Aiyen, Dr. Sc. Agr. 2005. Ilmu Remediasi Untuk Atalis Pencemaran Tanah di Aceh dan Sumatera Utara. Pusat Kajian Rehabilitas Lahan Tambang Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Dipublikasikan di Kompas Tgl. Kompas, 4 Maret 2005.
- Ali, Hazrae, Ezzat Khan, Muhammad Anwar Sajad. 2013. Phytoremediation Of Heavy Metal—Concepts and Applications (online). Vol 869-881 No 91. (<http://sciencedirect.com> diakses tanggal 24 Februari 2015).
- Asmadi & Suharno. 2012. Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Berglund DR, 2007, Introduction. Di dalam. Berglund DR, editor. Sunflower Production. North Dakota: CAB International. Disajikan dalam Compact Disk (CD).
- [CAB] Commonwealth Agricultural Bureaux International. 2005. Crop Protection Compendium. Wallingford, uk: CAB International. Disajikan dalam Compact Disk (CD).
- Cunningham, S.D., W.R. Berti, dan J.W. Huang. 1995. Remediation of contaminated soils and sludges by green plants. Dalam R.E. Hinchee, J.L. Means, dan D.R. Burris (eds). *Bioremediation of Inorganics*. Battelle Press, Ohio. Pp 33-54.
- Dahlan EN, 1989. Studi Kemampuan Tanaman Dalam Menjerap Timbal Emisi Dari Kendaraan Bermotor. Fakultas Kehutanan, Pascasarjana IPB.
- Darmono. 2008. Lingkungan Hidup dan Pencemaran: Hubungannya Dengan Toksikologi Senyawa Logam. Jakarta: UI Press.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius
- Franzen D. 2007. Hybrid Selection and Production Practices. Di dalam. Berglund DR, editor. Sunflower Production. Fargo: North Dakota State University.
- Garcia MCV, Lopez MJ, Estrella Fs, Moreno J. Compost as a source of microbial isolates for the bioremediation of heavy metals: In vitro selection. Spain. *Science of the total environment*. 2012; 431: 62-67.
- Herwati, A., Purwati, R. D., dan Anggraeni, T. D. A. 2011. Penampilan Karakter Kualitatif Pada Plasma Nutfah Tanaman Bunga Matahari. Prosiding. Seminar Nasional Inovasi Perkebunan. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Malang
- Irsyad, M., Sikamna, R., Musafira, 2014, Translokasi Merkuri (Hg) Pada Daun Tanaman Bayam Duri (*Amaranthus Spinousus* L) Dari Tanah Tercemar, *Online Jurnal Of Natural Science*, 3(1):8-17.

- Juhaeti T, Sharif F, Hidayati N. 2004. Inventarisasi Tumbuhan Potensial Untuk Fitoremediasi. *Jurnal Biodiversitas*. Vol. 6 No. 1 hal 31-33.
- Mukono, J. Koeswadi,H.,Sugijanto, & Laksmiwati, E. Laporan Penelitian: Status Kesehatan dan Kadar Pb (timah hitam) Darah pada Karyawan SPBU di Jawa Timur. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.
- Nagajyoti PC, Lee KD, Sreekanth TVM Heavy Metals, Occurrence and toxicity for plants: a review. *Environ Chem Lett*. 2010; 8 (1): 199-216
- Notohadiprawiro T, 2006. Logam Berat Dalam Pertanian.Seminar di PPKS, Medan 28 Agustus 1993, direpro. Jurusan Ilmu Tanah Gajah Mada, 2006.
- Noviardi R dan Tri Padmi Damanhuri. 2015. Penyerapan Logam Timbal (Pb) Pada Tanaman Bunga Matahari. *Jurnal Ecolab*. Vol.9.No. 2 hal147-104
- Palar H. 2004. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta:Rineka cipta.
- Priyanto B, Prayitno J. 2004. Fitoremediasi Sebagai Sebuah Teknologi Pemulihan Pencemaran Khusus Logam Berat. Melalui://itl.bppt.tripod.com/sublab/iflora.htm.(28 Agustus 2007).
- Sudarmaji, J. Mukono, Corie, 2006. Toksikologi logam berat B3 dan dampaknya terhadap kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol. 2, No. 2, Januari 134 2006:129 -142
- Suhud, iffatunniswah, vanny M. A. Tiwow, Baharudin Hamzah, 2012, Adsorpsi Kadmium (II) dari Larutannya Menggunakan Biomassa Akar dan Batang Kangkung Air (*ipomoea aquatica* forsk). *Jurnal Akademi Kimia*. 1(4):153-158.
- Sunitha, M. S. L., Prashant, S., Kumar, S. A., Rao, S., Narasu, M. L., and Kishor, B. K. 2013. Cellular and molecular mechanisms of heavy metal tolerance in plants: a brief overview of transgenic plants over-expressing phytochelatin synthase and methallothionein gens. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology* 14(1,2): 33-48.

LAMPIRAN

1. Data konsentrasi Pb dalam daun (ppm)

Treatment (Konsentrasi Pb dalam tanah ppm)	Replicate			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
P1L1 0,3	0,51	0,53	0,53	1,57	0,52
P2L1 0,4	0,98	0,97	1,00	2,96	0,99
P1L2 1,5	1,96	2,02	1,89	5,87	1,96
P2L2 2,0	5,04	5,14	4,94	15,12	5,04

2. Analisis Rancangan Acak Lengkap (RAL) dilanjut Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT)

a. ANOVA (*Analysis of variance*) penyerapan Logam Pb pada daun tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus L*)

Source of Variance	df	SS	MS	Fhit	Notasi
4 Treatment	3	37,17	12,39	3.242,68	**
Error	8	0,03	0,004		
Total	11	37,20			

Keterangan: Tanda ** menyatakan sangat beda nyata (signifikan)

b. Uji Lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) penyerapan Logam Pb pada daun tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus L*)

S \bar{Y}	0,1	0,1	0,1	
P	2	3	4	
r =	3,26	3,39	3,47	
R =	0,33	0,34	0,35	
Perlakuan	0,3	0,4	1,5	2,0
Rata-rata	0,52	0,99	1,96	5,04
Garis non signifikan	—	—	—	—

Keterangan: Angka yang diikuti dengan garis yang menyatu menunjukkan tidak berbeda nyata

3. Korelasi antara Pb dalam tanah dan Pb dalam daun

Konsentrasi Pb di tanah (X)	Konsentrasi Pb di Daun (Y)
0,3	0,52
0,4	0,99
1,5	1,96
2,0	5,04

	Konsentrasi Pb di tanah (X)	Konsentrasi Pb di Daun (Y)
Konsentrasi Pb di tanah (X)	1	
Konsentrasi Pb di daun (Y)	0,91	1

Keterangan : Korelasi antara Pb dalam tanah dan Pb dalam daun nilai r nya = 0.91

4. Regresi : Y dimana X adalah konsentrasi Pb dalam tanah (ppm) dan Y adalah konsentrasi Pb yang direrap oleh tanaman (ppm)

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics		R = 0,95
Multiple R	0,911106	0,91
R Square	0,830114	0,86
Adjusted R Square	0,745171	
Standard Error	1,025821	
Observations	4	

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	10,28379	10,28379	9,772586	0,088894189
Residual	2	2,104619	1,05231		
Total	3	12,38841			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-0,202624	0,9045349	-0,2240	0,84355	-4,094524	3,689275	-4,094524	3,6892750
X Variable 1	2,218214	0,7095755	3,12611	0,08889	-0,834843	5,271271	-0,834843	5,2712708

Persamaan regresi : $Y = bX + a$

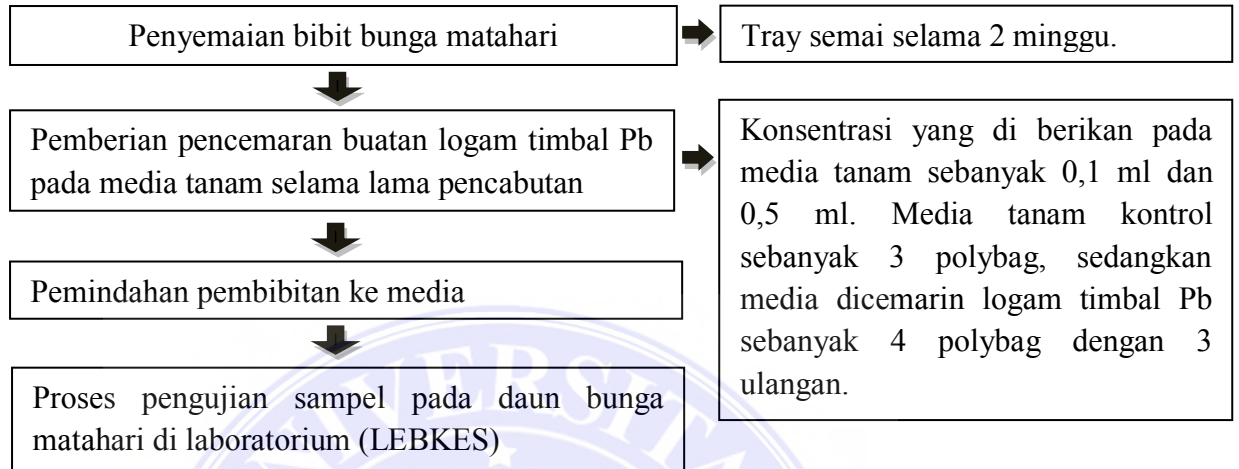
Persamaan regresi : $Y = 2.218 X - 0.203$

Keterangan : Regresi $Y = 2.218 X - 0.203$ dimana X adalah konsentrasi Pb dalam tanah (ppm) dan Y adalah konsentrasi Pb yang direrap oleh tanaman (ppm)

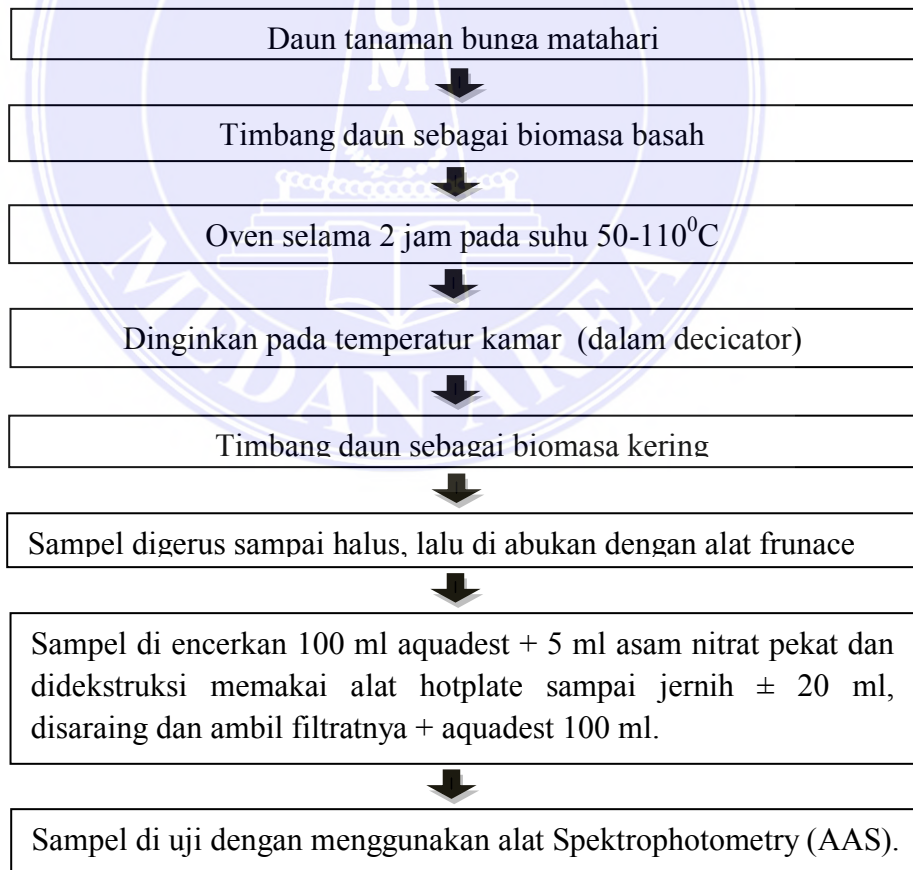
LAMPIRAN

Skema Penelitian

1. Proses penyemai bibit tanaman bunga matahari



2. Pengujian sampel pada daun bunga matahari

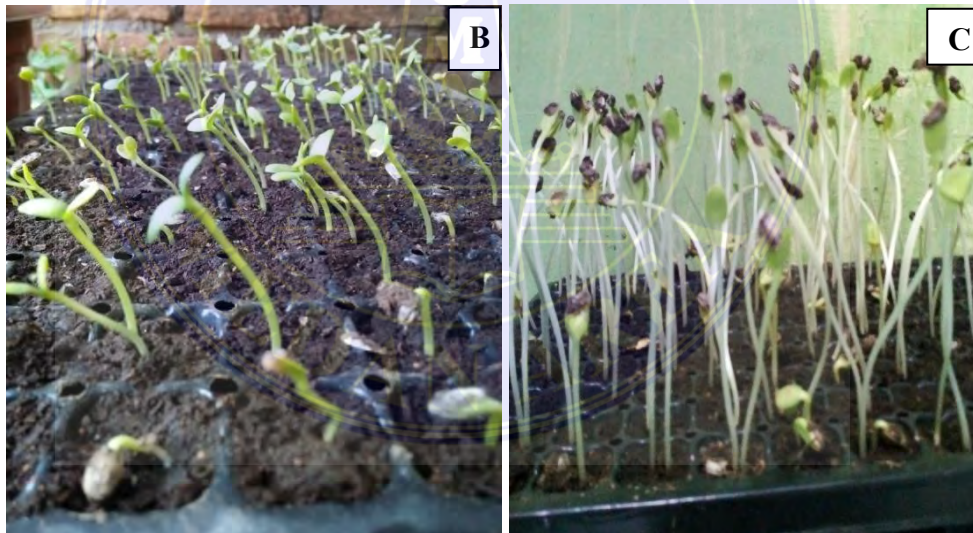


LAMPIRAN GAMBAR

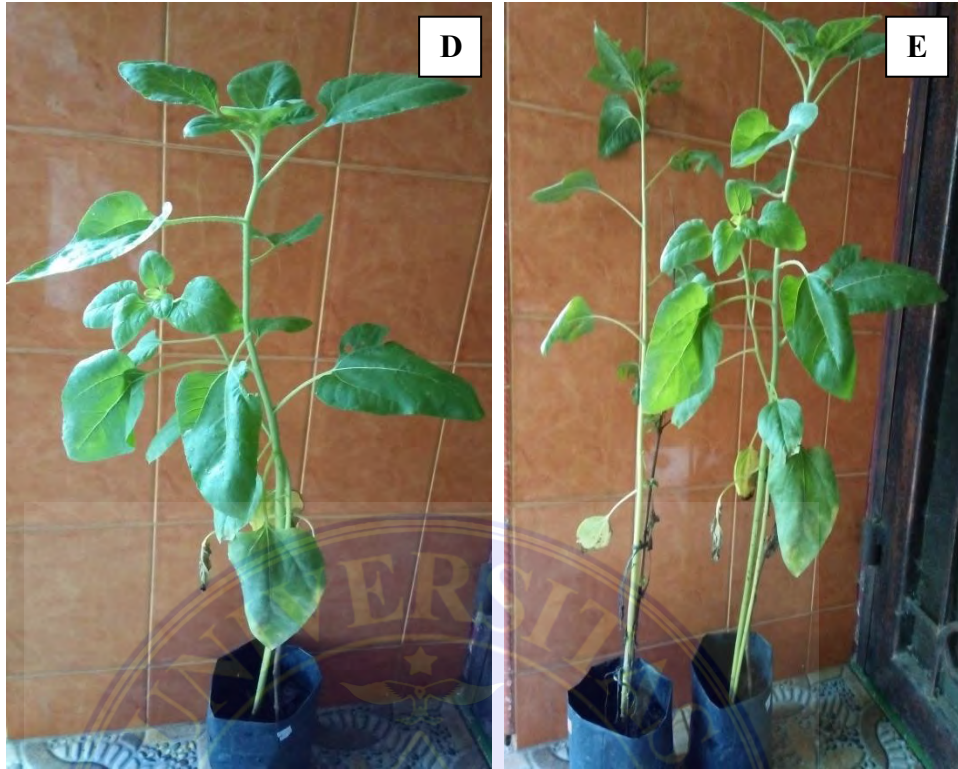
1. Dokumentasi Penelitian tanaman bunga matahari



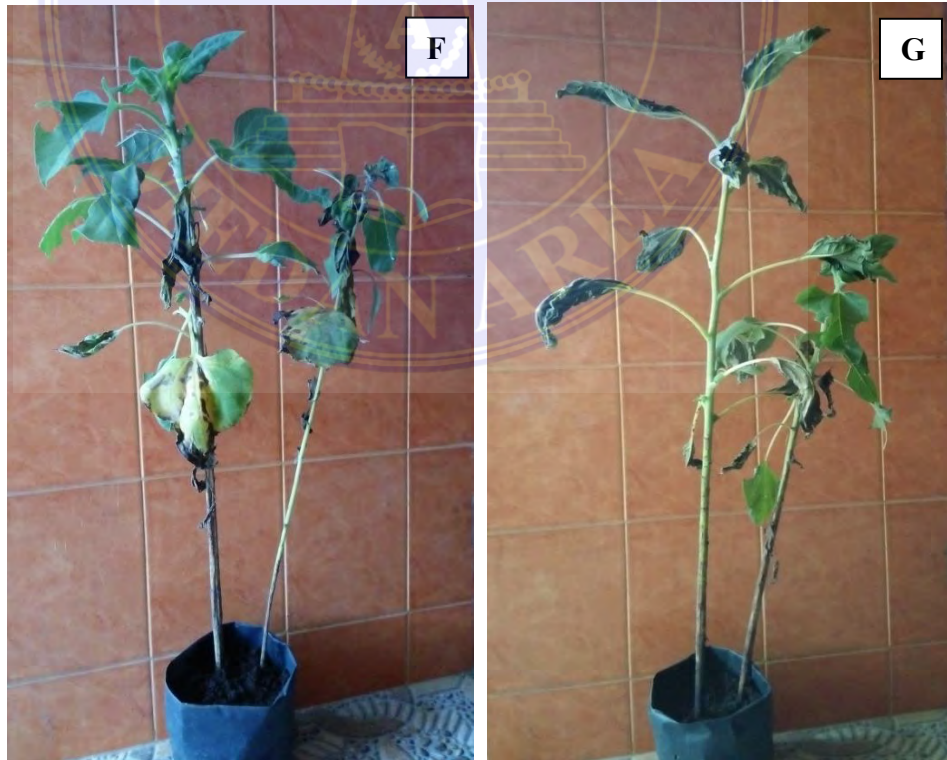
Keterangan Gambar: A. Penyemai bibit tanaman bunga matahari



Keterangan Gambar: B. Pembibitan umur 3 hari, C. Pembibitan umur 1 minggu



Keterangan Gambar: Tanaman bunga matahari yang telah di cemari Pb 1 minggu (D) P1L1, (E) P1L2



Keterangan Gambar: Tanaman bunga matahari yang telah di cemari Pb 2 minggu (F) P2L1, (G) P2L2

2. Dokumentasi Uji penyerapan logam Pb di laboratorium (LEBKES)



Keterangan Gambar: A. Timbang berat basah daun



Keterangan Gambar: B. Daun di oven pada suhu 110°C



Keterangan Gambar: C. Timbang berat kering daun yang telah di oven



Keterangan Gambar: D. Daun yang sudah digiling masukan ke dalam furnace

E



Keterangan Gambar: E. Sampel yang akan dibaca dengan spektrofotometri (AAS).