

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

---

Fakultas Pertanian (FP)  
Program Studi Agroteknologi

Undergraduate Papers

---

Simamora, Andre Yosep Wijaya

2025

Pengaruh Konsentrasi Logam  
Plumbum Terhadap Pertumbuhan  
Tanaman Sereh Wangi (*Cymbopogon  
nardus*) dan Akar Wangi (*Vetiveria  
zizanioides*)

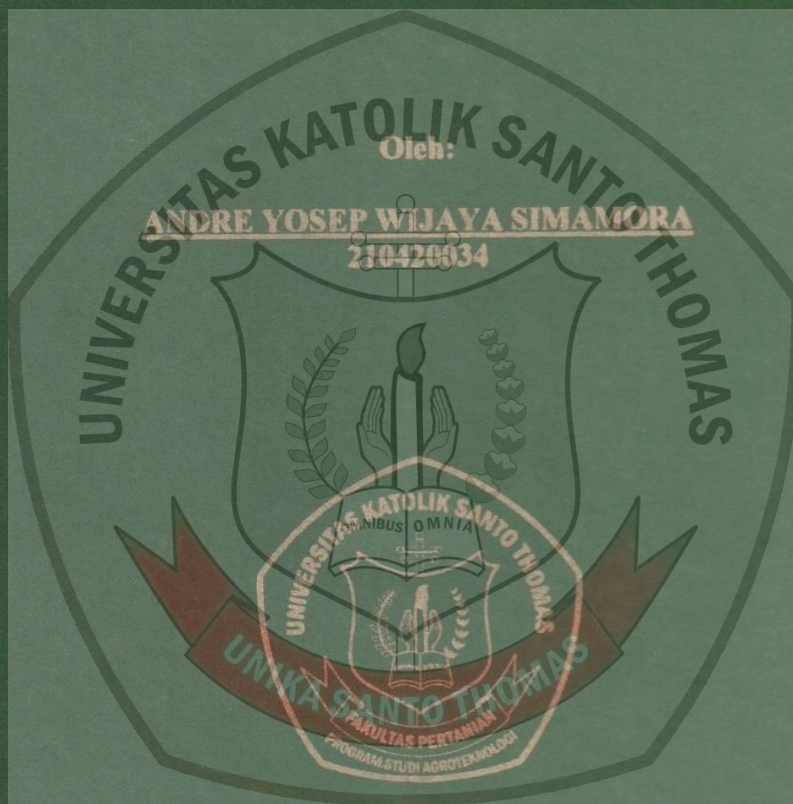
---

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/659>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

**PENGARUH KONSENTRASI LOGAM PLUMBUM TERHADAP  
PERTUMBUHAN TANAMAN SEREH WANGI (*Cymbopogon  
nardus*) DAN AKAR WANGI (*Vetiveria zizanioides*)**

**SKRIPSI**



Oleh:

**ANDRE YOSEP WIJAYA SIMAMORA**

**210420034**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS  
MEDAN  
2025**

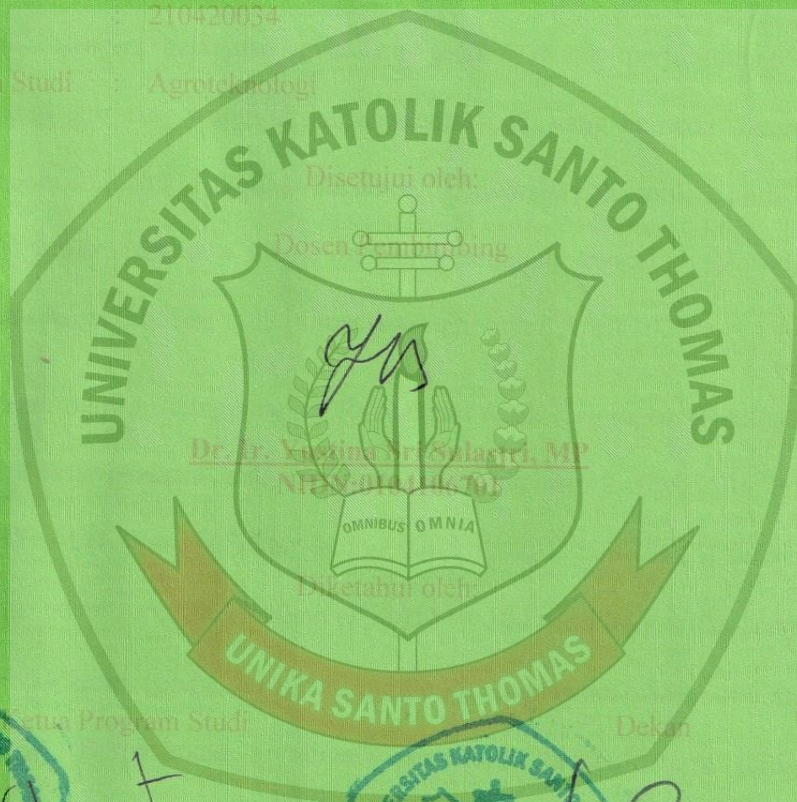
## LEMBAR PENGESAHAN

Judul penelitian : Pengaruh Konsentrasi Logam Plumbum Terhadap  
Pertumbuhan Tanaman Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*)  
Dan Akar Wangi (*Vetiveria zizanolde*)

Nama : Andre Yosep Wijaya Simamora

NPM : 210420034

Program Studi : Agroteknologi



Ir. Sixtus Hutauruk, MP  
NIDN:0104026502



Dr. Ir. Posman Sibuea, MS  
NIDN:0105036101

Tanggal Lulus : 29 Agustus 2025

## RINGKASAN

Andre Yosep Wijaya Simamora Pengaruh Konsentrasi Logam Plumbum Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*) Dan Akar wangi (*Vetiveria zizanioides*). Dibawah bimbingan Dr. Ir. Yustina Sri Sulastri, MP. Sebagai Pembimbing.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan tanaman sereh wangi dan akar wangi akibat konsentrasi Pb yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan dilahan Fakultas Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas Medan Provinsi Sumatera Utara dengan ketinggian tempat  $\pm 32$  mdpl, yang dilakukan selama 3 bulan, mulai Januari sampai bulan April 2025.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 Faktorial. Faktor pertama Jenis Tanaman (R) terdiri dari 2 taraf, yaitu: R1=Sereh Wangi, R2=Akar Wangi. Faktor kedua konsentrasi logam Pb (S) terdiri dari 5 taraf, yaitu: S0 = 0 mg Pb/kg tanah (ppm), S1= 100 mg Pb/kg tanah (ppm), S2= 500 mg Pb/kg tanah (ppm), S3= 1500 mg Pb/kg tanah (ppm), S4= 3000 mg Pb/kg tanah (ppm). Berdasarkan kombinasi perlakuan tersebut maka terdapat 10 kombinasi dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 30 plot unit percobaan. Sampel setiap plot ditanam sebanyak 1 tanaman penempatan setiap sampel dilakukan secara acak, dan setiap jenis tanaman memiliki sisipan (cadangan) sebanyak 30 plot, sehingga jumlah keseluruhan tanaman sebanyak 60 tanaman. Pengamatan parameter dilakukan diakhir, adapun parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah anakan, Ph tanah akhir, berat basah akar, berat basah tajuk, berat kering akar, berat kering tajuk, rasio akar tajuk, volume

akar dan anatomi irisan melintang akar. Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan bahwa faktor konsentrasi logam Pb (S) memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap berat kering akar. Sedangkan interaksi antar jenis tanaman (R) dan konsentrasi logam Pb (S) tidak berpengaruh nyata terhadap parameter manapun.



## RIWAYAT HIDUP

ANDRE YOSEP WIJAYA SIMAMORA, lahir pada tanggal 06 mei 2002 di Jakarta. Anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan orang tua Ayah Hannot Simamora dan Ibu Ekawarni Lumban Gaol.

1. Pada tahun 2015 menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 173438 Desa Bonandolok, Kecamatan Sijampolang, Kabupaten Humbang Hasundutan, Provinsi Sumatera Utara.
2. Pada tahun 2018 menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) Negeri 1 Sijampolang, Kecamatan Sijampolang, Kabupaten Humbang Hasundutan, Provinsi Sumatera Utara.
3. Pada tahun 2021 menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN), Kecamatan Sijampolang, Kabupaten Humbang Hasundutan, Provinsi Sumatera Utara.
4. Pada tahun 2021, Penulis di terima menjadi Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas, Medan, Sumatera Utara.
5. Pada tahun 2024, Penulis melaksanakan praktek Kerja Lapangan (PKL), di PT SOCFINDO Tanah Gambus, Kecamatan Lima Puluh, Kabupaten Batu Bara, Provinsi Sumatera Utara.

## MOTTO

### In The Name Of Jesus Christ

“There is no elevator to success. You have to take the stairs”

“Dan apabila kamu berseru dan datang untuk berdoa kepadaku, maka aku akan mendengarkan kamu”

(Yeremia 29:12)

“Karena masa depan sungguh ada dan harapanmu tidak akan hilang”

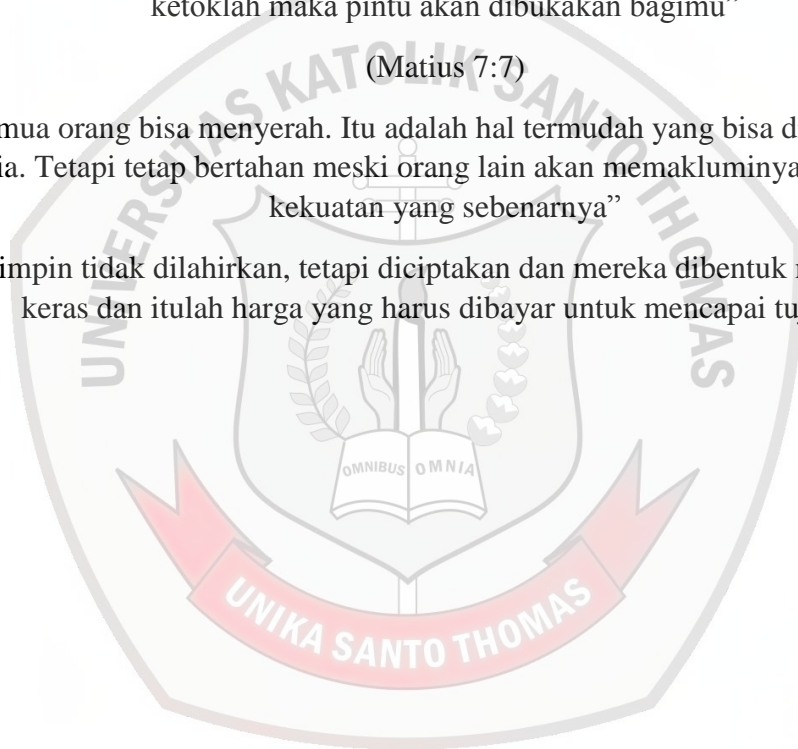
(Amsal 23:18)

“Mintalah maka akan diberikan kepadamu, carilah maka kamu akan mendapatkan, ketoklah maka pintu akan dibukakan bagimu”

(Matius 7:7)

“Semua orang bisa menyerah. Itu adalah hal termudah yang bisa dilakukan di dunia. Tetapi tetap bertahan meski orang lain akan memakluminya, itu adalah kekuatan yang sebenarnya”

“Pemimpin tidak dilahirkan, tetapi diciptakan dan mereka dibentuk melalui kerja keras dan itulah harga yang harus dibayar untuk mencapai tujuan”



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya, sehingga proposal ini dapat diselesaikan dengan baik. Adapun judul penelitian ini adalah

**“Pengaruh Konsentrasi Logam Plumbum Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*) Dan Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides*).**

Pada kesempatan ini, Penulis menyampaikan terimakasih untuk segala bantuan, saran dan bimbingan serta doa yang Penulis terima mulai dari awal hingga selesainya skripsi ini, kepada :

1. Juru Selamat Tuhan Yesus dan Bunda Maria yang selalu ada disetiap langkah penulis dalam menjalani hidup dan proses skripsi ini. Terima kasih selalu memberikan harapan dan muzizat diwaktu yang tepat. Terima kasih telah mengabulkan doa anakmu yang berdosa ini dan selalu menuntun kejalan yang benar, selalu ingatkan saya selalu tetap bersyukur dalam keadaan apapun.
2. Orang teristimewah dalam hidup penulis, Ayahanda Hannot Simamora dan Ibunda Ekawarni Br. Lumban Gaol yang senantiasa mendoakan maupun memberikan dorongan semangat, kasih sayang, perhatian, nasehat dan selalu mengingatkan saya bahwa saya pasti bisa. Sosok orang tua yang selalu memberikan suport dan selalu mengingatkan penulis supaya tidak pernah menyerah dalam segala hal, sehingga penulis sadar bahwa semua hal yang mau dicapai dan yang tercapai adalah hasil kerja keras dan doa orang tua yang paling besar dalam proses perjalanan hidup penulis.

3. Adek dan kakak, kepada adek saya Natanael Simamora, Aditia Benediktus Simamora dan kakak May Sisilia Br. Simamora yang telah memberikan suport, semangat dan doa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Dr. Ir. Yustina Sri Sulastri, MP, sebagai Pembimbing saya yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan masukan dalam penulisan proposal ini.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Posman Sibuea, MS sebagai Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas Sumatera Utara, Medan.
6. Seluruh Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas Sumatera Utara, yang telah membekali ilmu pengetahuan, dan juga para pegawai yang telah membantu Penulis selama perkuliahan dan penyelesaian tulisan ini.
7. Kekasih hati Vani Sarah Br. Simanjorang S.E yang telah membantu maupun memberikan semangat, doa, suport dan selalu mendukung penulis mulai dalam pelaksanaan penelitian sampai skripsi ini dapat selesai.
8. Teman-teman di Fakultas Pertanian, yang telah membantu Penulis dalam pelaksanaan penelitian sampai skripsi ini dapat diselesaikan.
9. Semua pihak dan sahabat-sahabat yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dan memberikan masukan demi kelancaran dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
10. Kepada diri saya sendiri, Andre Yosep Wijaya Simamora yang telah kuat sampai titik ini bisa bertahan dalam proses ini meskipun sering kali ingin menyerah dan merasa putus asa. Terimakasih sudah melibatkan Tuhan

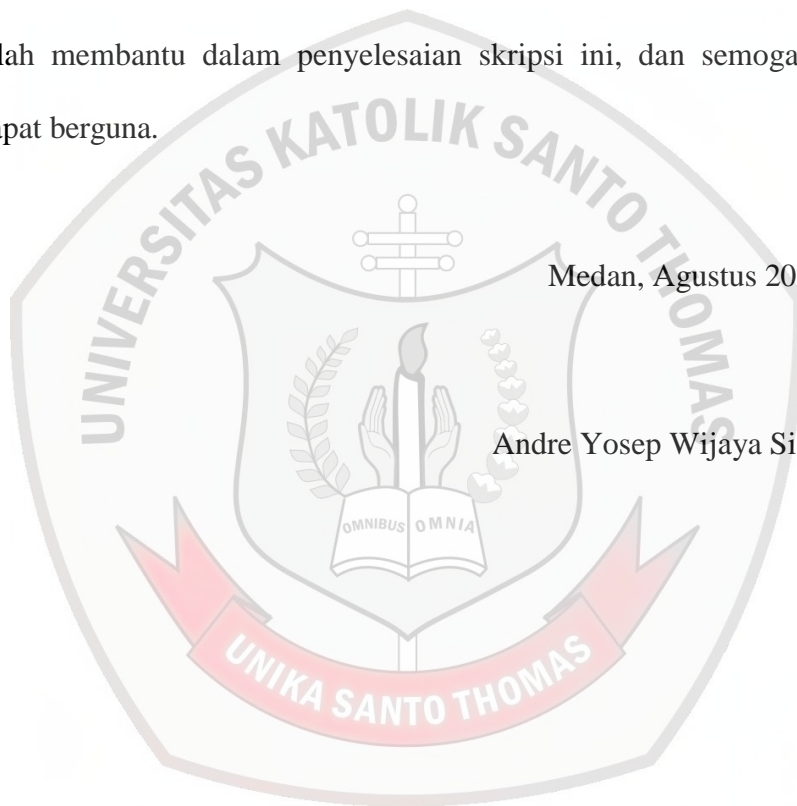
Yesus dalam setiap perjalananmu dan menjadi batu sandaran, tetap semangat ini permulaan bukan akhir dari segalanya masih banyak yang mau dilalui.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan di dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, Penulis menerima saran dan kritik yang membangun dari pembaca guna perbaikan skripsi ini.

Akhirnya, Penulis mengucapkan terimakasih pada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, dan semoga skripsi ini dapat berguna.

Medan, Agustus 2025

Andre Yosep Wijaya Simamora



## DAFTAR ISI

<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	5
Hipotesis Penelitian.....	6
Manfaat Penelitian .....	6
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
Morfologi Sereh Wangi.....	7
Akar.....	8
Batang .....	8
Bunga.....	8
Daun.....	8
Syarat Tumbuh.....	9
Iklim.....	9
Tanah.....	9
Morfologi Akar Wangi.....	10
Akar.....	10
Batang .....	11
Bunga .....	11
Daun.....	11
Syarat Tumbuh.....	11
Iklim.....	11
Tanah.....	12
Pencemaran Logam Berat .....	12

Sumber-sumber logam berat .....	13
Kontaminasi Logam .....	14
Akumulasi Logam .....	14
<b>BAHAN DAN METODE.....</b>	<b>16</b>
Tempat dan Waktu Penelitian .....	16
Bahan dan Alat Penelitian .....	16
Metode Penelitian.....	16
Analisis Data penelitian .....	17
Pelaksanaan Penelitian .....	18
Persiapan Media Tanam .....	18
Penanaman .....	18
Pemeliharaan .....	18
Panen dan pengamatan.....	18
Parameter Yang Diamati .....	19
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>21</b>
Tinggi Tanaman .....	21
Jumlah Anakan.....	23
Berat Basah Akar .....	24
Berat Basah Tajuk.....	25
Volume Akar.....	27
Berat Kering Tajuk.....	29
Berat Kering Akar .....	30
Rasio Akar Tajuk .....	32
Ph Tanah Akhir .....	33
Anatomi Irisan melintang Akar.....	34
Pembahasan Umum.....	36
Pengaruh faktor beberapa tanaman aromatik terhadap pertumbuhan tanaman aromatik .....	36
Pengaruh faktor konsentrasi logam Pb yang berbeda terhadap pertumbuhan beberapa tanaman aromatik .....	37
Pengaruh beberapa tanaman aromatik dan konsentrasi logam Pb terhadap pertumbuhan tanaman aromatik.....	38

Kolerasi yang diamati .....	39
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>41</b>
Kesimpulan .....	41
Saran.....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>
<b>DENAH PENELITIAN .....</b>	<b>47</b>
<b>DOKUMENTASI PENELITIAN .....</b>	<b>57</b>

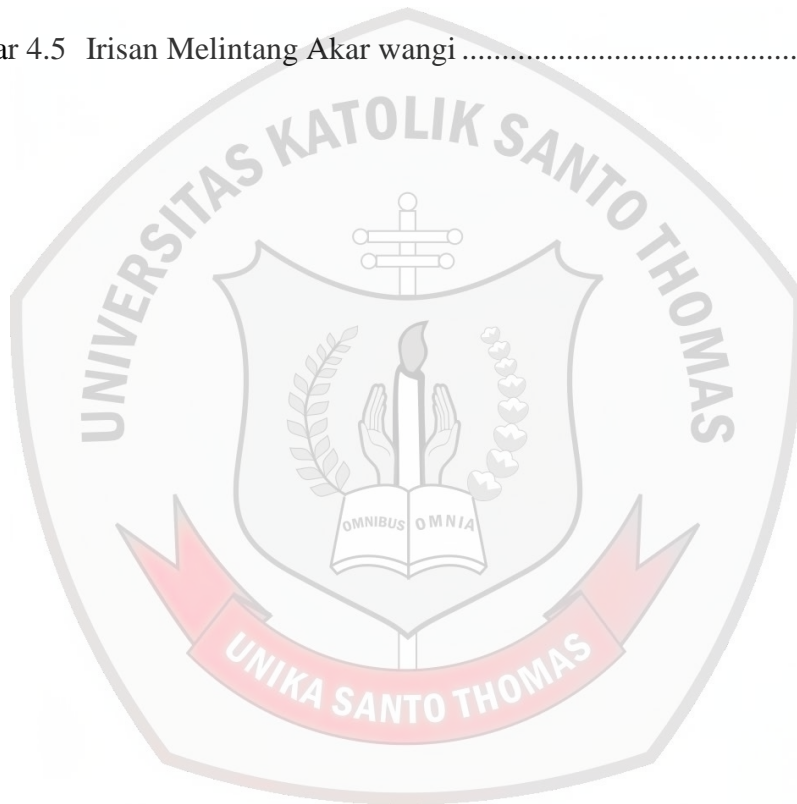


## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Pengaruh Faktor Beberapa Rumput Aromatik yang Berbeda dan konsentrasi logam Pb yang Berbeda Terhadap Tinggi Tanaman (cm) .....	21
Tabel 4.2	Pengaruh Faktor Tanaman Aromatik yang Berbeda dan konsentrasi logam Pb Terhadap Jumlah Anakan .....	23
Tabel 4.3	Pengaruh Faktor Beberapa Rumput Aromatik yang Berbeda dan konsentrasi logam Pb yang Berbeda Terhadap berat basah akar (g) .....	24
Tabel 4.4	Pengaruh konsetrasi logam Pb dan Beberapa Rumput Aromatik terhadap Berat Basah Tajuk (g).....	25
Tabel 4.5	Pengaruh Faktor Beberapa Rumput Aromatik dan konsentrasi logam Pb terhadap Volume Akar (ml) .....	27
Tabel 4.6	Pengaruh Faktor Konsentrasi Logam Pb dan Beberapa Rumput Aromatik terhadap Berat Kering Tajuk (g) .....	29
Tabel 4.7	Pengaruh Faktor Konsentrasi Logam Pb dan Beberapa Rumput Aromatik terhadap Berat Kering Akar (g) .....	30
Tabel 4.8	Pengaruh Faktor Konsentrasi Logam Pb dan Beberapa Rumput Aromatik terhadap Rasio Akar Tajuk .....	32
Tabel 4.9	Pengaruh Faktor Beberapa Rumput Aromatik yang Berbeda dan konsentrasi logam Pb yang Berbeda Terhadap Ph Tanah Akhir.....	33
Tabel 4.10	Kolerasi Antar Peubah yang diamati .....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Sereh Wangi .....	7
Gambar 2.2 Tanaman Akar Wangi .....	10
Gambar 4.1 Histogram Tinggi Tanaman Beberapa Tanaman Aromatik.....	22
Gambar 4.2 Histogram Berat Basah Tajuk Beberapa Tanaman Aromatik .....	26
Gambar 4.3 Histogram Volume Akar Beberapa Tanaman Aromatik .....	28
Gambar 4.4 Irisan Melintang Akar Sereh Wangi .....	34
Gambar 4.5 Irisan Melintang Akar wangi .....	35



## DAFTAR LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Tinggi Tanaman Akhir (cm) Rumput Aromatik .....	48
Tabel Lampiran 2. Sidik Ragam Tinggi Tanaman Akhir (cm) Rumput Aromatik.....	48
Tabel Lampiran 2. Jumlah Anakan Rumput Aromatik.....	49
Tabel Lampiran 3. Sidik Ragam Jumlah Anakan Rumput Aromatik .....	49
Tabel Lampiran 3. Berat Basah Akar (g) Rumput Aromatik.....	50
Tabel Lampiran 4. Sidik Ragam Berat Basah Akar (g) Rumput Aromatik.....	50
Tabel Lampiran 4. Berat Basah Tajuk (g) Rumput Aromatik .....	51
Tabel Lampiran 5. Sidik Ragam Berat Basah Tajuk (g) Rumput Aromatik.....	51
Tabel Lampiran 5. Volume Akar (ml) Rumput Aromatik .....	52
Tabel Lampiran 6. Sidik Ragam Volume Akar (ml) Rumput Aromatik .....	52
Tabel Lampiran 6. Berat Kering Tajuk (g) Rumput Aromatik .....	53
Tabel Lampiran 7. Sidik Ragam Berat Kering Tajuk (g) Rumput Aromatik .....	53
Tabel Lampiran 7. Berat Kering Akar (g) Rumput Aromatik .....	54
Tabel Lampiran 8. Sidik Ragam Berat Kering Akar (g) Rumput Aromatik.....	54
Tabel Lampiran 8. Rasio Akar Tajuk (g) Rumput Aromatik.....	55
Tabel Lampiran 9. Sidik Ragam Rasio Akar Tajuk (g) Rumput Aromatik.....	55
Tabel Lampiran 9. Ph Tanah Akhir Rumput Aromatik .....	56
Tabel Lampiran 10. Sidik Ragam Ph Tanah Akhir Rumput Aromatik .....	56

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, H., Khan, E., & Sajad, M. A. (2020). Phytoremediation of heavy metals Concepts and applications. *Chemosphere*, 91(7), 869–881.
- Alina, M., Sahoo, D., Binoy, T., & Rajashekar, Y. (2021). Antifungal activity and volatile organic compounds analysis of essential oils from *Cymbopogon* species using solid- phase microextraction-gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Agriculture and Food Research*, 3 (December 2020), <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.1001.10>.
- Arifin, M. N. (2014). Pengaruh ekstrak n-heksan sereh wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle pada berbagai konsentrasi terhadap periode menghisap darah dari nyamuk *Aedes aegypti*. [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasan uddin, Makassar.
- Arooj, M., Hussain, I., Kadam, A., & Rashid, M. (2022). Morpho-physiological growth performance and phytoremediation capabilities of selected xerophyte grass species toward Cr and Pb stress. *Scientific Reports*.
- Azmi, H., Indiyanti, D. R., & Kariada, N. (2013). Identifikasi Ektoparasit Pada Ikan Koi (*Cyprinus carpio* L) Di Pasar Ikan Hias Jurnatan Semarang. *Life Science*, 2(2), 64–70.
- Calabrese, E. J., & Baldwin, L. A. (2002). Defining hormesis. *Human & Experimental Toxicology*, 21(2), 91–97.
- Chandra, R., Kang, H., & Kim, J. (2016). *Azospirillum* inoculation enhances phytoextraction of lead and cadmium and improves growth and
- Chandra. I. (2009). Kajian Pengembangan Industri Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides*) Menggunakan Interpretative Struktural Modelling. *Informatika Pertanian*, Vol 18 (1).
- Chaney, RL Brown, SL, dan Angle, J.S. (1998). Antarmuka tanah-akar: Rantai makanan kontaminasi dan kesehatan ekosistem. Di dalam: Huang M.dkk. (ed). *Madison WI Ilmu Tanah Sosial* 3:9-11.
- Danh, L. T., Truong, P., Mammucari, R., Tran, T., & Foster, N. (2009). Vetiver grass, *Vetiveria zizanioides*: A choice plant for phytoremediation of heavy metals and organic wastes. *Environmental Science and Pollution Research*, 16(7), 765–775.
- Danh, L. T., Truong, P., Mammucari, R., Tran, T., & Foster, N. (2009). Vetiver grass, *Vetiveria zizanioides*: A choice plant for phytoremediation of heavy metals and organic wastes. *International Journal of Phytoremediation*, 11(8), 664–691.

- Darmono, (2005). *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Jakarta : UI Press.
- Fardiaz, s. (1992). *Polusi air dan udara*. Kanisius. Yogyakarta.
- Francisco, V., Figueirinha, A., Neves, B. M., García-Rodríguez, C., Lopes, M.C., Cruz, M. T., & Batista, M. T. (2011). *Cymbopogon citratus* as source of new and safe anti-inflammatory drugs: Bio-guided assay using lipopolysaccharide-stimulated macrophages. *Journal of Ethnopharmacology* <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.11.018>.
- Gautam, M., Pandey, V. C., Agrawal, M., & Singh, R. P. (2017). *Phytoremediation of metals using vetiver (Chrysopogon zizanioides L.)*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 139, 387–394.
- George, D. R., Sparagano, O. A. E., Port, G., Okello, E., Shiel, R. S., & Guy, J. H. (2010). *Environmental interactions with the toxicity of plant essential oils to the poultry red mite Dermanyssus gallinae*. *Medical and Veterinary Entomology*, 24(1), 1–8. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2009.00855>.
- Ghosh M, & SP Singh. (2005). *A Review on Phytoremediation of Heavy Metals and Utilization of Its by Product*. *Journal Applied Ecology and Environmental Research*, 3 (1): 1–18.
- Glick, B. R. (2014). *Bacteria with ACC deaminase can promote plant growth and help to feed the world*. *Microbiological Research*, 169(1), 30–39. (<https://doi.org/10.1016/j.micres.2013.09.009>).
- Gunawan, L. W. (1986). *Budidaya anggrek* (Vol. 41).
- Gupta, A.K., Verma, S.K., Khan, K., & Verma, R.K. (2013). *Phytoremediation using aromatic plants: a sustainable approach for remediation of heavy metals polluted sites*. *Environmental Science & Technology*, 47(18), 10115–10116.
- Hardiani, H. (2009). *Potensi Tumbuhan Dalam Mengakumulasi Logam Cu Pada Media Tanah Terkontaminasi Limbah Padat Industri Kertas*. *BS*. Vol. 44 (1): 27 -40.
- Hardjowigeno, S. (2007). *Ilmu Tanah*. Akademia Pressindo, Jakarta. 288 hal. <http://ilmupengetahuan.org/sejarah-perkembangan-internet>. Diakses pada [18 maret 2013].
- Hazra, F., Istiqomah, F. N., & Saputra, R. N. (2023). *Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza Dalam Meningkatkan Fase Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Kacang Tanah (Arachis hypogea L.)*. *Jurnal Tanah Dan Sumber Daya Lahan*, 10(2), 265-271. <https://doi.org/10.35334/jpmb.v6i3.2884>.

- Imanudin. (2001). Penyerapan Logam Timbel (Pb) Pada Tanaman Singkong (Manihot esculenta. Crantz) di Tepi Jalan Tol Jakarta-Bogor. Skripsi. IPB, Bogor.
- Kim, H. K., Joonghyuk P. & Ildoo H. (2014). Investigating Water Transport Through The Xylem Network in Vascular Plants: *J. of Exp. Bot.* 65 (7):1895-1904.
- Lewu, L. D., & Killa, Y. M. (2020). Keragaman perakaran, tajuk serta korelasi terhadap hasil kedelai pada berbagai kombinasi interval penyiraman dan dosis bahan organik. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 8(3), 114121.
- Liu, X., Shen, Y., Lou, L., Ding, C., & Cai, Q. (2009). Copper tolerance of the biomass crops Elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schumach), Vetiver grass (*Vetiveria zizanioides*) and the upland reed (*Phragmites australis*) in soil culture. *Biotechnology Advances*, 27(5), 633-640.
- Mahar, A., Wang, P., Ali, A., Awasthi, M. K., Lahori, A. H., Wang, Q., & Zhang, Z. (2016). Challenges and opportunities in the phytoremediation of heavy metals contaminated soils: A review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 126, 111–121. (<https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2015.12.023>).
- Marschner, P. (2012). *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants* (3rd ed.). Academic Press.
- Maulana, M, H. Wicaksono, dan Mahfud. (2013). Ekstraksi Minyak Atsiri dari Akar Wangi Menggunakan Metode Steam - *Hydro distillation dan Hydro distilation* dengan Pemanas Microwave. *J. Teknik Pomits* Vol. 2 (2).
- McGrath S. P., dan Zhao F. J. (2003). Phytoextraction of Metals and Metalloids from Contaminated Soils. *Curr Opin Biotechnology* 277-282.
- metabolism of lemongrass (*Cymbopogon citratus*). *Ecological Engineering*, 91, 380–389.
- Miseri, R.A., A.Z.P.B. Santoso, & I.Novinta. (2000). Dampak asap kendaraan bermotor terhadap kadar timbal (Pb) dalam tanah dan tanaman disekitar jalan raya palimanan Cirebon. *Prosiding Kongres Nasional VII Himpunan Ilmu Tanah Indonesia*. Bandung 2-4 November 1999.h.1457-1466.
- Murni, & Rustin, L. (2020). Karakteristik kandungan minyak atsiri tanaman sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.). *Prosiding Seminar Nasional Biologi Di Era Pandemi COVID-19*, September, 227–231. <http://journal.uinalauddin.ac.id/index.php/psb/>.
- Niaga Swadaya. Iqbal, H.Z., and Qodir, M.A. (1990). AAS Determination of Lead and Cadmium in Leave Polluted by Vechicel Exhaust Interface. *Journal Enviromental Analytic Chermistry*. 38 (4): 533;538.

- Novalia, K, Syekhfani, dan Kresna. P. (2009). Ekstraksi Merkuri Dari Limbah Pengolahan Biji Emas Menggunakan Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) dengan Penambahan Edta dan Kompos. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* Vol 5 (2) : 847-856.
- Nurmayulis, dan Nuniek. (2015). Potensi Tumbuhan Obat dalam Upaya Pemanfaatan Lahan Pekarangan Masyarakat Desa Cimenteng Taman Nasional Ujung Kulon. *Agrologia*, Vol. 4 (1) : 1-7.
- Pandey, J., Pandey, U., & Pandey, R. (2020). Trace element accumulation potential in lemongrass (*Cymbopogon citratus*). *Chemosphere*, 239, 124783.
- Patandungan, A., Syamsidar H.S., dan Aisyah. (2016). Fitoremediasi Tanaman Akar Wangi (*Vetiver zizanioides*) terhadap Tanah Tercemar Logam Kadmium (Cd) pada Lahan TPA Tamangapa Antang Makassar. *Al-Kimia* 4 (2): 8-21.
- Pikir, S.(1991). Sedimen Dan Kerang Sebagai Indikator Adanya Logam Berat Cd, Hg, dan Pb dalam Pencemaran di Lingkungan Estuari. Disertasi Doktor, UNAIR, Surabaya.
- Rabêlo, F. H. S., dos Santos, R. C., Martins, G. C., & Tavares, D. S. (2021). Are grasses really useful for the phytoremediation of heavy metals A review. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(30), 40322–40336.
- Rabiei, Z. (2017). *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 7(2), 166–172. <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2016.11.028>.
- Resty. P., dan Sinto. W, Slamet. S. (2013). Budidaya Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides*) dalam Wadah. *3194* Vol 1 (4).
- Šalić, T., Špoljarić, D., & Cesar, V. (2014). Physiological responses of biomass allocation and root architecture to environmental stress. *Plant Physiology and Biochemistry*, 83, 209–215.
- Sharma, P. and Dubey, R.S., (2005). Lead toxicity in plants. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 17 (1): 35–52. DOI:<https://www.scielo.br/pdf/bjpp/v17n1/a04v17n1>.
- Sinha, S., Biswas, D., & Mukherjee, A. (2011). Antigenotoxic and antioxidant activities of palmarosa and citronella essential oils. *Journal of Ethnopharmacology*, 137(3), 1521– 1527.
- Sulastri, Y. S., Purba, E., & Tampubolon, K.(2019). Evaluasi Kemampuan Beberapa Jenis Tanaman Sebagai Fitoremediasi Logam Berat Kadmium. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6 (1),62-71.

- Sulaswatty, (2019). Quo Vadis Minyak Sereh wangi dan Produk Turunannya. Jakarta: LIPI Press.
- Swastihayu, I. D. P. (2014). Kualitas Permen Keras dengan Kombinasi Ekstrak Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) dan sari buah Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm.f. ) [Skripsi]. Yogyakarta. Fakultas Bioteknologi Universitas Atmajaya.
- Shasany, A. K., Lal, R. K., Patra, N. K., Darokar, M. P., Garg, A., & Kumar, S. (2000). Phenotypic and RAPD diversity among *Cymbopogon winterianus* accessions in relation to *Cymbopogon nardus* Rendle. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 47(5), 553–561.
- Taberima, S. (2004). Peranan Mikroorganisme Dalam Mengurangi Efek Toksik Pada Tanah Terkontaminasi Logam Berat. IPB. Bogor, February, 1–21.
- Tjitrosoepomo. (1993). Pemanfaatan Akar Wangi Sebagai. Penyerapan Logam Berat Tembaga (Cu). PT. Trubus Swadaya : Jakarta : 38.
- Tri. M., Mawardi, S., Ekarina, P dan Devi. (2017). Identifikasi Morfologi dan Anatomi Tipe Stomata Famili Piperaceae di Kota Langsa. *J. IPA dan Pembelajaran IPA (JIPI)*, 1(2) : 182 - 191.
- Truong P, Claridge J. (1996). Effect of heavy metals toxicities on vetiver growth. *Vetiver Network (TVN) Newsletter*, 15. Bangkok, Thailand.
- Truong, P. and Hart, B. (2001). *Vetiver System for Wastewater Treatment*. Pacific Rim Vetiver Network Technical Bulletin, No. 2001/2. Bangkok, Thailand. P.1-26.
- Verma, S., & RS Dubey. (2003). Timbal secara toksik menginduksi –peroksidasi lipid dan mengubah aktivitas enzim antioksidan dalam pertumbuhan tanaman padi. *Tanaman Sains*, 645-655.
- Wang, L.K., J.P. Chen, Y.T. Hung dan N.K. Shamma. (2009). *Logam Berat di Lingkungan*. CRC press. New York.
- Widyasari (2021), Kajian Tanaman Hiperakumulator Pada Teknik Remediasi Lahan Tercemar Logam Berat. *Jurnal ecocentrisme*, 1-8.
- Williams, L. E., & Mills, R. F. (2005). P1B-ATpases-an ancient family of transition metal pumps with diverse functions in plants. *Trends in plant science*, 10(10), 491-502. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2005.08.008>.
- Winata, B., Wasis, B., & Setiadi, Y. (2016). Studi Adaptasi Samama (*Anthocephalus macrophyllus*) pada Berbagai Konsentrasi Timbal (Pb). *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 6(2), 211-216. <https://doi.org/10.29244/jpsl.6.2.211>.
- Wu, Q., & Zou, X. (2009). Rhizosphere and root zone processes in plant growth and yield. *Soil Biology & Biochemistry*, 41(12), 2252–2263. (<https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2009.07.014>).