

**PENGARUH EMISI GAS KENDARAAN BERMOTOR  
TERHADAP KANDUNGAN TIMBAL (Pb) TANAH SAWAH DENGAN  
KADAR LIAT BERBEDA**

Oleh

**CITRA CHARISMA WATI**

**MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN  
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**



**JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2015**

**PENGARUH EMISI GAS KENDARAAN BERMOTOR  
TERHADAP KANDUNGAN TIMBAL (Pb) TANAH SAWAH DENGAN  
KADAR LIAT BERBEDA**

Oleh  
**CITRA CHARISMA WATI**  
0810480022

**MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN  
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

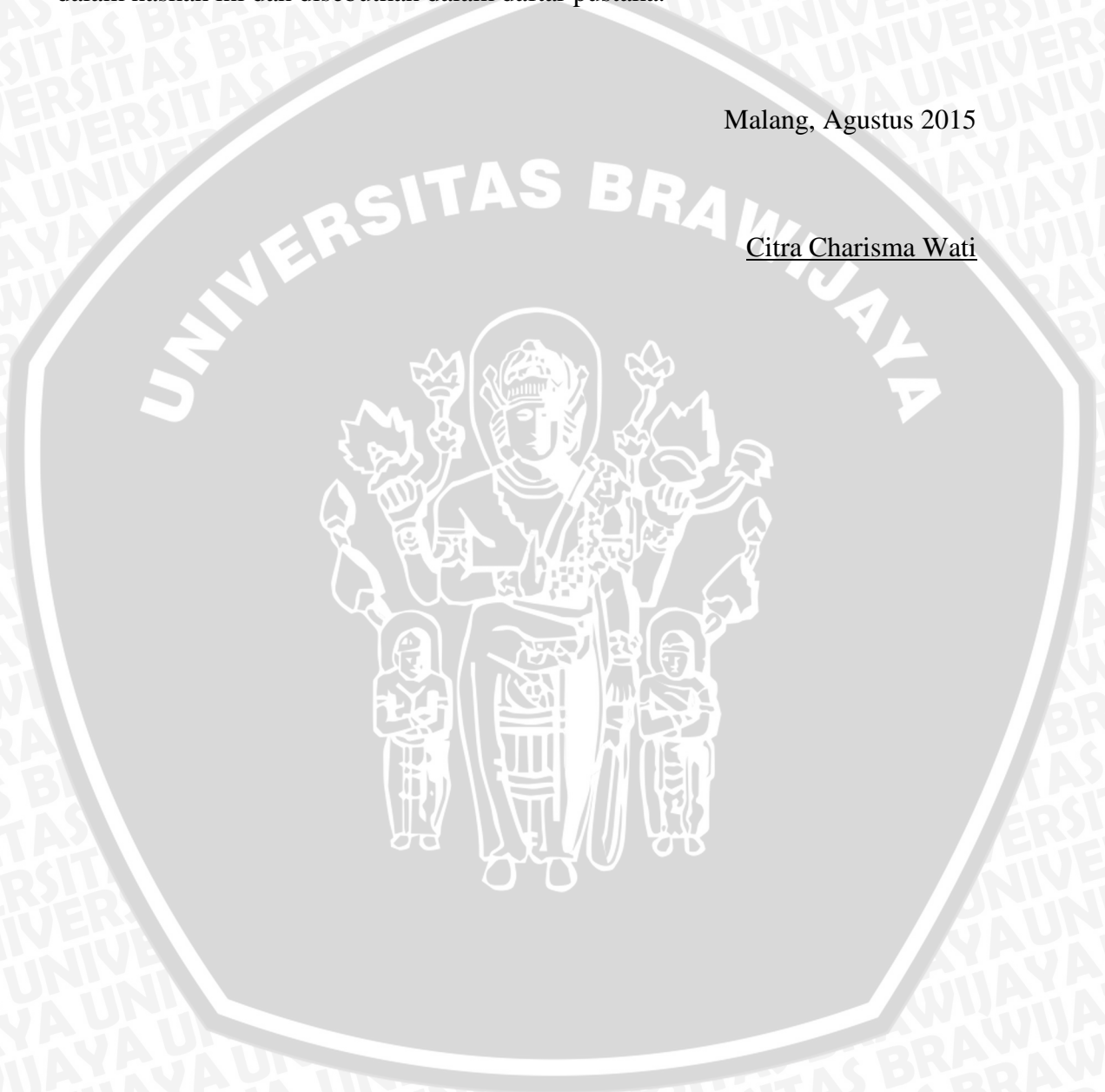
**JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS BRRAWIJAYA  
MALANG  
2015**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2015

Citra Charisma Wati



Judul Skripsi : **PENGARUH EMISI GAS KENDARAAN BERMOTOR TERHADAP KANDUNGAN TIMBAL (Pb) TANAH SAWAH DENGAN KADAR LIAT BERBEDA**

Nama Mahasiswa : **CITRA CHARISMA WATI**  
NIM : 0810480022  
Jurusan : Tanah  
Program Studi : Agroekoteknologi  
Minat : Manajemen Sumberdaya Lahan  
Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Sugeng Prijono, SU  
NIP. 19580214 198503 1 003

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU  
NIP. 19540501 198103 1 006

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Tanah

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU  
NIP. 19540501 198103 1 006

Tanggal Persetujuan :

## LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

### MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Dr. Ir. Sugeng Prijono, SU  
NIP. 19580214 198503 1 003

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU  
NIP. 19560410 198303 2 001

Penguji III

Penguji IV

Ir. Bambang Siswanto, MS  
NIP. 19500730 197903 1 001

Dr. Ir. Retno Suntari, SU  
NIP. 19580503 198303 2 002

Tanggal Lulus :

## RINGKASAN

**Citra Charisma Wati.** 0810480022. Pengaruh Emisi Gas Kendaraan Bermotor terhadap Kandungan Timbal (Pb) Tanah Sawah dengan Kadar Liat Berbeda. Di bawah bimbingan Sugeng Prijono dan Zaenal Kusuma

---

Emisi gas kendaraan bermotor mengandung timbal (Pb) yang termasuk dalam Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Pb memiliki massa jenis yang sangat besar yaitu  $11,35 \text{ g/cm}^3$  menyebabkan Pb dapat jatuh ke permukaan tanah dalam waktu 4-40 hari. Hal ini dapat membahayakan tanah pertanian khususnya sawah yang berada dekat jalur kendaraan bermotor karena rawan terakumulasi Pb dalam jumlah besar. Oleh karena itu penting untuk mengetahui kandungan Pb di dalam tanah sawah akibat emisi gas kendaraan bermotor. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh kepadatan kendaraan bermotor dan jarak lahan dari jalan, serta pengaruh kadar liat tanah terhadap kandungan Pb dalam tanah sawah. Manfaat penelitian ini adalah sebagai bahan informasi penting bagi masyarakat bahwa lahan dan hasil pertanian di tepi jalan rawan terakumulasi Pb, apabila Pb di dalam tanah terdistribusi hingga bulir tanaman padi (*Oriza sativa* L.) maka akan berakibat fatal bagi kesehatan manusia yang mengkonsumsi.

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Blitar (Kecamatan Wlingi, Kesamben, dan Doko) dan Kabupaten Ngawi (Kecamatan Padas dan Pangkur), Jawa Timur serta Laboratorium Fisika dan Kimia Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada bulan Juni hingga Oktober 2013. Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu pengambilan contoh tanah tidak utuh pada kedalaman lapisan olah dan analisis laboratorium yang mencakup analisis tekstur dengan metode pipet untuk mendapatkan data kadar liat tanah, analisis Pb tanah menggunakan metode AAS, dan beberapa sifat kimia tanah antara lain C-organik, pH, dan KTK tanah. Penelitian ini menggunakan metode survei melalui Rancangan Tersarang Tiga Tahap dengan tiga ulangan, tiga faktor tersarang tersebut antara lain (1) faktor lokasi yang memiliki kadar liat tanah berbeda, (2) faktor tingkat kepadatan kendaraan bermotor, dan (3) faktor jarak lahan dari jalan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan kendaraan bermotor berpengaruh nyata terhadap kandungan Pb total tanah, namun dengan pola sebaran yang tidak menentu karena dipengaruhi juga oleh faktor iklim dan lingkungan. Begitu pula dengan jarak lahan dari jalan yang berpengaruh nyata terhadap kandungan Pb total tanah, lahan yang berada jauh dari jalan terpapar Pb dalam jumlah yang lebih besar daripada lahan yang dekat dengan jalan karena sebelum mencapai permukaan tanah, Pb telah tersebar ke berbagai arah. Kadar liat tanah bersama dengan C-organik, pH, dan KTK mempengaruhi kandungan Pb tanah sawah sebesar 42%. Diantara empat faktor tersebut, kadar liat adalah faktor yang paling besar dalam mempengaruhi kandungan Pb tanah yaitu sebesar 37% dimana setiap peningkatan 1% kadar liat tanah akan meningkatkan 0,08 mg/kg Pb dalam tanah sawah.

## SUMMARY

**Citra Charisma Wati.** 0810480022. Effect of Gas Emission Vehicle for Content Lead (Pb) in Different Paddy Soil Clay Content. Supervised by Sugeng Prijono and Zaenal Kusuma

---

Motor vehicle pollutants contain lead (Pb) which is a Hazardous and Toxic Materials (B3 or *Bahan Berbahaya dan Beracun*). Pb has a large density is  $11.35 \text{ g/cm}^3$  so that Pb may fall to the ground within 4-40 days. It can harm agricultural land, especially paddy fields which are close to motorways, because it can accumulate by Pb in large quantities. So it is important to know the content of Pb in paddy soil due to emissions of motor vehicles. This research aims to study the influence of the crowd of motor vehicles and land distance from the road, as well as the influence of soil clay content for the content of Pb in paddy soil. The benefits of this research as an important information for the public that land and agricultural produce at roadside prone to accumulate Pb, Pb in soils when distributed until the grains of rice plant (*Oryza sativa* L.) it will be fatal to the health of humans who consume.

This study was conducted in Blitar (Wlingi, Kesamben, and Doko District) and Ngawi (Padas and Pangkur District), East Java and in the Laboratory of Soil Physics and Soil Chemistry, Department of Soil UB from June to October 2013. This research involves taking soil samples at a depth of topsoil and laboratory analysis that includes a texture analysis with pipette method to obtain data soil clay content, soil Pb analysis using AAS method, and some soil chemical properties, among others, organic-C, pH, and soil CEC. This study used a survey method through Three Stage of Nested Design with three replications, three nested factors include (1) the location factors that have different soil clay content, (2) factors density of motor vehicles, and (3) the land of the distance factors from the road.

The results showed that the crowd of motor vehicles significantly affected the total Pb content of soil, but the distribution pattern is erratic due to climatic and environmental factors. Similarly, the land distance from the road which also significantly affected the total Pb content of soil, land located far from the road exposed to Pb in an amount larger than the land close to the road because before reaching the ground, Pb has been scattered in many directions. Clay content soil with organic-C, pH, and soil CEC affect the content of Pb in paddy soil by 42%. Among the four factors, the clay content is the biggest factor affecting the content of Pb in soil that is equal to 37%, each 1% increase of clay content will increase to 0,08 mg/kg Pb in paddy soil.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Emisi Gas Kendaraan Bermotor terhadap Kandungan Timbal (Pb) Tanah Sawah dengan Kadar Liat Berbeda”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi pengaruh kepadatan kendaraan bermotor dan jarak lahan dari jalan, serta pengaruh kadar liat yang berbeda terhadap kandungan Pb di dalam tanah sawah.

Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat yang setulus-tulusnya penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Sugeng Priyono, SU dan Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU atas segala bimbingan, arahan, masukan, nasihat, dan kesabaran selama pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi.
2. Bapak, Ibu, kedua adik tersayang Nindhi dan Nikita, serta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, nasihat, tenaga, dan semangat kepada penulis untuk terus berjuang menyelesaikan bangku perkuliahan hingga akhir.
3. Ir. Bambang Siswanto, MS dan Dr. Ir. Retno Suntari, SU selaku Majelis Penguji atas semua kritik dan saran yang bermanfaat demi meningkatkan kualitas penulisan skripsi.
4. Seluruh dosen dan karyawan di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian atas ilmu dan kerjasamanya selama ini.
5. Reza, Nita, dan Nova yang tidak bosan memberikan doa, semangat, dan bantuan sejak awal penelitian hingga penyelesaian skripsi.
6. Yosi, Adit, dan Inug atas kerjasama, tenaga, dan pikiran kalian selama proses penelitian.
7. Teman-teman seperjuangan MSDL 2008 atas semua motivasi dan bantuannya.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, atas bantuannya selama penulis menempuh pendidikan dan penelitian.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan penelitian dan penulisan berikutnya. Penulis berharap agar hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, Agustus 2015

Penulis



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kalabahi, Nusa Tenggara Timur, pada tanggal 14 Januari 1990 dan merupakan putri pertama Bapak Cacuk Harsoyo dan Ibu Ririn Navis Hanafijah. Penulis menempuh sekolah dasar di SDN Sukorejo 1 pada tahun 1996-2000, caturwulan ketiga tahun 2000 penulis dipindahkan dan menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN Plosekerep 3 pada tahun 2002, lulus dari SMPN 2 Blitar tahun 2005, dan lulus dari SMAN 1 Blitar pada tahun 2008. Selanjutnya, penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang melalui jalur PSB pada tahun ajaran 2008/2009.

Penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah, antara lain mata kuliah Botani (periode 2008-2009), Ekologi Pertanian (periode 2008-2010), Dasar Budidaya Tanaman (periode 2009-2010), Manajemen Agroekosistem (periode 2010-2012), Sistem Informasi Sumberdaya Lahan (periode 2011-2012), Teknologi Konservasi Sumberdaya Lahan (periode 2011-2013), Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (periode 2011-2013), serta Manajemen Kesuburan Tanah dan Dasar Ilmu Tanah (periode 2012-2013). Selain itu, penulis aktif dalam kepanitiaan yang diadakan oleh beberapa organisasi kemahasiswaan di Fakultas Pertanian, antara lain HIMADATA (Himpunan Mahasiswa Budidaya Tanaman), Forkano (Forum Komunikasi Agroekoteknologi), dan HMIT (Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah).



## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	i
SUMMARY .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
RIWAYAT HIDUP .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	3
1.3. Hipotesis .....	3
1.4. Manfaat .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1. Emisi Gas Kendaraan Bermotor .....	4
2.2. Timbal (Pb) .....	5
2.3. Sumber dan Bentuk Keberadaan Pb dalam Tanah .....	7
2.4. Faktor yang Berpengaruh terhadap Kelarutan Pb .....	10
2.5. Karakteristik Tanah Sawah terhadap Kelarutan Pb .....	13
2.6. Pengaruh Pb bagi Kesehatan Manusia dan Ternak .....	18
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1. Tempat dan Waktu .....	20
3.2. Alat dan Bahan .....	20
3.3. Metode .....	21
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	21
<b>IV. KONDISI UMUM WILAYAH .....</b>	<b>24</b>
4.1. Lokasi Penelitian .....	24
4.2. Bentuk Wilayah .....	24
4.3. Iklim .....	24
4.4. Tanah .....	25
4.5. Penggunaan Lahan .....	26
<b>V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
5.1. Kandungan Pb Tanah Sawah pada Berbagai Tingkat Kepadatan Kendaraan Bermotor .....	27
5.2. Kandungan Pb Tanah Sawah pada Berbagai Jarak Lahan dari Jalan .....	31
5.3. Pengaruh Kadar Liat dan Sifat Kimia Tanah terhadap Kandungan Pb Tanah Sawah .....	33
5.4. Pembahasan Umum .....	39
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>43</b>
6.1. Kesimpulan .....	43
6.2. Saran .....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	44
LAMPIRAN .....	50

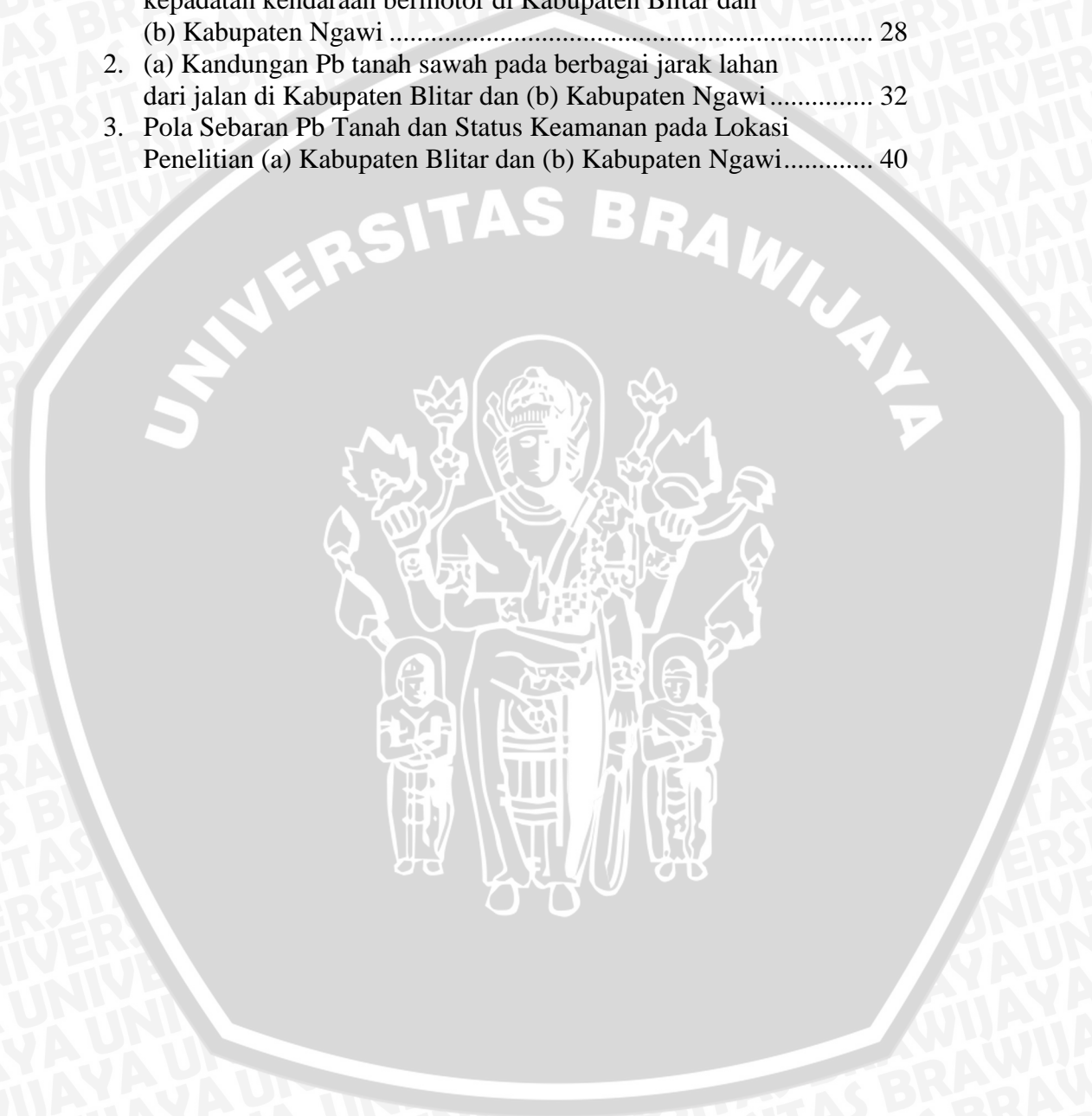
## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor di Indonesia Menurut Jenis tahun 2003-2012 .....	4
2.	Konstanta Aktivitas Keseimbangan ( $K^\circ$ ) .....	10
3.	Tingkat Afinitas Ion Logam Berat terhadap Absorben Mineral .....	13
4.	Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian .....	20
5.	Kriteria Kadar Liat .....	22
6.	Ukuran Kepadatan Kendaraan Bermotor .....	23
7.	Metode Analisis.....	23
8.	Kondisi Iklim Rata-rata selama Lima Tahun di Daerah Penelitian .....	25
9.	Kepadatan Kendaraan Bermotor di Kabupaten Blitar dan Ngawi ..	27
10.	Rata-rata Kandungan Pb dan Kadar Fraksi Liat Tanah serta Nilai Beberapa Sifat Kimia Tanah yang lain Di Kabupaten Blitar dan Ngawi .....	34
11.	Persamaan dan Tingkat Pengaruh Kadar Liat dan Sifat Kimia Tanah terhadap Kandungan Pb Tanah Sawah.....	36



**DAFTAR GAMBAR**

Nomor	Teks	Halaman
1.	(a) Kandungan Pb tanah sawah pada berbagai tingkat kepadatan kendaraan bermotor di Kabupaten Blitar dan (b) Kabupaten Ngawi .....	28
2.	(a) Kandungan Pb tanah sawah pada berbagai jarak lahan dari jalan di Kabupaten Blitar dan (b) Kabupaten Ngawi.....	32
3.	Pola Sebaran Pb Tanah dan Status Keamanan pada Lokasi Penelitian (a) Kabupaten Blitar dan (b) Kabupaten Ngawi.....	40



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Skema Rancangan Tersarang Tiga Tahap.....	50
2.	Peta Lokasi Penelitian Kabupaten Blitar dan Kabupaten Ngawi.....	51
3.	Denah Titik Pengambilan Contoh Tanah.....	57
4.	Sifat Fisik dan Kimia Tanah pada Lokasi Penelitian.....	58
5.	ANOVA Pengaruh Tiga Faktor Tersarang terhadap Kandungan Pb Tanah.....	59
6.	Hasil Uji Korelasi dari Sifat Fisik dan Kimia Tanah terhadap Kandungan Pb Tanah serta Pengkelasannya.....	59
7.	Data Curah Hujan dan Kecepatan Angin Kabupaten Blitar dan Kabupaten Ngawi, Jawa Timur.....	60
8.	Dokumentasi Penelitian.....	61

