

**ANALISIS KADAR TIMBAL (Pb) DALAM TANAH
PADA AREA BEKAS TAMBANG
YANG DIREKLAMASI DENGAN SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)**

**KHAIRUL NURYANTI
2420525320015**



**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2026**

**ANALISIS KADAR TIMBAL (Pb) DALAM TANAH
PADA AREA BEKAS TAMBANG
YANG DIREKLAMASI DENGAN SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)**

**KHAIRUL NURYANTI
2420525320015**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
MAGISTER LINGKUNGAN
pada Program Studi Magister (S2) PSDAL PPs ULM**

**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2026**

Judul Tesis : Analisis Kadar Timbal (Pb) dalam Tanah pada Area Bekas Tambang
yang Direklamasi dengan Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Nama : Khairul Nuryanti
NIM : 2420525320015

disetujui,
Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Bambang Joko Priatmadi, M.P.
Ketua



Dr. Dini Sofarini, S.Pi., M.S.
Anggota I



Dr. Indira Fitriliyani, S.Pi., M.Si.
Anggota II

diketahui,

Koordinator Program Studi
Magister (S2) PSDAL ULM



Dr. Dini Sofarini, S.Pi., M.S.

Direktur Program Pascasarjana
Universitas Lambung Mangkurat



Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si

Tanggal Lulus:

Tanggal Wisuda:



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
PROGRAM PASCASARJANA

SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI

NOMOR : 111/UN8.4/DP/2026

Sertifikat ini diberikan kepada:

Khairul Nuryanti

Dengan Judul Tesis :

Analisis Kadar Timbal (Pb) dalam Tanah pada Area Bekas Tambang yang Direklamasi dengan Sawit (*Elaeis guineensis*)

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi $\leq 20\%$, dan dinyatakan Bebas dari Plagiasi.

Banjarmasin, 25 Juni 2026

Direktur,



Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.

NIP 196805071993031020



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Khairul Nuryanti
NIM : 2420525320015
Program Studi : Program Studi Magister Pengelolaan Sumber Daya Alam
dan Lingkungan (PSDAL)
Fakultas : Program Pascasarjana
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat
Judul Tesis : **"Analisis Kadar Timbal (Pb) dalam Tanah pada Area
Bekas Tambang yang Direklamasi dengan Sawit (*Elaeis
guineensis* Jacq.)"**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan/acuan dalam naskah dengan disebutkan sumber kutipan/acuan dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tesis ini hasil jiplakan, plagiat maupun manipulasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat dan tanpa paksaan dari siapapun.



Banjarbaru, Mei 2026
Yang membuat pernyataan,


Khairul Nuryanti
NIM 2420525320015

RINGKASAN

Khairul Nuryanti. 2026. Analisis Kadar Timbal (Pb) dalam Tanah pada Area Bekas Tambang yang Direklamasi dengan Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Pembimbing: Prof. Dr. Ir. Bambang Joko Priatmadi, M.P.; Dr. Dini Sofarini, S.Pi, M.S.; Dr. Indira Fitriliyani, S.Pi., M.Si.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar timbal (Pb) dalam tanah bekas tambang yang telah direklamasi dengan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.), serta menganalisis pengaruh perbedaan umur tanaman sawit tersebut terhadap tingkat kadar timbal (Pb) dalam tanah pada lahan bekas tambang.

Penelitian ini dilaksanakan di lahan reklamasi bekas tambang batubara PT. Amanah Batu Alam Persada, Kecamatan Cintapuri Darussalam, Kabupaten Banjar, sedangkan analisis sampel tanah dilakukan di laboratorium pengujian PT. KehatiLab Indonesia, Tangerang Selatan. Pengambilan sampel dilakukan pada empat taraf perlakuan berdasarkan variasi umur tanaman kelapa sawit, yaitu tanah tanpa tanaman sawit (sebagai kontrol), kelapa sawit berumur 1 tahun, 2 tahun, dan 2,5 tahun, dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Parameter utama yang diuji adalah kadar Timbal (Pb) dalam tanah menggunakan instrumen ICP-OES, serta pengukuran parameter pendukung berupa derajat keasaman (pH H₂O) dan Daya Hantar Listrik (DHL). Data dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANOVA) satu arah yang dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa keberadaan tanaman kelapa sawit di lahan reklamasi berasosiasi dengan perubahan sifat kimia tanah di zona rizosfer. Perubahan tersebut ditandai dengan penurunan pH dari 6,456 menjadi 4,462 serta penurunan daya hantar listrik (DHL) dari 0,306 mS cm⁻¹ menjadi 0,044 mS cm⁻¹. Kondisi tersebut mengindikasikan terjadinya perubahan kimia tanah yang dapat meningkatkan kelarutan dan ketersediaan hayati (*bioavailability*) logam Pb, sehingga berpotensi mendukung proses penyerapan oleh sistem perakaran tanaman. Selain itu, variasi umur tanaman kelapa sawit memberikan pengaruh yang sangat nyata secara statistik terhadap kadar Pb dalam tanah. Sebagai kesimpulan, hasil penelitian mengindikasikan adanya jeda waktu (*time-lag*) dalam efektivitas proses fitoremediasi oleh kelapa sawit pada lahan bekas tambang. Penurunan kadar Pb yang nyata baru teramati pada tanaman kelapa sawit berumur 2,5 tahun, dimana konsentrasi Pb menurun menjadi 2,870 mg kg⁻¹ dengan efisiensi reduksi sebesar 51,50% dibandingkan dengan kontrol sebesar 5,918 mg kg⁻¹. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan umur tanaman yang diikuti perkembangan biomassa dan sistem perakaran diduga berperan dalam meningkatkan kemampuan tanaman untuk menurunkan kadar Pb pada lahan reklamasi.

SUMMARY

Khairul Nuryanti. 2026. Analysis of Lead (Pb) Levels in Soil at Ex-Mining Areas Reclaimed with Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). Supervisors: Prof. Dr. Ir. Bambang Joko Priatmadi, M.P.; Dr. Dini Sofarini, S.Pi, M.S.; Dr. Indra Fitriyani, S.Pi., M.Si.

This research aimed to analyze the levels of lead (Pb) in ex-mining soil that has been reclaimed with oil palm (*Elaeis guineensis*), as well as to analyze the effect of different oil palm ages on the solubility level of lead (Pb) in the soil at the ex-mining land.

The research was conducted on reclaimed coal ex-mining land at PT. Amanah Batu Alam Persada, Cintapuri Darussalam District, Banjar Regency, while the soil sample analysis was carried out at the PT. KehatiLab Indonesia testing laboratory, South Tangerang. Sampling was conducted at four treatment levels based on the variation in the age of the oil palm plants, namely soil without oil palm plants (as a control), 1-year-old, 2-year-old, and 2.5-year-old oil palms, with each treatment replicated 5 times. The main parameter tested was the solubility of Lead (Pb) in the soil using an ICP-OES instrument, along with the measurement of supporting parameters in the form of acidity (pH H₂O) and Electrical Conductivity (EC). The data were analyzed using a one-way Analysis of Variance (ANOVA), followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a significance level of $\alpha = 0,05$.

Statistical analysis indicated that the presence of oil palm plants in the reclaimed area was associated with modifications in soil chemical properties within the rhizosphere. These modifications were reflected by a decline in soil pH from 6.456 to 4.462 and a decrease in Electrical Conductivity (EC) from 0.306 mS cm⁻¹ to 0.044 mS cm⁻¹. Such changes suggest shifts in the soil chemical environment that may increase the solubility and bioavailability of Pb, thereby facilitating its uptake by plant roots. In addition, oil palm age had a highly significant effect on soil Pb concentrations. Overall, the results suggest the presence of a time-lag in the phytoremediation performance of oil palm on reclaimed mine soils. A statistically significant reduction in Pb concentration was only observed in the 2.5-year-old oil palm treatment, where Pb concentration declined to 2.870 mg kg⁻¹, corresponding to a reduction efficiency of 51.50% relative to the control (5.918 mg kg⁻¹). This finding indicates that the progressive development of root biomass and root system architecture with increasing plant age may enhance the capacity of oil palm to reduce Pb concentrations in reclaimed soils.

SURAT KETERANGAN VALIDASI RINGKASAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
UPA BAHASA ULM
Jalan Brigjen H. Hasan Basry Kotak Pos 70123 Banjarmasin
Telepon/Fax.: (0511) 3308140
Email: uptbahasa@ulm.ac.id

SURAT KETERANGAN

NO: 114/UN8.16/BS/2026

Bersama ini kami menerangkan bahwa Ringkasan bahasa Inggris dengan judul:

"Analysis of Lead (Pb) Levels in Soil at Ex-Mining Areas Reclaimed with Oil Palm (Elaeis guineensis Jacq.)" yang disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Khairul Nuryanti
Nim : 2420525320015
Jurusan/Fakultas : S2 PSDAL
Program : Pascasarjana

telah diverifikasi Bahasa Inggris yang digunakan sesuai dengan makna dari ringkasan yang ditulis oleh mahasiswa tersebut di atas. (Ringkasan terlampir)

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, July 7, 2026

Kepala



Dr. Hj. Noor Eka Chandra, M.Pd
NIP. 197710232001122003

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Khairul Nuryanti, dilahirkan di Banjarbaru pada tanggal 16 Mei 1982. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara, pasangan dari Bapak Achmad Nurtalisi (Alm.) dan Ibu Siti Khairul Rasmiah. Saat ini, penulis telah berkeluarga dan merupakan istri dari Angga Rinaldi Rizal, serta telah dikaruniai tiga orang anak.

Pendidikan formal tingkat dasar diselesaikan oleh penulis di SDN Banjarbaru Utara 2 pada tahun 1995, dilanjutkan ke tingkat menengah pertama di SMPN 2 Banjarbaru dan lulus pada tahun 1998, serta tingkat menengah atas di SMAN 1 Banjarbaru yang diselesaikan pada tahun 2001. Pada tahun 2001, penulis melanjutkan pendidikan jenjang Sarjana (S1) pada Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Lambung Mangkurat dan berhasil meraih gelar Sarjana pada tahun 2006.

Pada tahun 2024, penulis mendapatkan kesempatan untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang pascasarjana dan terdaftar sebagai mahasiswi pada Program Studi Magister Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan (PSDAL), Program Pascasarjana, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.

Saat ini, penulis aktif bekerja sebagai PNS di Dinas Perumahan Rakyat Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup sejak tahun 2010 hingga sekarang.

Sebagai syarat penyelesaian studi untuk memperoleh gelar Magister Lingkungan (M.Ling), penulis melakukan penelitian tugas akhir dan menyusun tesis yang berjudul **"Analisis Kadar Timbal (Pb) dalam Tanah pada Area Bekas Tambang yang Direklamasi dengan Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)"** di bawah bimbingan Bapak Prof. Dr. Ir. Bambang Joko Priatmadi, M.P., Ibu Dr. Dini Sofarini, S.Pi, M.S., dan Ibu Dr. Indira Fitriliyani, S.Pi., M.Si.

Banjarbaru, Mei 2026
Penulis,



Khairul Nuryanti

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan kekuatan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan tesis dengan judul **“Analisis Kadar Timbal (Pb) dalam Tanah pada Area Bekas Tambang yang Direklamasi dengan Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)”**.

Tesis ini disusun berdasarkan hasil penelitian dan pengkajian mendalam sebagai salah satu syarat penyelesaian rangkaian tugas akhir. Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua, suami, dan anak-anak penulis yang selalu memberikan dukungan moral dan material tanpa henti, doa yang menyertai setiap langkah, serta kasih sayang yang tiada tara.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Bambang Joko Priatmadi, M.P. selaku Ketua Komisi Pembimbing, Ibu Dr. Dini Sofarini, S.Pi, M.S. selaku Anggota Komisi Pembimbing I, dan Ibu Dr. Indira Fitriyani, S.Pi., M.Si. selaku Anggota Komisi Pembimbing II, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, dan kritik konstruktif hingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Koordinator Program Studi S2 PSDAL PPs ULM, beserta seluruh dosen dan staf pengelola Program Studi S2 PSDAL PPs ULM yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan, dorongan, serta fasilitas kepada penulis selama menempuh pendidikan.
4. Pimpinan dan jajaran manajemen PT. Amanah Batu Alam Persada yang telah memberikan izin lokasi, fasilitas, serta bantuan kelancaran selama proses pengambilan sampel tanah di area reklamasi.
5. Pimpinan dan staf laboratorium PT. KehatiLab Indonesia yang telah membantu dan memfasilitasi kelancaran proses analisis pengujian sampel tanah dalam penelitian ini.

Penulis berharap bahwa tesis ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan dalam penyusunan tesis ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan dukungan yang telah diberikan.

Banjarbaru, Mei 2026

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Khairul Nuryanti', enclosed within a faint rectangular border.

Khairul Nuryanti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SERTIFIKAT PLAGIASI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
SURAT KETERANGAN VALIDASI RINGKASAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP PENULIS	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Hipotesis	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah	5
1.6. Manfaat	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Pertambangan Batubara	6
2.1.1 Lahan Bekas Tambang Batubara	6
2.1.2. Karakteristik Lahan Bekas Tambang Batubara	9
2.1.3. Logam Berat pada Lahan Bekas Tambang Batubara	12
2.2. Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara	13
2.2.1 Definisi dan Tujuan Reklamasi	13
2.2.2 Metode Reklamasi Lahan Bekas Tambang	14
2.3. Logam Berat Timbal (Pb) di Lingkungan	15
2.3.1. Karakteristik Fisika dan Kimia Timbal	15

2.3.2. Sumber dan Sebaran Pb di Area Tambang.....	15
2.3.3. Toksisitas dan Dampak Lingkungan Pb	16
2.4. Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) sebagai Vegetasi Reklamasi	18
2.4.1. Profil Botani dan Klasifikasi:	18
2.4.2. Adaptabilitas Sawit pada Lahan Marginal.....	18
2.4.3. Mekanisme Fitoremediasi Kelapa Sawit	19
2.4.4. Dinamika Kimia Tanah dan Mobilitas Pb	20
2.4.5. Dampak Kontaminasi Pb terhadap Produktivitas dan Rendemen	22
2.5. Hubungan Antara Umur Sawit, Perubahan pH, dan Penurunan Kadar Pb	23
III. METODE PENELITIAN.....	25
3.1. Waktu dan Tempat.....	25
3.2. Alat dan Bahan	25
3.2.1. Alat	25
3.2.2. Bahan	26
3.3. Prosedur Penelitian	26
3.3.1 Pengumpulan Data.....	27
3.3.2 Metode Pengolahan Data.....	28
3.3.3 Metode Analisis Data	28
3. 4. Kerangka Penelitian.....	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1. Kondisi Lapangan dan Biofisik Lokasi Pengambilan Sampel ...	30
4.2. Karakteristik dan Level Laboratorium Pengujian.....	31
4.3. Deskripsi Umum Hasil Pengujian Laboratorium	32
4.4. Pengaruh Umur Tanaman Kelapa Sawit terhadap Derajat Keasaman (pH) Tanah.....	33
4.5. Pengaruh Umur Tanaman Kelapa Sawit terhadap Daya Hantar Listrik (DHL) Tanah	34
4.6. Pengaruh Umur Tanaman Kelapa Sawit terhadap Kadar Timbal (Pb) dalam Tanah.....	35
4.7. Pembahasan	37

4.7.1 Respons Awal Rizosfer terhadap Introduksi Kelapa Sawit	37
4.7.2 Interaksi Geokimia Tanah Bekas Tambang dan Proses Asidifikasi	38
4.7.3 Dinamika Ketersediaan dan Mobilisasi Timbal (Pb).....	38
4.7.4 Peran Biomassa Akar dan Jeda Waktu Fitoekstraksi/Fitostabilisasi	39
4.7.5 Analisis Korelasi dan Regresi Linier antar Parameter Tanah...	40
4.7.6 Status Baku Mutu Lingkungan dan Implikasi Pengelolaan.....	47
4.7.7 Sintesis: Mekanisme Fitoremediasi Bertahap Kelapa Sawit	48
V. KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Lokasi PT. Amanah Batu Alam Persada	8
2.2. Lokasi Lahan Bekas Tambang PT. Amanah Batu Alam Persada ...	10
2.3. Lokasi Lahan Bekas Tambang PT. Amanah Batu Alam Persada dengan Tanaman Sawit Umur Satu Tahun.....	10
2.4. Lokasi Lahan Bekas Tambang PT. Amanah Batu Alam Persada dengan Tanaman Sawit Umur Dua Tahun	11
2.5. Lokasi Lahan Bekas Tambang PT. Amanah Batu Alam Persada dengan Tanaman Sawit Umur 2,5 Tahun.....	11
3.1. Sketsa Denah Pengambilan Sampel Komposit	27
3. 2. Flowchart Penelitian.....	29
4.1. Rata-rata Derajat Keasaman (pH) Tanah pada Berbagai Umur Tanaman Kelapa Sawit.....	34
4.2. Rata-rata Daya Hantar Listrik (DHL) Tanah pada Berbagai Umur Tanaman Kelapa Sawit.....	35
4.3. Rata-rata Kadar Timbal (Pb) Tanah pada Berbagai Umur Tanaman Kelapa Sawit	36
4.4. Korelasi Pearson dan Regresi linier Umur Sawit terhadap pH	41
4.5. Korelasi Pearson dan Regresi linier Umur sawit terhadap DHL	42
4.6. Korelasi Pearson dan Regresi linier Umur sawit terhadap Pb	43
4.7. Korelasi Pearson dan Regresi linier pH terhadap Pb	44
4.8. Korelasi Pearson dan Regresi linier DHL terhadap Pb	45
4.9. Korelasi Pearson dan Regresi linier pH terhadap DHL	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian	25
3.2. Rancangan Pengambilan Sampel Tanah pada Berbagai Umur Tanaman Sawit.....	26
4.1. Rekapitulasi Dinamika Fisikokimia Tanah dan Konsentrasi Pb pada Berbagai Umur Tanaman Kelapa Sawit di Lahan Reklamasi.....	32
4.2. Hasil Uji DMRT Rata-rata Derajat Keasaman (pH) Tanah	33
4.3. Hasil Uji DMRT Rata-rata Daya Hantar Listrik (DHL) Tanah	35
4.4. Hasil Uji DMRT Rata-rata Kadar Pb dan Persentase Reduksi terhadap Kontrol.....	36
4.5. Persamaan Regresi, Koefisien Korelasi (r), dan Koefisien Determinasi (R^2) antar Parameter.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jadwal Penelitian.....	59
2. Tabel Langkah Analisis Ragam RAL Faktor Tunggal.....	60
3. Tabel Analisis Tanah Pb, pH dan DHL menurut SNI.....	61
4. Batas Maksimum Cemaran Timbal (Pb) dalam Pangan	62
5. Batas Kandungan Pb dalam Pangan Menurut SNI 7387:2009	63
6. Cara Pengambilan Sampel	64
7. Analisis Kadar Pb.....	65
8. Analisis pH.....	66
9. Analisis Daya Hantar Listrik Tanah (DHL).....	67
10. Nilai Baku Pb di Tanah	68
11. Data Hasil Pengujian Kadar pH, DHL, dan Pb pada Lahan Reklamasi	69
12. Hasil Analisis Statistik Kadar Timbal (Pb).....	70
13. Hasil Analisis Statistik Derajat Keasaman (pH)	71
14. Hasil Analisis Statistik Daya Hantar Listrik (DHL)	72
15. Rekapitulasi Hasil Uji Homogenitas dan ANOVA.....	73
16. Dokumentasi Pengambilan Sampel di Lapangan.....	74