



**TINGKAT PENCEMARAN LOGAM BERAT (Pb, Cu, Cd) DALAM AIR
LINDI di TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH
KOTA PROBOLINGGO DAN PENGARUHNYA TERHADAP
KUALITAS AIR PERMUKAAN (SUMUR)**

SKRIPSI

Oleh

Siti Maisovia

NIM 071810301089

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**TINGKAT PENCEMARAN LOGAM BERAT (Pb, Cu, Cd) DALAM AIR
LINDI di TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH
KOTA PROBOLINGGO DAN PENGARUHNYA TERHADAP
KUALITAS AIR PERMUKAAN (SUMUR)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kimia (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

Siti Maisovia

NIM 071810301089

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah atas segala Rahmat dan Ridhomu Ya Allah. Shalawat dan Salam selalu tercurahkan untuk Nabi Agung Muhammmad SAW. Semoga skripsi ini dapat menjadi akhir yang indah dan awal yang lebih baik bagi langkahku di masa depan. Karya tulis skripsi ini ananda persembahkan untuk:

1. Almamater Tercinta, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
2. Ayahanda Ach. Maryono dan Ibunda Asri Wahyuni tercinta. Terima kasih sedalam-dalamnya atas rangkaian doa yang tulus dan tiada henti, segala dukungan, motivasi, perhatian, didikan serta kasih sayang yang tiada ternilai buat ananda. Semoga Allah SWT senantiasa mencurahkan Rahmat dan Karunia-Nya baik di dunia maupun di akhirat;
3. kedua kakakku tersayang Siti Maimuna, S.Pdi dan Siti Maisaroh, S.Pdi., terima kasih atas semua kasih sayang, dukungan dan semangatnya selama ini;
4. keempat keponakanku; Awalia Muzdhaliva, Ika Hapshawati, Abdul Fatah dan Dewi Nur Latifa yang selalu memberikan semangat dan keceriaan;
5. guru-guruku di TK Dewi Masyitoh 2, MI Sunan Ampel 2, MTs Zainul Hasan Genggong, MA Zainul Hasan Genggong, Pondok Pesantren Zainul Hasan Genggong dan Bapak/Ibu Dosen di Jurusan Kimia FMIPA UNEJ. Terimakasih yang sedalam-dalamnya atas semua ilmu dan pengalaman yang telah diberikan.

MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

(Terjemahan Surat Al-Mujadalah Ayat 11)^{*)}

Tunjukilah kami pada jalan yang lurus, yaitu jalan orang-orang yang telah Engkau beri nikmat.

(Terjemahan Surat Al-Fatihah Ayat 6-7)^{**)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. Al Qur'an dan Terjemahannya. Semarang: PT Kumusdamoro Grafindo.

^{**)} Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. Al Qur'an dan Terjemahannya. Semarang: PT Kumusdamoro Grafindo

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Maisovia

NIM : 071810301089

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: “*Tingkat Pencemaran Logam Berat (Pb, Cu, Cd) dalam Air Lindi di Tempat Pembuangan Akhir Sampah Kota Probolinggo dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Air Permukaan (Sumur)*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus di junjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 04 Pebruari 2014

Yang Menyatakan,

Siti Maisovia

NIM. 071810301089



**TINGKAT PENCEMARAN LOGAM BERAT (Pb, Cu, Cd) DALAM AIR
LINDI di TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH
KOTA PROBOLINGGO DAN PENGARUHNYA TERHADAP
KUALITAS AIR PERMUKAAN (SUMUR)**

SKRIPSI

**Oleh :
Siti Maisovia
NIM. 071810301089**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Mukh.Mintadi

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Bambang Piluharto, S.Si., M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Tingkat Pencemaran Logam Berat (Pb, Cu, Cd) dalam Air Lindi di Tempat Pembuangan Akhir Sampah Kota Probolinggo dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Air Permukaan (Sumur)* telah diuji dan disahkan oleh pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua (DPU),

Sekretaris (DPA),

Drs. Mukh Mintadi
NIP. 196410261991031001

Dr. Bambang Piluharto, S.Si., M.Si
NIP. 197107031997021001

Anggota Tim Penguji

Penguji 1,

Penguji II,

Drs. Siswoyo, M.Sc., Ph.D
NIP. 196605291993031003

Tanti Haryati, S.Si., M.Si
NIP. 198010292005012002

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D
NIP. 196101081986021001

RINGKASAN

Tingkat Pencemaran Logam Berat (Pb, Cu, Cd) dalam Air Lindi di Tempat Pembuangan Akhir Sampah Kota Probolinggo dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Air Permukaan (Sumur); Siti Maisovia, 071810301089; 2014: halaman; 58 Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Kota Probolinggo terletak di Kelurahan Sukabumi, Kecamatan Mayangan, Kota Probolinggo sekitar 1.5 Km dari pusat Kota Probolinggo. TPA Kota Probolinggo sudah beroperasi menerima buangan sampah sejak tahun 1994, namun metode *Sanitary landfill* mulai diterapkan pada tahun 2007-2008 (DKLH, 2012). Salah satu dampak yang dihasilkan adalah air lindi (*leachate*). Air lindi mengandung bahan organik maupun anorganik yang mengandung berbagai mineral dan logam berat seperti Pb, Cu dan Cd (Sudarwin, 2008). Kandungan logam berat yang terdapat dalam air lindi dapat meresap ke dalam tanah melalui proses peresapan dan pengaliran, sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan terutama pada air sumur yang letaknya dekat dengan TPA.

Tujuan dari penelitian ini yaitu: Mengetahui kadar logam berat Pb, Cu, Cd dalam air lindi dan air sumur di sekitar TPA kota Probolinggo. Mengetahui tingkat pencemaran logam berat Pb, Cu dan Cd terhadap kualitas air permukaan (sumur) di sekitar TPA Kota Probolinggo dan mengetahui profil penyebaran logam berat Pb, Cu dan Cd pada air permukaan (sumur) disekitar TPA Kota Probolinggo.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Anorganik Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Secara umum, penelitian ini dibagi menjadi empat tahap. Tahap pertama yaitu membuat kurva kalibrasi Pb, Cu dan Cd. Tahap kedua yaitu menentukan konsentrasi Pb, Cu dan Cd dalam sampel. Tahap ketiga yaitu menentukan kualitas air sumur di sekitar TPA Kota

Probolinggo ditinjau dari kandungan logam berat Pb, Cu dan Cd. Tahap keempat yaitu membuat peta profil penyebaran logam berat Pb, Cu dan Cd dalam air sumur di sekitar TPA Kota Probolinggo.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan konsentrasi logam Pb, Cu dan Cd pada air lindi adalah 2,26 ppm; 3,1 ppm dan 0,8 ppm, sedangkan pada air sumur berangsur-angsur mengecil kadar konsentrasinya berbanding lurus dengan semakin jauh jaraknya sumur penduduk dengan TPA. Keseluruhan air sumur di sekitar TPA Kota Probolinggo pada jarak 0,5 m hingga 225 m telah terjadi pencemaran logam Pb dan Cd, karena konsentrasi yang diperoleh memiliki konsentrasi Pb dan Cd melebihi konsentrasi standar WHO. Sedangkan untuk sumur yang berjarak 0,5 m hingga 30 m telah terjadi pencemaran logam Cu, karena konsentrasi yang diperoleh memiliki konsentrasi Cu melebihi konsentrasi standar WHO. Konsentrasi maksimum logam berat timbal (Pb), tembaga (Cu) dan kadmium (Cd) untuk kepentingan air minum menurut WHO berturut-turut sebesar 0,05 ppm; 1,0 ppm dan 0,005 ppm. Profil penyebaran logam berat di sekitar TPA Kota Probolinggo menunjukkan bahwa penyebaran logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) dari jarak 0,5 m sampai jarak 225 m memiliki nilai konsentrasi yang lebih tinggi dari konsentrasi standar WHO. Profil penyebaran logam berat di sekitar TPA Kota Probolinggo menunjukkan bahwa penyebaran logam berat tembaga (Cu) pada jarak 0,5 m hingga 30 m memiliki nilai konsentrasi yang lebih tinggi dari konsentrasi standar WHO, pada jarak 50 m hingga 200 m memiliki nilai konsentrasi yang lebih rendah dari konsentrasi standar WHO dan pada sumur yang berjarak 225 m memiliki nilai konsentrasi yang sama dengan standar WHO.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. Atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Tingkat Pencemaran Logam Berat (Pb, Cu, Cd) dalam Air Lindi di TPA Kota Probolinggo dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Air Permukaan (Sumur)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh Karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D, selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Jember;
2. Bapak Dr. Bambang Piluharto, S.Si., M.Si., selaku ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Jember;
3. Bapak Drs. Mukh Mintadi selaku Dosen pembimbing Utama, Bapak Dr. Bambang Piluharto, S.Si., M.Si, selaku dosen pembimbing anggota, Bapak Drs. Siswoyo, M.Sc., Ph.D, selaku Dosen penguji I dan Ibu Tanti Haryati, S.Si., M.Si, selaku Dosen Penguji II yang telah meluangkan waktu, pikiran serta perhatiannya untuk penyempurnaan skripsi ini;
4. Ibu Tanti Haryati, S.Si., M.Si., selaku Dosen pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
5. teman-teman di TK Dewi Masyitoh 2, MI Sunan Ampel 2, MTs Zainul Hasan Genggong, MA Zainul Hasan Genggong dan Teman-teman kimia angkatan 2007 terima kasih atas semangat dan kebersamaanya;
6. Kepala Dinas Badan Lingkungan Hidup Kota Probolinggo dan Pengelola TPA Kota Probolinggo yang telah membantu dalam melakukan penelitian;
7. Teknisi Kimia (Mas Darma, Mas Maryono, Mas Samsul, Mas Dulkhohim dan Mbak Sari) terimah kasih telah banyak membantu;

8. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu terselesainya penulisan skripsi ini, saya ucapkan terima kasih.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap, semoga karya tulis tertulis ini dapat member manfaat dan sumbangan bagi ilmu pengetahuan.

Jember, 04 Pebruari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tempat Pembuangan Akhir	4
2.1.1 Pengertian TPA	4
2.1.2 Gambaran Umum TPA Kota Probolinggo.....	5
2.1.3 Diagram Alir Pengolahan Sampah TPA Kota Probolinggo ...	7

2.1.4 Air Lindi di TPA Kota Probolinggo	7
2.1.5 Instalasi Pengolahan Limbah Terpadu (IPTL).....	8
2.2 Sampah dan Pengolahannya	10
2.2.1 Metode Pembuangan Sampah.....	11
2.2.2 Sampah Menurut Sumbernya.....	12
2.2.3 Jenis-jenis Sampah.....	13
2.2.4 Pengertian Sumber Air Buangan/Limbah.....	14
2.3 Air Lindi	17
2.4 Logam Berat	19
2.4.1 Timbal (Pb).....	20
2.4.2 Tembaga (Cu)	23
2.4.3 Kadmium (Cd)	26
2.5 Teknik Pengambilan Sampel	29
2.6 Spektrometri Serapan Atom (AAS)	30
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	36
3.2 Diagram Alir Penelitian	36
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	37
3.3.1 Alat Penelitian.....	37
3.3.2 Bahan Penelitian.....	37
3.4 Pengambilan Sampel (Sampling)	37
3.4.1 Waktu Pengambilan Sampe	37
3.4.2 Daerah Pengambilan Sampel	37
3.4.3 Cara Pengambilan Sampel	39
3.4.4 Teknik Sampling.....	39
3.5 Prosedur Kerja	41
3.5.1 Pengolahan Sampel	41
3.5.2 Analisa Kadar Logam dalam Sampel.....	41
3.5.3 Pembuatan Larutan Standart Pb, Cu dan Cd.....	42

3.6 Pengukuran Absorbansi Larutan Standar Pb Cu dan Cd dengan AAS ..	42
3.7 Pengukuran Absorbansi Larutan Sampel ..	43
3.8 Analisa Data ..	43
3.9 Pembuatan Profil Penyebaran Logam Berat Pb, Cu dan Cd ..	44
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Penentuan Kandungan Logam Berat Pb, Cu dan Cd dalam Larutan Sampel Menggunakan AAS ..	45
4.1.1 Pembuatan Kurva Kalibrasi Larutan Standar Pb, Cu dan Cd ..	45
4.1.2 Hasil Perhitungan Kadar Logam Berat Pb, Cu dan Cd dalam Sampel ..	46
4.2 Tingkat Pencemaran Logam Berat Pb, Cu dan Cd Terhadap Kualitas Air Sumur Penduduk ..	49
4.2.1 Kualitas Air Sumur Berdasarkan Logam Berat Pb ..	50
4.2.2 Kualitas Air Sumur Berdasarkan Logam Berat Cu ..	51
4.2.3 Kualitas Air Sumur Berdasarkan Logam Berat Cd ..	52
4.3 Profil Penyebaran Logam Berat Pb, Cu dan Cd Pada Air Sumur di Sekitar TPA Kota Probolinggo ..	54
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan ..	58
5.2 Saran ..	58
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Sifat Fisik dan Sifat Kimia Timbal (Pb)	22
2.2 Sifat Fisik dan Sifat Kimia Tembaga (Cu).....	25
2.2 Sifat Fisik dan Sifat Kimia Kadmium (Cd).....	28
3.1 Parameter Bahan Baku Standar WHO Untuk Logam Pb, Cu dan Cd	44
4.1 Hasil Perhitungan Konsentrasi Logam Pb, Cu dan Cd Pada Sampel	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Timbunan Sampah di TPA Kota Probolinggo.....	6
2.2 Diagram Alir Pengolahan Sampah di TPA Kota Probolinggo	7
2.3 Kolam pengumpul Air Lindi (Inlet)	8
2.4 Diagram Instalasi Pengolahan Limbah Terpadu (IPTL)	10
2.5 Logam Timbal (Pb).....	21
2.6 Logam Tembaga (Cu).....	24
2.7 Logam Kadmium (Cd).....	26
2.8 Proses Atomisasi AAS.....	33
3.1 Diagram Alir Penelitian	36
3.2 Denah Lokasi TPA Kota Probolinggo.....	38
4.1 Kurva Kualitas Air Sumur Penduduk di Sekitar TPA Kota Probolinggo Berdasarkan Logam Timbal (Pb).....	50
4.2 Kurva Kualitas Air Sumur Penduduk di Sekitar TPA Kota Probolinggo Berdasarkan Logam Tembaga (Cu).....	51
4.3 Kurva Kualitas Air Sumur Penduduk di Sekitar TPA Kota Probolinggo Berdasarkan Logam Kadmium (Cd).....	52
4.4 Peta Profil Penyebaran Logam Berat Pb, Cu dan Cd	56

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Gambar Instalasi Pengolahan Limbah Terpadu	62
B. Parameter Kualitas Air yang di Perkenankan Untuk Kepentingan Air Minum	64
C. Kurva Kalibrasi Logam Pb, Cu dan Cd.....	65
C.1 Kurva Kalibrasi Larutan Standar Timbal (Pb)	65
C.2 Kurva Kalibrasi Larutan Standar Tembaga (Cu)	66
C.3 Kurva Kalibrasi Larutan Standar Kadmium (Cd)	67
D. Absorbansi Larutan Standar dan Absorbansi Sampel	68
D.1 Absorbansi Larutan Standar	68
D.2 Absorbansi Larutan Sampel	69
E. Perhitungan Konsentrasi Sampel (Pb, Cu dan Cd).....	70
F. Tabel Hasil Perhitugan Konsentrasi Logam Timbal (Pb), Tembaga (Cu) dan Kadmium (Cd) Pada Sampel	75