

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI WAKTU DESTRUKSI BASAH PADA PENENTUAN KADAR LOGAM Cd, Cu DAN Ni DALAM SAMPEL TANAH DENGAN MENGUNAKAN *INDUCTIVELY COUPLED PLASMA - OPTICAL EMISSION SPECTROMETRY* (ICP-OES)

*Diajukan dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Syarat Akademik Guna Memperoleh
Gelar Ahli Madya Sains (A.Md. Si) dalam Bidang Analisis Kimia
Diploma III Politeknik ATI Padang*



OLEH : VIZZA WULANDARISMAN

BP : 2220065

PROGRAM STUDI : ANALISIS KIMIA

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATI PADANG
2025**

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirobbilalamin, segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas karunia-Nya yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini dengan baik serta tidak lupa pula shalawat dan salam penulis hadiahkan kepada baginda Nabi besar umat Islam yakni Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wassalam.

Karya Tulis ini penulis persembahkan untuk

Ibu dan Ayah Tercinta

Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu dan Ayah yang selalu memberikan *support* dan mendoa'kan penulis hingga bisa menjadi pribadi seperti sekarang ini. Karya tulis ini penulis persembahkan sebagai langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bangga dan semoga kedepannya anakmu ini akan bisa memberikan prestasi prestasi lain yang dapat membanggakan dan membahagiakan kalian. Terimakasih banyak atas segala hal yang orangtua penulis berikan selama ini. Doa dan restu Ibu dan Ayah selalu memudahkan setiap langkah di dalam hidup penulis.

Keluarga Tersayang

Kepada keluarga penulis, Uni Olla, Bang Arif, Uni Morry, Aca, Ici, yang selalu memotivasi tiada henti, kasih sayang, perhatian dan doa yang selalu menyertai setiap langkah penulis. Kepada keponakan lucu penulis Hanan dan Khabib yang selalu menemani penulis dengan tingkah-tingkah lucunya. Penulis mengucapkan terima kasih atas doa serta dukungan-nya

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI WAKTU DESTRUKSI BASAH PADA PENENTUAN KADAR LOGAM Cd, Cu DAN Ni DALAM SAMPEL TANAH DENGAN MENGUNAKAN *INDUCTIVELY COUPLED PLASMA - OPTICAL EMISSION SPECTROMETRY (ICP-OES)*

Padang, 04 Juni 2025

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing
Institusi



(Merry Asria, M.Si)

NIP. 197308092001122001

Pembimbing Lapangan



(Khairannisa Vidany)

Mengetahui,
Program Studi Analisis Kimia,
Ketua



(Dr. Gusfiyeni, M.Si)

NIP. 197703152002122006

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah Pembimbing Lapangan Kuliah Kerja Praktik Mahasiswa Program Studi Analisis Kimia Politeknik ATI Padang di PT Sucofindo Cibitung, dengan ini menerangkan bahwa:

Vizza Wulandarisman (2220065)

Telah ditugaskan melakukan penelitian Pengaruh Variasi Waktu Destruksi Basah Pada Penentuan Kadar Logam Cd, Cu dan Ni Dalam Sampel Tanah Dengan Menggunakan *Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry* (ICP-OES). Hasil analisis yang telah dilakukan *digunakan oleh perusahaan*. Selama menjalankan tugas dinilai berprestasi **Baik**.

Demikianlah Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Cibitung, 16 Mei 2025

Pembimbing Industri Lapangan

The image shows a blue ink signature of Khairannisa Vidany written over the SUCOFINDO logo. The logo consists of two stylized blue globes with grid lines, and the word 'SUCOFINDO' in bold blue capital letters below them. A small green checkmark is visible above the signature.

(Khairannisa Vidany)

RINGKASAN

Salah satu logam berat yang dapat berpotensi menjadi racun jika berada dalam tanah dengan konsentrasi berlebih adalah Kadmium (Cd), Tembaga (Cu), dan Nikel (Ni). Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan waktu destruksi yang menghasilkan kadar logam (mg/kg) yang optimal, sehingga hasil analisis contoh uji sampel nanti akan dibandingkan dengan CRM yang telah diketahui nilai pastinya. Metode yang digunakan dalam penentuan logam ini mengacu pada standar metode US EPA 846 – 6010D – 3050B. Penentuan dilakukan dengan variasi waktu destruksi yang berbeda meliputi 10 menit, 15 menit, 30 menit, 120 menit dan 240 menit. Preparasi contoh uji tanah akan dilakukan dengan destruksi basah dengan menggunakan HNO_3 , H_2O_2 , dan HCl untuk mendekomposisi padatan dari analit. ICP-OES dipilih karena memiliki batas deteksi rendah, selektivitas tinggi, ketepatan akurasi serta waktu pengukuran yang singkat. Sistem instrumen menggunakan plasma sebagai pengionisasi dan Argon sebagai gas pembawa. Hasil analisis logam Cd, Cu, dan Ni pada CRM menunjukkan waktu destruksi 120 menit menghasilkan kadar dan persen *recovery* yang lebih tinggi. Hasil analisis CRM pada logam Cd sebesar 219,6015 mg/kg dengan persen *recovery* 92,27 %, Cu sebesar 195,1779 mg/kg dengan persen *recovery* 98,079 %, dan Ni sebesar 326,9899 mg/kg dengan persen *recovery* 95,611 %. Hasil analisis logam Cd, Cu, Ni pada sampel juga menunjukkan waktu destruksi 120 menit menghasilkan kadar yang lebih tinggi dibandingkan variasi waktu lain. Hasil analisis sampel pada logam Cd 0,28055 mg/kg, Cu 6,9601 mg/kg, dan Ni 4,8311 mg/kg. Perolehan hasil optimal (kadar tertinggi pada sampel dan *recovery* tertinggi pada CRM) pada durasi destruksi 120 menit memberikan keakuratan hasil terhadap metoda yang digunakan. Hal ini menyimpulkan bahwa waktu destruksi 120 menit menghasilkan kadar logam sampel secara optimal, juga menjamin keandalan dan akurasi data yang diverifikasi oleh CRM.

Kata kunci: logam Cd, Cu, Ni; ICP-OES; waktu destruksi.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas Kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas karunia-Nya penulis dapat menyusun laporan Tugas Akhir ini berdasarkan informasi dan data dari berbagai pihak selama melaksanakan penelitian dari tanggal 16 September 2024 – 16 Mei 2025 di PT. Sucofindo Cibitung. Penulisan Laporan Tugas Akhir ini dapat tersusun dengan baik karena banyak masukan dan dukungan dari berbagai pihak yang berupa informasi, saran, arahan dan bimbingan oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Isra Mouludi, S.Kom selaku Direktur Politeknik ATI Padang Padang.
2. Ibu Dr. Gusfiyeni M.Si selaku Ketua Program Studi Analisis Kimia Politeknik ATI Padang.
3. Ibu Merry Asria, M. Si selaku Dosen pembimbing yang telah membantu memberikan masukan dan motivasi dalam menyusun Laporan Tugas Akhir ini. Terimakasih banyak ibu atas ketulusan hati, kesabaran dan semua waktu yang telah diluangkan dalam memberikan pengarahan dan bimbingan dalam proses penulisan laporan ini.
4. Ibu Pevi Riani, M. Si selaku Dosen Penasehat Akademik
5. Bapak Syafril Zulkifli selaku Kepala Sub Bagian Laboratorium Kimia Lingkungan di PT. Sucofindo Cibitung.
6. Bapak Suppy Putra selaku Supervisor Laboratorium Lingkungan – Laboratorium Limbah di PT. Sucofindo Cibitung.
7. Bapak Muhammad Irfan Husaini selaku Supervisor Laboratorium Lingkungan – Laboratorium B3 di PT. Sucofindo Cibitung.
8. Kakak Khairannisa Vidanny selaku Pembimbing Lapangan KKP di PT. Sucofindo Cibitung.
9. Kepada seluruh Bapak/Ibu dosen Program Studi Analisis Kimia Politeknik ATI Padang yang telah memberikan ilmu, motivasi dan pengalaman serta dukungannya kepada penulis selama kegiatan perkuliahan.

10. Bapak/Ibu tenaga administrasi Program Studi Analisis Kimia Politeknik ATI Padang yang telah membantu penulis dalam pelayanan administrasi perkuliahan.
11. Kepada seluruh karyawan dan staff di Laboratorium Kimia Lingkungan, yang sudah berkenan membantu dan berbagi ilmu selama KKP berlangsung.
12. Teman – teman seangkatan dan seperjuangan yang tidak dapat penulis uraikan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan yang dimiliki penulis baik itu sistematika penulisan maupun penggunaan bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya tulis ini. Akhir kata penulis berdoa semoga segala bantuan yang telah diberikan tersebut mendapat balasan pahala dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala.

Padang, 26 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
SURAT KETERANGAN	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Tugas Akhir	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanah.....	5
2.1.1 Pengertian Tanah.....	5
2.1.2 Kualitas Tanah.....	6
2.2 Logam Berat	7
2.2.1 Pengertian Logam Berat.....	7
2.2.2 Logam Berat dalam Tanah	8
2.3 Logam Kadmium (Cd)	9
2.4 Logam Tembaga (Cu)	10
2.5 Logam Nikel (Ni)	12
2.6 Destruksi.....	13
2.7 <i>Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry</i> (ICP-OES)	15
2.7.1 Pengertian ICP-OES.....	15
2.7.2 Prinsip Kerja ICP-OES.....	15
2.7.3 Instrumentasi ICP-OES	18
BAB II METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24

3.2	Alat dan Bahan	24
3.3	Prosedur Kerja.....	24
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1	Hasil	28
4.2	Pembahasan	29
4.2.1	Pengujian Linearitas	29
4.2.2	Hasil Perbandingan Waktu Destruksi Sampel dan CRM.....	32
BAB V	KESIMPULAN	35
5.1	Kesimpulan.....	35
5.2	Saran.....	35
	DAFTAR PUSTAKA.....	37
	LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

	<u>Halaman</u>
Gambar 2. 1 Instrumen ICP-OES	15
Gambar 2. 2 Prinsip Kerja ICP-OES.....	16
Gambar 2. 3 Proses Eksitasi Elektron.....	20
Gambar 4. 1 Grafik Kurva Standar Logam Cd.....	29
Gambar 4. 2 Grafik Kurva Deret Standar Logam Cu	30
Gambar 4. 3 Grafik Kurva Deret Standar Logam Ni.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

	<u>Halaman</u>
Lampiran 1. Sertifikat <i>CRM Metals in Soil</i>	40
Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan	41
Lampiran 3. Perhitungan Pembuatan Larutan.....	42
Lampiran 4. Data Sampel X (mg/L) dan Contoh Perhitungan.....	43
Lampiran 5. Pengolahan Data CRM dan Contoh Perhitungan	48
Lampiran 6. Data Variasi Waktu Destruksi Sampel dan Contoh Perhitungan	50