

PENGARUH KONSENTRASI ZINK ASETAT TERHADAP STABILITAS SULFIDA PADA AIR LIMBAH LABORATORIUM

NUR WAHYU SETYATAMA



**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Pengaruh Konsentrasi Zink Asetat terhadap Stabilitas Sulfida pada Air Limbah Laboratorium” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Nur Wahyu Setyatama
J0412221138



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

NUR WAHYU SETYATAMA. Pengaruh Konsentrasi Zink Asetat terhadap Stabilitas Sulfida pada Air Limbah Laboratorium. Dibimbing oleh FARIDA LAILA.

Sulfida dalam air limbah laboratorium mudah mengalami oksidasi dan volatilisasi selama penyimpanan sehingga diperlukan pengawetan untuk menjaga kestabilan konsentrasinya sebelum analisis. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi zink asetat terhadap stabilitas sulfida selama penyimpanan lima minggu, menentukan konsentrasi yang paling efektif, serta mengkaji pola perubahannya. Pengawetan dilakukan menggunakan zink asetat dan NaOH hingga $\text{pH} \geq 9$ sesuai metode pengawetan sulfida SNI 6989.75:2009. Konsentrasi sulfida dianalisis dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 664 nm berdasarkan pembentukan kompleks metilen biru. Hasil validasi metode menunjukkan nilai akurasi sebesar 101,47%, presisi sebesar 0,94% untuk sampel inlet dan 0,93% untuk sampel outlet, LOD sebesar 31×10^{-5} ppm, LOQ sebesar 93×10^{-5} ppm, serta koefisien korelasi (r) sebesar 0,9994. Variasi konsentrasi zink asetat dan lama penyimpanan memengaruhi kestabilan sulfida, sedangkan zink asetat 1,0 M memberikan efektivitas terbaik dalam mempertahankan konsentrasi sulfida selama penyimpanan 5 minggu.

Kata kunci: NaOH, pengawetan, spektrofotometri UV-Vis, sulfida, zink asetat

ABSTRACT

NUR WAHYU SETYATAMA. Effect of Zinc Acetate Concentration on Sulfide Stability in Laboratory Wastewater. Supervised by FARIDA LAILA.

Sulfides in laboratory wastewater are prone to oxidation and volatilization during storage; therefore, preservation is required to maintain concentration stability prior to analysis. This study aimed to evaluate the effect of varying zinc acetate concentrations on sulfide stability over a five-week storage period, determine the most effective concentration, and examine the patterns of change. Preservation was carried out using zinc acetate and NaOH to achieve a $\text{pH} \geq 9$, in accordance with the SNI 6989.75:2009 sulfide preservation method. Sulfide concentrations were analyzed via UV-Vis spectrophotometry at a wavelength of 664 nm, based on the formation of a methylene blue complex. Method validation results showed an accuracy of 101.47%, precision of 0.94% for inlet samples and 0.93% for outlet samples, an LOD of 31×10^{-5} ppm, an LOQ of 93×10^{-5} ppm, and a correlation coefficient (r) of 0.9994. Variations in zinc acetate concentration and storage duration influenced sulfide stability, with 1.0 M zinc acetate proving most effective at maintaining sulfide concentrations throughout the five-week storage period.

Keywords : NaOH, preservation, sulfide, UV-Vis spectrophotometry, zinc acetate



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

PENGARUH KONSENTRASI ZINK ASETAT TERHADAP STABILITAS SULFIDA PADA AIR LIMBAH LABORATORIUM

NUR WAHYU SETYATAMA

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Analisis Kimia

**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada Ujian Laporan Proyek Akhir : Dr. Romario Abdullah, S.Pd.,M.Si

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Laporan : Pengaruh Konsentrasi Zink Asetat terhadap Stabilitas
Proyek Akhir : Sulfida pada Air Limbah Laboratorium
Nama : Nur Wahyu Setyatama
NIM : J0412221138

Disetujui oleh

Pembimbing 1 :
Dr. Farida Laila, S.Si., M.Si.
NIP. 197611032014042002

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Farida Laila, S.Si., M.Si.
NIP. 197611032014042002

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 196607171992031003

Tanggal Ujian : 24 Juli 2026

Tanggal Lulus :



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga Laporan Proyek Akhir ini berhasil diselesaikan. Kegiatan penelitian yang berlangsung sejak 18 Desember 2025 hingga 17 April 2026 dengan judul “Pengaruh Konsentrasi Zink Asetat terhadap Stabilitas Sulfida pada Air Limbah Laboratorium.”

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Farida Laila, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran selama proses penyusunan Proyek Tugas Akhir; serta seluruh staf laboratorium PT Graha Mutu Persada atas bantuan, arahan, dan pengalaman berharga selama magang berlangsung. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada keluarga dan teman-teman atas doa, dukungan, dan motivasi yang selalu menguatkan, serta kepada diri sendiri atas usaha dan ketekunan hingga Proyek Tugas Akhir ini terselesaikan.

Semoga Laporan Proyek Akhir bermanfaat dan dapat menambah wawasan bagi penulis maupun pembaca. Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan ini; oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih.

Bogor, Agustus 2026

Nur Wahyu Setyatama



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR PERSAMAAN	X
DAFTAR LAMPIRAN	X
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
1.6 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bentuk Sulfida dalam Air Limbah	4
2.2 Stabilitas Senyawa Sulfida dalam Air	5
2.3 Analisis Kandungan Sulfida dengan Metode Metilen Biru	7
2.4 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Pengukuran Sulfida	8
III METODE PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Prosedur Kerja	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Penentuan Linearitas dengan Metode Metilen Biru	16
4.2 Stabilitas Konsentrasi Sulfida dalam Air Limbah	18
4.3 Uji Presisi (% RSD)	24
4.4 Uji Akurasi (% Recovery)	25
4.5 Uji Limit of Detection (LOD)	25
4.6 Uji Limit of Quantification (LOQ)	26
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	34



DAFTAR GAMBAR

2.1	Mekanisme reaksi pembentukan warna biru dengan metode metilen biru (Sumber : SNI 6989.75:2009)	7
3.1	Skema penelitian	11
3.2	Rangkaian sistem IPAL laboratorium lingkungan PT GMP	12
4.1	Kurva kalibrasi sulfida dengan metode metilen biru	17
4.2	Mekanisme reaksi pembentukan senyawa metilen biru (Mhatre <i>et al.</i> 2024)	20
4.3	Kurva stabilitas sulfida pada sampel inlet (A) dan outlet (B) selama waktu penyimpanan 5 minggu	21

DAFTAR PERSAMAAN

1	Kesetimbangan disosiasi pertama hidrogen sulfida (H_2S)	4
2	Reaksi oksidasi ion hidrogen sulfida (HS^-) menjadi tiosulfat ($S_2O_3^{2-}$)	5
3	Reaksi oksidasi ion hidrogen sulfida (HS^-) menjadi sulfat (SO_4^{2-})	5
4	Disosiasi zink asetat menjadi ion Zn^{2+} dan ion asetat	18
5	Disosiasi natrium hidroksida ($NaOH$)	19
6	Kesetimbangan disosiasi bertahap sistem sulfida	19
7	Reaksi deprotonasi H_2S dan HS^- oleh ion hidroksida pada suasana basa	19
8	Reaksi pembentukan endapan zink sulfida (ZnS)	19
9	Reaksi oksidasi ion sulfida (S^{2-}) menjadi sulfat (SO_4^{2-})	22
10	Reaksi pembentukan endapan zink hidroksida [$Zn(OH)_2$]	22
11	Reaksi pembentukan kompleks tetrahidroksizinkat(Ii) [$Zn(OH)_4$]	22
12	Reaksi pembentukan natrium sulfida (Na_2S)	22

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data hasil standardisasi larutan natrium tiosulfat dengan kalium biiodat	35
2	Standardisasi larutan induk sulfida	36
3	Pembuatan deret standar	37
4	Perhitungan fraksi S^{2-}	38
5	Perhitungan K_{sp} ZnS pada pH 12	39
6	Data hasil pengukuran sulfida pada sampel outlet	40
7	Data hasil pengukuran sulfida pada sampel inlet	42
8	Contoh perhitungan konsentrasi sulfida	44
9	Contoh perhitungan mol sulfida dalam sampel pada minggu 1	45
10	Perhitungan mol Zn^{2+} yang ditambahkan dalam sampel inlet	46
11	Perhitungan mol Zn^{2+} yang ditambahkan dalam sampel outlet	47
12	Perhitungan rasio dan persen penurunan S^{2-}	48
13	Data hasil penentuan % presisi	49
14	Data hasil penentuan % recovery	50
15	Data hasil penentuan LOD dan LOQ pada 0,1 ppm	51