



VALIDASI METODE PENENTUAN KADAR ARSEN PADA AIR PERMUKAAN MENGGUNAKAN SPEKTROMETRI FLUORESENSI ATOM

LATIFAH PUTRI SUHINDRA



**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



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

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek tugas akhir dengan judul “Validasi Metode Penentuan Kadar Arsen pada Air Permukaan Menggunakan Spektrometri Fluoresensi Atom” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun 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 tugas akhir ini.

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

Bogor, Agustus 2025

Latifah Putri Suhindra
J0312211083

ABSTRAK

LATIFAH PUTRI SUHINDRA. Validasi Metode Penentuan Kadar Arsen pada Air Permukaan Menggunakan Spektrometri Fluoresensi Atom. Dibimbing oleh DIMAS ANDRIANTO dan FADHEL VERDINO.

Arsen merupakan logam berat beracun yang dapat ditemukan di lingkungan, khususnya dalam air permukaan dan menjadi salah satu penyebab utama pencemaran lingkungan serta gangguan kesehatan pada manusia. Tujuan penelitian adalah melakukan validasi metode penentuan kadar arsen pada air permukaan. Metode penentuan kadar arsen dalam air permukaan mengacu pada *American Public Health Association (APHA) 3030B* edisi 23 Tahun 2017 dengan adanya perubahan instrumen yang digunakan menjadi spektrometri fluoresensi atom. Hasil validasi metode pada penelitian ini menunjukkan bahwa metode tersebut valid. Hal itu ditunjukkan oleh pengujian linearitas dengan koefisien korelasi (r) yang diperoleh $> 0,9995$. Uji presisi diperoleh %SBR sebesar 2,38% yang dinyatakan valid dengan memenuhi persyaratan $\%SBR \leq 0,5$ CV Horwitz. Uji akurasi diperoleh %perolehan kembali sebesar 96,37% berada dalam rentang 40–120%. Limit deteksi diperoleh sebesar 0,2839 $\mu\text{g/L}$ dan limit kuantifikasi sebesar 0,3735 $\mu\text{g/L}$. Simpulan penelitian ini adalah metode yang digunakan terbukti kuat dan tangguh terhadap variasi kecil konsentrasi HCl sebagai larutan pembawa sehingga metode ini dinyatakan valid dan layak digunakan untuk analisis rutin.

Kata kunci: air permukaan, arsen, spektrometri fluoresensi atom, validasi

ABSTRACT

LATIFAH PUTRI SUHINDRA. Validation of Arsenic Determination Method in Surface Water Using Atomic Fluorescence Spectrometry. Supervised by DIMAS ANDRIANTO and FADHEL VERDINO.

Arsenic was a toxic heavy metal that could be found in the environment, particularly in surface water, and was one of the main causes of environmental pollution and health problems in humans. The objective of this study was to validate a method for determining arsenic levels in surface water. The determination method referred to the *American Public Health Association (APHA) 3030B*, 23rd edition, 2017, with a modification in the instrumentation, using atomic fluorescence spectrometry. The validation results in this study showed that the method was valid. This was demonstrated by the linearity test, which produced a correlation coefficient (r) greater than 0.9995. The precision test resulted in a %RSD of 2.38%, which was considered valid as it met the requirement of $\%RSD \leq 0.5$ CV Horwitz. The accuracy test showed a recovery percentage of 96.37%, which fell within the acceptable range of 40–120%. The detection limit was found to be 0.2839 $\mu\text{g/L}$ and the quantification limit was 0.3735 $\mu\text{g/L}$. The conclusion of this study was that the method used was proven to be robust and reliable against small variations in HCl concentration as a carrier solution, thus it was considered valid and suitable for routine analysis.

Keywords: arsenic, atomic fluorescence spectrometry, surface water, validation



Judul Proyek : Validasi Metode Penentuan Kadar Arsen pada Air
Tugas Akhir : Permukaan Menggunakan Spektrometri Fluoresensi Atom
Nama : Latifah Putri Suhindra
NIM : J0312211083

@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.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
 Dr. Dimas Andrianto, S.Si, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
 Dr. Farida Laila, S.Si, M.Si.
 NIP. 197611032014092002

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



Tanggal Ujian: 28 Juli 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam pelaksanaan penelitian yang dilaksanakan sejak Desember 2024 sampai Maret 2025 ini ialah “Validasi Metode Penentuan Kadar Arsen pada Air Permukaan Menggunakan Spektrometri Fluoresensi Atom”

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berpartisipasi dalam menyelesaikan penelitian ini, terutama para pembimbing, Dr. Dimas Andrianto, S.Si., M.Si. dan Fadhel Verdino, S.T. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Terima kasih kepada Dr. Farida Laila, S.Si., M.Si. selaku ketua Program Studi Analisis Kimia. Penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak Hery Kuswowo selaku direktur PT Medialab Indonesia yang telah memberi izin pelaksanaan penelitian, beserta staf dan analis laboratorium yang telah memberikan dukungan dan membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ayahanda Indra, Ibunda Suji Herni, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga proyek tugas akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Latifah Putri Suhindra



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR PERSAMAAN REAKSI	viii
DAFTAR RUMUS	viii
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	3
1.6 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Air Permukaan	4
2.2 Arsen	4
2.3 Spektrometri Fluoresensi Atom	5
2.4 Preparasi Sampel AFS	8
2.5 Validasi Metode	8
III METODE	11
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur	11
3.4 Analisis Data	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Hasil Linearitas As pada Air Permukaan	17
4.2 Hasil Presisi As pada Air Permukaan	18
4.3 Hasil Akurasi As pada Air Permukaan	19
4.4 Hasil Limit Deteksi dan Limit Kuantifikasi As pada Air Permukaan	21
4.5 Hasil Kekuatan As pada Air Permukaan	22
4.6 Hasil Ketangguhan As pada Air Permukaan	23
4.7 Rangkuman Hasil Validasi Metode As pada Air Permukaan	25
V SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Simpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	31
RIWAYAT HIDUP	38

DAFTAR TABEL

3.1 Kondisi pengukuran AFS <i>Macy Instrument</i> 680	13
3.2 ANOVA satu arah	15
4.1 Hasil uji presisi keterulangan As pada air permukaan	19
4.2 Hasil uji akurasi As pada air permukaan	20
4.3 Hasil uji limit deteksidan limit kuantifikasi As pada air permukaan	21
4.4 Hasil uji kekuatan As pada air permukaan	23
4.5 Hasil uji ketangguhan As pada ai rpermukaan	24
4.6 Hasil rangkuman validasi metode As pada air permukaan	25

DAFTAR GAMBAR

2.1 Air permukaan sungai	4
2.2 Skema dan bagian AFS	6
3.1 Skema penelitian	12

DAFTAR LAMPIRAN

1 Perhitungan pembuatan larutan	33
2 Perhitungan keterulangan, akurasi, limit deteksi dan limit kuantifikasi As pada air permukaan	34
3 Perhitungan kekuatan As pada air permukaan	35
4 Perhitungan uji ketangguhan As pada air permukaan	37

DAFTAR PERSAMAAN REAKSI

1 Reaksi pembentukan gas arsin	6
2 Reaksi antara As dengan HNO_3	8

DAFTAR RUMUS

1 Rumus garis lurus	13
2 Rumus SD	14
3 Rumus %SBR	14
4 Rumus 0,5 CV Horwitz	14
5 Rumus %perolehan kembali	14
6 Rumus LD	15
7 Rumus LK	15
8 Rumus S_1	15
9 Rumus S_2	15
10 Rumus S_3	15
11 Rumus varians (S^2)	16
12 Rumus uji t	16