

PERBANDINGAN METODE STANDAR EKSTERNAL DAN ADISI STANDAR UJI TEMBAGA(II) PADA AIR LIMBAH DENGAN SPEKTROFOTOMETER SERAPAN ATOM

TATIA RESFA NURSAIDAH



**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek tugas akhir dengan judul “Perbandingan Metode Standar Eksternal dan Adisi Standar Uji Tembaga(II) pada Air Limbah dengan Spektrofotometer Serapan 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 laporan akhir ini.

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

Bogor, Agustus 2024

Tatia Resfa Nursaidah
J0312201066

ABSTRAK

TATIA RESFA NURSAIDAH. Perbandingan Metode Standar Eksternal dan Adisi Standar Uji Tembaga(II) pada Air Limbah dengan Spektrofotometer Serapan Atom. Dibimbing oleh BUDI ARIFIN dan DENAR ZULIANDANU.

Air limbah dari pabrik industri kertas mengandung logam berat, salah satunya tembaga (Cu). Penentuan kadar Cu dalam air lazim menggunakan metode spektrofotometri serapan atom (SSA) dengan standar eksternal. PT ITEC Solution Indonesia ingin menggunakan metode SSA dengan adisi standar untuk menghemat sampel uji dan menghilangkan efek matriks. Oleh karena itu, penelitian ini memvalidasi metode tersebut dan dibandingkan dengan metode standar eksternal. Hasil validasi menunjukkan bahwa kedua metode memiliki linearitas, presisi, akurasi, batas deteksi (LOD) dan batas kuantitasi (LOQ) yang baik, berturut-turut ditunjukkan dengan koefisien korelasi $>0,995$, simpangan baku relatif $<5,3\%$, persen perolehan kembali dalam rentang 85–115%, serta LOD dan LOQ di bawah ambang konsentrasi Cu dalam air limbah, yaitu 5ppm. Hasil uji-t dan uji-F menunjukkan kedua metode ini tidak berbeda nyata dengan ketidakpastian pengukuran kadar $\text{Cu} \pm 0,0922$ ppm. Berdasarkan hasil ini, penentuan kadar Cu dalam air limbah industri kertas dengan SSA di PT ITEC Solution Indonesia juga dapat menggunakan metode adisi standar.

Kata Kunci : adisi standar, spektrofotometer serapan atom, standar eksternal, tembaga, validasi

ABSTRACT

TATIA RESFA NURSAIDAH. Comparison of the External Standard and Standard Addition Method Test for Copper in Wastewater Using the Atomic Absorption Spectrophotometer Method. Supervised by BUDI ARIFIN and DENAR ZULIANDANU.

Wastewater from paper industry contains heavy metals, one of which is copper (Cu). Determination of Cu in water is commonly done using the atomic absorption spectrophotometry (AAS) method with an external standard. PT ITEC Solution Indonesia intends to use the AAS method with standard addition to reduce test samples and to eliminate matrix effects. Therefore, this study validates the method and compares it with the external standard method. The validation results show that both methods have good linearity, precision, accuracy, limits of detection (LOD) and quantitation (LOQ), which are respectively indicated by a correlation coefficient of $>0,995$, relative standard deviation of $<5,3\%$, recovery percentage in the range of 85-115%, and LOD and LOQ below the Cu concentration threshold in wastewater, which is 5 ppm. The results of the t-test and F-test show that the two methods are not significantly different, with an uncertainty in measuring Cu levels of $\pm 0,0922$ ppm. Based on these result, the determination of Cu levels in paper industry wastewater with AAS at PT ITEC Solution Indonesia can also use the standard addition method.

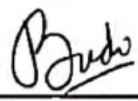
Keywords : atomic absorption spectrophotometer, external standards, copper, standard addition, validation

Judul Laporan : Perbandingan Metode Standar Eksternal dan Adisi Standar Uji Tembaga pada Air Limbah dengan Spektrofotometer Serapan Atom

Nama : Tatia Resfa Nursaidah
NIM : J0312201066

Disetujui oleh

Pembimbing 1 :
Dr. Budi Arifin, S.Si, M.Si.



Pembimbing 2 :
Denar Zuliandanu, 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 : 7 Agustus 2024

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 penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2024 sampai bulan Mei 2024 ini ialah perbandingan metode standar, dengan judul “Perbandingan Metode Standar Eksternal dan Adisi Standar Uji Tembaga(II) pada Air Limbah dengan Spektrofotometer Serapan Atom”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Budi Arifin, S.Si, M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Denar Zuliandanu, S.Si, M.Si yang telah memberikan izin melakukan penelitian, beserta staf Laboratorium PT ITEC Solution Indonesia yang telah membantu selama pengumpulan data. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Akhmad Zaenufi dan Ibu Restu Wirastomo selaku orang tua penulis yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Penulis juga ucapkan kepada seluruh sahabat yang ikut serta dalam memberikan dukungan, doa dan bantuan untuk kelancaran pembuatan laporan proyek akhir ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

Tatia Resfa Nursaidah



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Produksi Pulp dan Kertas	3
2.2 Keberadaan Cu pada Air Limbah	4
2.3 Metode Penentuan Cu dalam Air Limbah	5
2.4 Metode SSA untuk Penentuan Logam Cu pada Air Limbah	7
2.5 Validasi Hasil	9
III METODE	11
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Kerja	11
3.4 Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Perbandingan Metode Standar Eksternal Berdasarkan Hasil Validasi	17
4.2 Konsentrasi Sampel Metode Standar Eksternal dan Adisi Standar	21
4.3 Uji-F dan uji-t Metode Standar Eksternal dan Adisi Standar	22
4.1 Estimasi Ketidakpastian	24
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	54



DAFTAR TABEL

1 Metode pembuatan pulp	3
2 Metode penentuan Cu pada sampel air	5
3 Preparasi sampel air limbah dengan destruksi basah	7
4 Metode standar eksternal	7
5 Metode adisi standar	8
6 Optimisasi SSA untuk pengukuran Cu	12
7 Perbandingan metode standar eksternal dan adisi standar	17
8 Perbandingan konsentrasi kadar Cu dalam sampel	21
9 Hasil uji-F dan uji-t metode standar eksternal dan adisi standar	22
10 Hasil estimasi ketidakpastian konsentrasi Cu(II) pada air limbah	25

DAFTAR GAMBAR

1 Logam tembaga	4
2 Kurva hubungan konsentrasi konsentrasi Cu dan absorbans	18
3 Diagram tulang ikan pengujian konsentrasi Cu dalam air limbah	24

DAFTAR LAMPIRAN

1 Perhitungan pembuatan larutan deret standar Cu	31
2 Pengujian linearitas standar eksternal	32
3 Pengujian linearitas adisi standar	33
4 Pengujian presisi standar eksternal dan adisi standar	36
5 Pengujian akurasi standar eksternal dan adisi standar	38
6 Pengujian LOD dan LOQ standar eksternal dan adisi standar	40
7 Konsentrasi sampel metode standar eksternal dan adisi standar	42
8 Perhitungan uji-t dan uji F	43
9 Perhitungan estimasi ketidakpastian	46