

PENGEMBANGAN DAN VALIDASI METODE ANALISIS KADAR $\text{NH}_3\text{-N}$ DI LIMBAH INDUSTRI KAYU LAPIS SECARA SPEKTROFOTOMETRI SINAR TAMPAK

KEYZA AMANDA SALSABILA



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

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

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Proyek Tugas Akhir dengan judul “Pengembangan dan Validasi Metode Analisis Kadar $\text{NH}_3\text{-N}$ di Limbah Industri Kayu Lapis Secara Spektrofotometri Sinar Tampak” 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 proyek tugas akhir ini.

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

Bogor, Agustus 2024

Keyza Amanda Salsabila
J0312201044

ABSTRAK

KEYZA AMANDA SALSABILA. Pengembangan dan Validasi Metode Analisis Kadar $\text{NH}_3\text{-N}$ di Limbah Industri Kayu Lapis Secara Spektrofotometri Sinar Tampak. Dibimbing oleh FARIDA LAILA dan SUGENG WAHYU SETIAWAN

Air limbah industri kayu lapis umumnya mengandung senyawa amonia yang cukup tinggi. Metode fenat (SNI 06-6989.30-2005) digunakan dalam analisis amonia, akan tetapi memiliki kekurangan berupa batas linieritas hingga 0,6 mg/L $\text{NH}_3\text{-N}$. Penentuan kadar amonia sering melakukan pengenceran yang dapat mengakibatkan penurunan akurasi dan lamanya proses analisis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan metode fenat dan meningkatkan batas linieritas. Pengembangan dilakukan dengan mengubah panjang gelombang menjadi 660 nm dan waktu inkubasi 15 menit pada suhu 40°C. Metode yang dikembangkan diuji validitasnya, hasil validasi menunjukkan linieritas kurva kalibrasi dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9992. Presisi pengujian pada rata-rata tiga titik konsentrasi menghasilkan %RSD 2,17% dan akurasi 100,10%. Deteksi limit (MDL) 0,0320 mg/L dengan batas kuantifikasi (LOQ) sebesar 0,0991 mg/L. Batas linearitas (LOL) menjadi 3,0 mg/L dan nilai T_{hit} ruggedness 1,0566. Hasil validasi metode yang dikembangkan dapat dijadikan metode analisis rutin di PT. Unilab Perdana.

Kata kunci: air limbah kayu lapis, amonia, spektrofotometer sinar tampak

ABSTRACT

KEYZA AMANDA SALSABILA. Analytical Method Development and Validation of Ammonia Content in Plywood Industrial Waste with UV-Vis Spectrophotometry. Supervised by FARIDA LAILA and SUGENG WAHYU SETIAWAN

Plywood industry wastewater generally contains relatively high levels of ammonia compounds. The phenate method (SNI 06-6989.30-2005) is used in the analysis of ammonia, but it has a limitation with a linearity range up to 0.6 mg/L $\text{NH}_3\text{-N}$. Determination of ammonia levels often dilutes which can result in a decrease in the accuracy and length of the analysis process. This research aims to develop the phenate method and increase the linearity range of the method. Development was carried out by changing the wavelength to 660 nm and the incubation time to 15 minutes at a temperature of 40°C. The developed method was validated, and the validation results showed the linearity of the calibration curve with a correlation coefficient (r) of 0.9992. The precision testing at the average of three concentration points resulted in a %RSD of 2.17% and an accuracy of 100.10%. The method detection limit (MDL) was 0.0320 mg/L with a limit of quantification (LOQ) of 0.0991 mg/L. The limit of linearity (LOL) became 3.0 mg/L and the T_{hit} ruggedness value was 1.0566. The validation results of the developed method can be used as a routine analysis method at PT. Unilab Perdana.

Keywords: ammonia, spectrophotometer UV-Vis, wastewater plywood

Judul Laporan : Pengembangan dan Validasi Metode Analisis Kadar $\text{NH}_3\text{-N}$
Proyek Tugas Akhir di Limbah Industri Kayu Lapis Secara Spektrofotometri
Sinar Tampak
Nama : Keyza Amanda Salsabila
NIM : J0312201044

Disetujui oleh

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

Pembimbing 2:
Sugeng Wahyu Setiawan, S.T.

Diketahui oleh

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

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir Aceng Hidayat M.T.
NIP 19660717992031003

Tanggal Ujian: 5 Agustus 2024

Tanggal Lulus:

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 karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2024 sampai Juni 2024 adalah “Pengembangan dan Validasi Metode Analisis Kadar Amonia Dalam Limbah Industri Kayu Lapis Secara Spektrofotometri Sinar Tampak”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing Dr. Farida Laila, S.Si., M.Si serta Sugeng Wahyu Setiawan, S.T yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada seluruh staff laboratorium PT.Unilab Perdana Cab. Surabaya yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada bapak, bunda, adik, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

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

Bogor, Agustus 2024

Keyza Amanda Salsabila

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Air Limbah Kayu Lapis	4
2.2 Amonia (NH ₃) dalam Limbah Kayu Lapis	4
2.3 Metode Penetapan Kadar Amonia (NH ₃)	5
2.4 Validasi Metode	7
2.5 Spektrofotometer Sinar Tampak	10
III METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Kerja	11
3.4 Pengembangan Metode Analisis Amonia	12
3.5 Validasi Metode amonia	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Modifikasi metode fenat	16
4.2 Penentuan panjang gelombang maksimum	18
4.3 Peningkatan Kadar Linearitas Amonia Metode Fenat	19
4.4 Validasi Metode	21
4.5 Perbandingan Kadar Amonia Metode SNI dengan Modifikasi	25
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	31
RIWAYAT HIDUP	47

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

1	Hasil Uji Kurva Amonia dengan Variasi Waktu Pemanasan	16
2	Hasil Pengujian Parameter Validasi Metode	22
3	Perbandingan Hasil Kadar Amonia Metode Fenat SNI dan Modifikasi	25

DAFTAR GAMBAR

1	Mekanisme Reaksi Kimia Pembentukan Indofenol	6
2	Skema Spektrofotometer Sinar Tampak	9
3	Panjang Gelombang Maksimum	18
4	(a) kurva deret standar tahap pertama, (b) kurva deret standar tahap kedua, (c) kurva deret standar tahap ketiga	20
5	Kurva Standar Amonia	22

DAFTAR LAMPIRAN

1	Diagram Bagan Alir Penelitian	30
2	Batas Keberterimaan Amonia dalam Air Limbah Kayu Lapis	31
3	Pembuatan Larutan Induk Nitrogen dalam Amonia 1000 mg/L $\text{NH}_3\text{-N}$	34
4	Pembuatan Larutan Induk Nitrogen dalam Amonia 100 mg/L $\text{NH}_3\text{-N}$	34
5	Pembuatan Larutan Induk Nitrogen dalam Amonia 10 mg/L $\text{NH}_3\text{-N}$	34
6	Pengujian Linearitas	35
7	Pengujian Presisi	36
8	Pengujian Akurasi (<i>Recovery</i>)	37
9	Pengujian Akurasi (CRM)	38
10	Pengujian <i>Limit Of Quantification</i> dan <i>Method Detection Limit</i>	39
11	Pengujian <i>Limit Of Linearity</i>	41
12	Pengujian <i>Ruggudness</i>	43
13	Pengujian Perbandingan Metode Fenat SNI dan Modifikasi	45