



PERBANDINGAN METODE GRAVIMETRI DAN SPEKTROFOTOMETRI Visible DENGAN DESTRUKSI BASAH MENGGUNAKAN HNO_3 UNTUK PENENTUAN TiO_2 PADA NILON

TIARA AURELLIA



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



@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 TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek tugas akhir dengan judul “Perbandingan Metode Gravimetri dan Spektrofotometri *Visible* dengan Destruksi Basah Menggunakan HNO_3 untuk Penentuan TiO_2 pada Nilon” 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 proyek tugas akhir ini.

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

Bogor, Agustus 2025

Tiara Aurellia
J0312201084



@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

TIARA AURELLIA. Perbandingan Metode Gravimetri dan Spektrofotometri *Visible* dengan Destruksi Basah Menggunakan HNO_3 untuk Penentuan TiO_2 pada Nilon. Dibimbing oleh ARMI WULANAWATI dan DIKA AGASWARA.

Titanium dioksida merupakan senyawa anorganik yang terkandung dalam nilon, jenis poliamida sintetis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan metode destruksi basah menggunakan HNO_3 untuk analisis TiO_2 , sebagai alternatif pelarut yang lebih efisien dibandingkan H_2SO_4 , dan metode gravimetri yang membutuhkan waktu lebih lama. HNO_3 dipilih karena memiliki reaktivitas tinggi terhadap senyawa organik dan risiko keselamatan kerja yang lebih rendah dibanding H_2SO_4 . Penetapan kadar TiO_2 secara gravimetri menghasilkan nilai 0,2926% dalam waktu 2,5 jam. Pengembangan metode destruksi divalidasi berdasarkan parameter AOAC 2016, meliputi akurasi %*recovery* 100,67%, presisi %RSD 1,071%, linearitas (R^2) 0,9996, LOD 0,046%, dan LOQ 0,152%. Uji robustness menunjukkan bahwa variasi volume HClO_4 tidak berpengaruh signifikan $F_{\text{hitung}} 0,97 < F_{\text{tabel}} 19$, sedangkan variasi bobot sampel berpengaruh signifikan $F_{\text{hitung}} 2134,089 > F_{\text{tabel}} 18,512$. Uji ruggedness menunjukkan hasil dapat diterima $F_{\text{hitung}} 0,73 < F_{\text{tabel}} 3,68$. Uji signifikansi menunjukkan hasil dapat diterima $F_{\text{hitung}} 1,87 < F_{\text{tabel}} 3,55$. Seluruh parameter memenuhi kriteria keberterimaan, menunjukkan metode ini layak diterapkan untuk analisis TiO_2 dalam nilon.

Kata kunci: gravimetri, spektrofotometri UV Vis, TiO_2 , validasi metode

ABSTRACT

TIARA AURELLIA. Comparison of Gravimetric and Visible Spectrophotometric Methods with Wet Destruction Using HNO_3 for the Determination of TiO_2 in Nylon. Supervised by ARMI WULANAWATI and DIKA AGASWARA.

Titanium dioxide was an inorganic compound contained in nylon, a type of synthetic polyamide. This research aimed to develop a wet destruction method using HNO_3 for TiO_2 analysis, as a more efficient solvent alternative compared to H_2SO_4 , and to the gravimetric method which required more time. HNO_3 was chosen because it had high reactivity toward organic compounds and a lower occupational safety risk compared to H_2SO_4 . Gravimetric determination of TiO_2 content resulted in a value of 0.2926% within 2.5 hours. The developed destruction method was validated based on AOAC 2016 parameters, including accuracy with a % recovery of 100.67%, precision with % RSD of 1.071%, linearity with (R^2) of 0.9996, LOD of 0.046%, and LOQ of 0.152%. Robustness tests showed that variation in HClO_4 volume did not significantly affect the results $F_{\text{calculated}} 0.97 < F_{\text{table}} 19$, whereas variation in sample weight significantly affected the results $F_{\text{calculated}} 2134.089 > F_{\text{table}} 18.512$. Ruggedness tests showed acceptable results $F_{\text{calculated}} 0.73 < F_{\text{table}} 3.68$. Significance tests indicated acceptable results $F_{\text{calculated}} 1.87 < F_{\text{table}} 3.55$. All parameters met the acceptance criteria, indicating that this method was feasible for TiO_2 analysis in nylon.

Keywords: gravimetry, method validation, spectrophotometry UV Vis, wet desconstruction



@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
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.



PERBANDINGAN METODE GRAVIMETRI DAN SPEKTROFOTOMETRI Visible DENGAN DESTRUKSI BASAH MENGGUNAKAN HNO_3 UNTUK PENENTUAN TiO_2 DALAM NILON

TIARA AURELLIA

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

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



@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.

Penguji pada Ujian Proyek Tugas Akhir : Nindya Tri Muliawati, S.Si.,M.Sc



Judul Laporan Proyek : Perbandingan Metode Gravimetri dan Spektrofotometri *Visible* dengan Destruksi Basah Menggunakan HNO_3 untuk Penentuan TiO_2 pada Nilon.
Nama : Tiara Aurellia
NIM : J0312201084

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Armi Wulanawati, S.Si., M.Si

Diketahui oleh

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

Ketua Departemen:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003

Tanggal Ujian: 11 Agustus 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam tugas akhir yang dilaksanakan sejak bulan januari 2025 sampai bulan April 2025 ini ialah analisis, dengan judul "Perbandingan Metode Gravimetri dan Spektrofotometri *Visible* dengan Destruksi Basah Menggunakan HNO_3 untuk Penentuan TiO_2 pada Nilon".

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing Armi Wulanawati, S.Si.,M.Si selaku dosen pembimbing dan Dika Agaswara, S.T selaku pembimbing lapangan yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Penghargaan penulis sampaikan kepada PT Indonesia Toray Synthetics yang telah memberi izin melakukan penelitian tugas akhir beserta penguji, pengawas, dan staf yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ayah Sukma Setiawan, dan Ibu Sri Tati Rochayati serta adik Elre Raditya Widoso, yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

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

Bogor, Agustus 2025

Tiara Aurellia



@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 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
1.5 Ruang Lingkup	3
1.6 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Analisis TiO ₂ Secara Gravimetri	4
2.2 Destruksi Basah	4
2.3 Titanium Dioksida	5
2.4 Nilon	5
2.5 Validasi Metode	6
2.6 Spektrofotometri	8
III METODE	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Prosedur Kerja	10
3.4 Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Hasil Destruksi Basah	14
4.2 Hasil Uji Gravimetri	15
4.3 Hasil Perbandingan Metode dengan Uji Signifikan	16
4.4 Hasil Uji Validasi Metode	18
V SIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Simpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	31
RIWAYAT HIDUP	45



DAFTAR TABEL

2.1 Kandungan Nilon (Huang <i>et al.</i> 2020)	6
4.1 Hasil Validasi Metode	18
4.2 Hasil Uji Presisi pada penentuan kadar TiO ₂ dalam nilon	20
4.3 Hasil Uji Akurasi pada penentuan kadar TiO ₂ dalam nilon	21

DAFTAR GAMBAR

2.1 Struktur kaprolaktam (Fendi dan Kurniaty 2016)	5
2.2 Skema prinsip kerja spektrofotometri uv-vis <i>double-beam</i> (Gandjar dan Rohman 2018)	8
3.1 Prosedur Kerja	11
4.1 Hasil proses destruksi basah	14
4.2 Reaksi destruksi basah HNO ₃ dengan HClO ₄ (Setyaningrum dan Sukesu 2013)	14
4.3 Reaksi penambahan H ₂ O ₂ (Solymosi <i>et al.</i> 2013)	15
4.4 Hasil Analisis TiO ₂ secara gravimetri	15
4.5 Hasil perbandingan metode gravimetric dan spektrofotometri dengan menggunakan destruksi basah	17
4.6 Hasil kurva kalibrasi titanium dioksida (TiO ₂) untuk pengujian linearitas	19

DAFTAR LAMPIRAN

1 Pembuatan larutan blanko, H ₂ O ₂ , dan standar TiO ₂	33
2 Perhitungan Kadar Titanium Dioksida (TiO ₂) metode gravimetri	34
3 Perhitungan Uji signifikansi pada penentuan kadar TiO ₂ dalam nilon	35
4 Perhitungan uji parameter linearitas pada penentuan kadar TiO ₂ dalam nilon secara spektrofotometri	37
5 Perhitungan uji parameter presisi pada penentuan kadar TiO ₂ dalam nilon	38
6 Perhitungan uji parameter akurasi pada penentuan kadar TiO ₂ dalam nilon	39
7 Perhitungan uji parameter LOD, LOQ pada penentuan kadar TiO ₂ dalam nilon	40
8 Perhitungan uji parameter <i>robustness</i> pada penentuan kadar TiO ₂ dalam nilon	41
9 Perhitungan uji parameter <i>ruggedness</i> pada penentuan kadar TiO ₂ dalam nilon	42