

PENGEMBANGAN DAN VALIDASI METODE PENENTUAN KADAR ALFA ARBUTIN DALAM KOSMETIK PEMUTIH MENGUNAKAN KCKT DETEKTOR PDA

TAJSHIFA TAHTA LAKSHITA



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

- 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

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 laporan akhir dengan judul “Pengembangan dan Validasi Metode Penentuan Kadar Alfa Arbutin dalam Kosmetik Pemutih Menggunakan KCKT Detektor PDA” 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 2025

Tajshifa Tahta Lakshita
J0312211164



@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

TAJSHIFA TAHTA LAKSHITA. Pengembangan dan Validasi Metode Penentuan Kadar Alfa Arbutin dalam Kosmetik Pemutih menggunakan KCKT Detektor PDA. Dibimbing oleh SRI MULIJANI dan MOHAMAD NASHIH ULWAN.

Alfa arbutin adalah turunan hidrokuinon yang efektif sebagai agen pencerah kulit, sehingga analisis kadarnya dalam kosmetik penting untuk menjamin mutu dan keamanan produk. Penelitian ini memvalidasi metode KCKT-PDA untuk analisis alfa arbutin dalam kosmetik di Laboratorium LPPOM MUI. Metode menggunakan kolom C18, fase gerak metanol:akuabides (20:80), detektor PDA pada panjang gelombang 280 nm. Validasi mencakup uji kesesuaian sistem, spesifisitas, BDI, BD, BK, linearitas, rentang kerja, akurasi, presisi, *robustness*, dan variabilitas matriks. Hasil menunjukkan seluruh parameter memenuhi kriteria keberterimaan yaitu BDI 0,01 mg/L, BD 0,500 mg/kg, BK 1,750 mg/kg, $r = 1,0000$, akurasi 95,18–99,16%, presisi dalam batas %RSD, serta hasil *robustness* dan variabilitas matriks yang konsisten. Metode ini dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai metode rutin analisis kadar alfa arbutin dalam kosmetik pemutih.

Kata kunci: alfa arbutin, kosmetik pemutih, kromatografi cair kinerja tinggi, pda, validasi metode

ABSTRACT

TAJSHIFA TAHTA LAKSHITA. Development and Validation of a Method for Quantifying Alpha Arbutin Levels in Whitening Cosmetics utilizing HPLC with a PDA Detector. Supervised by SRI MULIJANI and MOHAMAD NASHIH ULWAN.

Alpha arbutin was a hydroquinone derivative that was effective as a skin-brightening agent, making its analysis in cosmetics essential to ensure product quality and safety. This study validated an HPLC-PDA method for determining alpha arbutin levels in whitening cosmetics at the LPPOM MUI Laboratory. The method employed a C18 column, a mobile phase of methanol: water (20:80), and PDA detection at 280 nm. Validation parameters included system suitability, specificity, LOD, LOQ, linearity, working range, accuracy, precision, robustness, and matrix variability. Results showed that all parameters met the acceptance criteria: LOD 0.01 mg/L, LOQ 0.500 mg/kg, LOQ 1.750 mg/kg, $r = 1.0000$, accuracy ranging from 95.18% to 99.16%, precision within an acceptable %RSD, and consistent results for robustness and matrix variability. Therefore, the method was valid and suitable for routine analysis of alpha arbutin content in whitening cosmetics to support quality control and product safety monitoring.

Keywords: alpha arbutin, high performance liquid chromatography, method validation, pda, whitening cosmetics



@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.

© 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.

PENGEMBANGAN DAN VALIDASI METODE PENENTUAN KADAR ALFA ARBUTIN DALAM KOSMETIK PEMUTIH MENGUNAKAN KCKT DETEKTOR PDA

TAJSHIFA TAHTA LAKSHITA

Laporan Proyek Tugas 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
2025**

- 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

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Dr. Novia Amalia Sholeha, S.Si.



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.

Perpustakaan IPB University



**Judul Laporan
Proyek Tugas Akhir**

: Pengembangan dan Validasi Metode Penentuan Kadar
Alfa Arbutin dalam Kosmetik Pemutih Menggunakan
KCKT Detektor PDA

**Nama
NIM**

: Tajshifa Tahta Lakshita
: J0312211164

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Dra. Sri Mulijani, M.Si.

Diketahui oleh

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

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

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN DAN RISET
REPUBLIK INDONESIA
IPB
BOGOR
SEKOLAH VOKASI

Tanggal Ujian: 19 Juli 2025

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 karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2025 sampai bulan Maret 2025 ini ialah validasi metode, dengan judul “Pengembangan dan Validasi Metode Penentuan Kadar Alfa Arbutin dalam Kosmetik Pemutih Menggunakan KCKT Detektor PDA”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Ibu Dr. Dra. Sri Mulijani, M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Armi Wulanawati, S.Si., M.Si. selaku dosen moderator seminar proposal, Ibu Dr. Novia Amalia Sholeha, S.Si. selaku dosen moderator seminar hasil dan dosen penguji. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak Mohamad Nashih Ulwan, S.Si., Ismail, S.Si., dan Dodi Herdadi Iman, S.Si. yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Khumedi, S.Sy., Ibu Dra. Sriani, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan, terutama bagi perusahaan LPPOM MUI dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Tajshifa Tahta Lakshita



@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 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	x
DAFTAR GAMBAR	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 Validasi Metode	4
2.2 Alfa Arbutin	5
2.3 Kosmetik Pemutih	6
2.4 Teknik Analisis Kadar Alfa Arbutin dalam Kosmetik	7
2.5 Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)	9
III METODE	11
3.1 Lokasi dan Waktu	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Kerja	11
3.4 Analisis Data	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Hasil Uji Kesesuaian Sistem	17
4.2 Hasil Uji Spesifisitas	18
4.3 Hasil Uji Batas Deteksi Instrumen (BDI)	18
4.4 Hasil Uji Batas Deteksi Metode (BD)	19
4.5 Hasil Uji Batas Kuantifikasi (BK)	21
4.6 Hasil Uji Linearitas	21
4.7 Hasil Uji <i>Working Range</i>	22
4.8 Hasil Uji Presisi	23
4.9 Hasil Uji Akurasi	25
4.10 Hasil Uji <i>Robustness</i>	25
4.11 Hasil Uji Variabilitas Matriks	27
4.12 Hasil Uji Validasi Metode	28
V SIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Simpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	43



DAFTAR TABEL

2.1	Metode analisis penentuan kadar alfa arbutin dalam kosmetik pemutih	8
3.1	Kondisi pengukuran KCKT	11
3.2	Data pembuatan standar induk alfa arbutin 1000 mg/L	13
3.3	Data standar antara	13
4.1	Hasil uji kesesuaian sistem KCKT-PDA	17
4.2	<i>Trial and error</i> BDI	19
4.3	Hasil uji BDI	19
4.4	Hasil uji standar tunggal alfa arbutin	20
4.5	Hasil uji batas deteksi metode (BD)	20
4.6	Hasil uji batas kuantifikasi (BK)	21
4.7	Hasil uji presisi	23
4.8	Hasil uji presisi antara	24
4.9	Hasil uji akurasi	25
4.10	Hasil uji <i>robustness</i> hari pengukuran	26
4.11	Hasil uji <i>robustness</i> bobot penimbangan	27
4.12	Hasil uji variabilitas matriks	27
4.13	Hasil uji validasi penentuan kadar alfa arbutin dalam kosmetik pemutih	28

DAFTAR GAMBAR

2.1	Struktur kimia alfa arbutin	6
2.2	Skema KCKT	9
3.1	Bagan alir penelitian	12
4.1	Kromatogram hasil uji spesifisitas alfa arbutin menggunakan KCKT-PDA; (A) blanko pelarut, (B) standar dalam pelarut, (C) blanko sampel, (D) standar dalam sampel	18
4.2	Kurva standar linearitas alfa arbutin	22
4.3	Kurva standar <i>working range</i> alfa arbutin	23

DAFTAR LAMPIRAN

1	Uji kesesuaian sistem	37
2	Spesifisitas	37
3	Linearitas	38
4	<i>Working range</i>	38
5	Pengujian sampel presisi	39
6	Pengujian presisi antara	39
7	Pengujian akurasi	40
8	<i>Robust</i> hari pengukuran	41
9	<i>Robust</i> bobot penimbangan	42
10	Variabilitas Matriks	42