

**VALIDASI METODE ANALISIS PENETAPAN KADAR
FLUORIDA (F⁻) DALAM PASTA GIGI HERBAL
DENGAN PEREAKSI SPADNS-ASAM ZIRKONIL
MENGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI
UV-VIS**

SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana
Farmasi



Diajukan Oleh:

NADIA WIDI OKTAVIANI

2021050031

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG
2025**

HALAMAN PERSERTUJUAN

VALIDASI METODE ANALISIS PENETAPAN KADAR FLUORIDA (F⁻) DALAM PASTA GIGI HERBAL DENGAN PEREAKSI SPADNS-ASAM ZIRKONIL MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

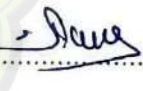
Telah disetujui dan dinyatakan Telah Memenuhi Syarat untuk diujikan Pada
Tanggal 05 Juni 2025

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nadia Widi Oktaviani

NIM : 2021050031

Susunan Tim Pembimbing

1. Sugeng Supriyanto, M.S.Farm (Pembimbing 1) (.....)
2. apt. Titi Pudji Rahayu, M.Farm (Pembimbing 2) (.....)

Mengetahui

Ketua Program Studi Farmasi Program Sarjana



Dr. apt. Naelaz Zukhruf Wakhidatul K., M.Pharm.Sci
NIDN : 0618109202

HALAMAN PENGESAHAN

VALIDASI METODE ANALISIS PENETAPAN KADAR FLUORIDA (F⁻) DALAM PASTA GIGI HERBAL DENGAN PEREAKSI SPADNS-ASAM ZIRKONIL MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Telah disetujui dan dinyatakan Telah Memenuhi Syarat untuk diujikan Pada
Tanggal 05 Juni 2025

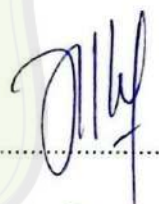
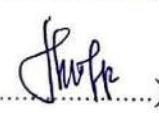
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nadia Widi Oktaviani

NIM : 2021050031

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 05 Juni 2025

Susunan Tim Pembimbing

1. Dr. apt. Naelaz Zukhruf Wakhidatul K, M.Pharm.Sci (.....)
2. Sugeng Supriyanto, M.S.Farm (.....)
3. apt. Titi Pudji Rahayu, M.Farm (.....)

Mengetahui

Ketua Program Studi Farmasi Program Sarjana



Dr. apt. Naelaz Zukhruf Wakhidatul K, M.Pharm.Sci

NIDN : 0618109202

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nadia Widi Oktaviani
NIM : 2021050031
Program Studi : S1 Farmasi
Judul Penelitian : Validasi Metode Analisis Penetapan Kadar Fluorida (F⁻)
Dalam Pasta Gigi Herbal Dengan Pereaksi SPADNS-
Asam Zirkonil Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, skripsi ini tidak berisi materi yang pernah dipublikasikan atau ditulis orang lain atau digunakan untuk menyelesaikan studi di Perguruan Tinggi lain, kecuali yang secara tertulis digunakan sebagai rujukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka dan sudah dinyatakan lolos uji plagiarisme.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dapat digunakan sebagai mestinya.

Gombong, 26 Mei 2025

Yang menyatakan



(Nadia Widi Oktaviani)

NIM.2021050031

HALAMAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nadia Widi Oktaviani
Tempat, tanggal lahir : Kebumen, 17 Oktober 2003
Alamat : Jl. Lingkar Selatan RT 02 RW 04, Kemukus, Gombong
Nomor Telepon : 0895378145689
Alamat Email : nadiawec63@gmail.com

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

VALIDASI METODE ANALISIS PENETAPAN KADAR FLUORIDA (F⁻)
DALAM PASTA GIGI HERBAL DENGAN PEREAKSI SPADNS-ASAM
ZIRKONIL MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Bebas dari plagiarism dan bukan karya orang lain.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari skripsi tersebut terindikasi plagiarisme, Saya bersedia menerima sanksi peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa unsur pemaksaan dari siapapun.

Gombong, 26 Mei 2025

Yang menyatakan



(Nadia Widi Oktaviani)

NIM.2021050031

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nadia Widi Oktaviani
NIM : 2021050031
Program Studi : S1 Farmasi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Gombong Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas skripsi saya yang berjudul:

**VALIDASI METODE ANALISIS PENETAPAN KADAR FLUORIDA (F⁻)
DALAM PASTA GIGI HERBAL DENGAN PEREAKSI SPADNS-ASAM
ZIRKONIL MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Muhammadiyah Gombong berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di: Gombong, Kebumen

Pada tanggal: 26 Mei 2025

Yang menyatakan



(Nadia Widi Oktaviani)

NIM.2021050031

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penayang, penulis panjatkan puji dan syukur atas kehadiran-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah. Sholawat dan salam penulis hantarkan kepada Nabi Muhammad SAW, sebagai teladan sepanjang hayat yang telah membawa ilmu pengetahuan dan petunjuk yang menerangi kehidupan dari kegelapan menuju cahaya terang, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Validasi Metode Analisis Penetapan Kadar Fluorida (F⁻) dalam Pasta Gigi Herbal dengan Pereaksi SPADNS-Asam Zirkonil Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis”**.

Tujuan penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Gombong. Dalam proses penyusunan skripsi ini penulis banyak sekali mendapatkan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih dengan tulus kepada :

1. Dr Hj. Herniyatun, M.Kep., Sp.Mat selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Gombong.
2. Dr. apt. Naelaz Zukhruf Wakhidatul K, M.Pharm.Sci selaku Ketua Program Studi Farmasi Program Sarjana Universitas Muhammadiyah Gombong sekaligus Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu, pemikiran dan memberi arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Sugeng Supriyanto, M.S.Farm dan apt. Titi Pudji Rahayu, M.Farm selaku Dosen Pembimbing yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penulis selama proses penyelesaian skripsi ini. Tanpa arahan dan saran berharga dari beliau, penelitian ini tidak akan dapat tersusun dengan baik.

4. apt. Tri Cahyani Widiastuti, M.Sc selaku Pembimbing Akademik yang telah memberi nasihat dan membimbing penulis selama menjalani studi di Universitas Muhammadiyah Gombong.
5. Seluruh Staf Dosen Program Studi Farmasi Program Sarjana Universitas Muhammadiyah Gombong yang telah memberikan ilmu serta wawasannya kepada penulis.
6. Seluruh Staf Sekretariat Program Studi Farmasi Program Sarjana Universitas Muhammadiyah Gombong yang telah membantu dan memberikan berbagai informasi terkait kebutuhan dalam penyusunan skripsi ini.

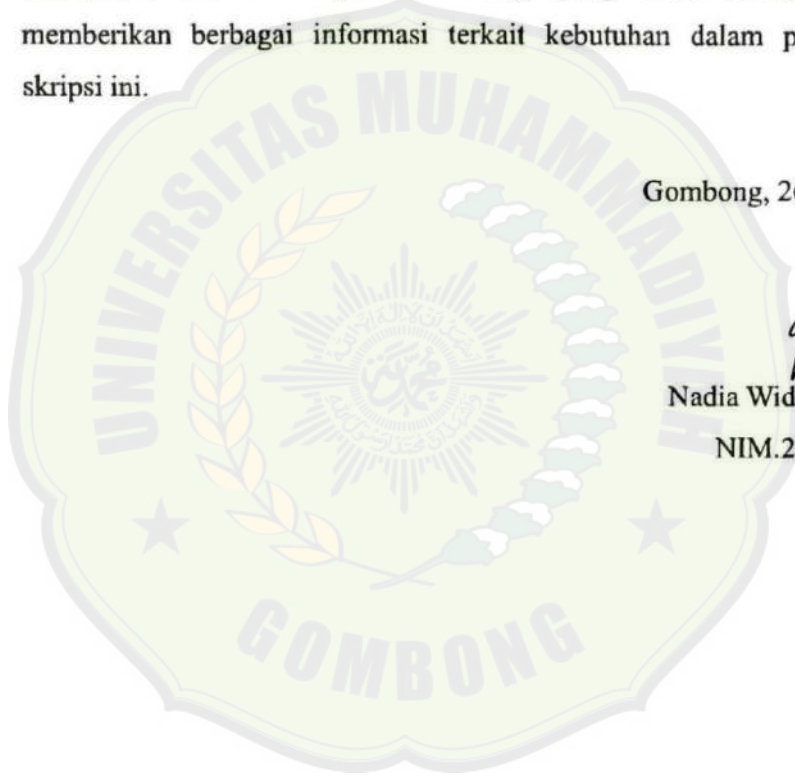
Gombong, 26 Mei 2025

Penulis



Nadia Widi Oktaviani

NIM.2021050031



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan kerendahan hati dan ketulusan yang mendalam, saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, doa, semangat, serta kontribusi berharga dalam proses penyusunan skripsi ini. Perjalanan ini tidaklah mudah, namun dengan dukungan luar biasa dari banyak pihak, saya dapat menyelesaikannya dengan baik.

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ibu Sih Sulastri dan Ayah Harjono, yang selalu menjadi sumber utama kekuatan, motivasi, dan doa yang tak pernah putus. Terima kasih atas cinta tanpa syarat, dukungan yang tak terbatas, dan pengorbanan yang tiada henti. Segala keberhasilan ini tak akan pernah tercapai tanpa doa dan restu kalian. Semoga Allah SWT senantiasa membalas segala kebaikan dengan kesehatan, kebahagiaan, serta umur panjang.
2. Kakak Rere serta adik-adik tercinta – Chorry, Imelda, dan Bilqis – terima kasih atas doa, dukungan, dan semangat yang selalu menguatkan di setiap langkah perjalanan ini.
3. Sahabat-sahabat terbaik “UNO GIRLS” – Nida Nur Hanifah, Yuniar Devita Rahmawati, Fadhillah Hilma Muthia, Hanna Fatimah Az-Zahra, Soffie Qurrota A’yun, Amalia Syahidah – terima kasih atas kebersamaan, tawa, pelukan hangat, dan semangat yang kalian berikan. Kalian bukan hanya sahabat, tapi juga keluarga yang selalu hadir dalam suka dan duka, menjadi pelipur lara di masa sulit, serta penyemangat di masa perjuangan.
4. Rekan-rekan "LEGENDS" sesama NCTzen – Kak Dewi, Manda, dan Dian – yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini. Terima kasih atas kebersamaan yang tulus, cerita-cerita inspiratif, energi positif, serta ilmu baru yang berharga.
5. Chintya Rahma Widya Putri, partner penelitian yang luar biasa. Terima kasih telah berbagi semangat, tanggung jawab, dan ketekunan selama proses panjang ini, mulai dari penyusunan proposal hingga tahap akhir penyusunan

skripsi. Kerja sama ini adalah salah satu hal yang sangat penulis syukuri dalam perjalanan ini.

6. Isnaeni Zakiya, Nailahana Huwaida, dan Hanna Fatimah, rekan seperjuangan di perkuliahan, yang kebersamai perjalanan ini. Terima kasih atas kebersamaan, semangat, serta jadwal temu wajib saat merayakan ulang tahun — momen yang menjadi simbol kehangatan.
7. Teman-teman seperjuangan Farmasi Angkatan 2021, yang telah berjalan bersama dalam suka dan duka perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, dan semangat yang kita bagi. Perjalanan ini akan selalu terkenang sebagai bagian penting dari fase kehidupan yang penuh makna.
8. Mahasiswa dengan NIM 2110901025, sosok “911” yang setia mendampingi setiap proses dengan penuh kesabaran. Terima kasih atas segala dukungan, semangat, dan bantuan selama penyusunan skripsi ini. Kehadiranmu menjadi kekuatan yang membuat perjalanan ini terasa lebih ringan dan penuh makna.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu namanya, terima kasih atas segala bantuan, dukungan, dan juga doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Terakhir, untuk diriku sendiri. Terima kasih telah bertahan, berjuang, dan tidak menyerah meski dihadapkan pada banyak keterbatasan dan tantangan. Terima kasih telah percaya bahwa segala usaha dan niat baik pasti akan membuahkan hasil. Kamu sudah melakukan yang terbaik—sampai jumpa di bab selanjutnya, dengan semangat dan harapan yang baru.

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG

Skripsi, Mei 2025

Nadia Widi Oktaviani¹⁾, Sugeng Supriyanto²⁾, Titi Pudji Rahayu³⁾

ABSTRAK

**VALIDASI METODE ANALISIS PENETAPAN KADAR FLUORIDA (F⁻)
DALAM PASTA GIGI HERBAL DENGAN PEREAKSI SPADNS-ASAM
ZIRKONIL MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Latar Belakang: Fluorida merupakan komponen dalam pasta gigi yang berfungsi mencegah karies dan memperkuat enamel gigi. Pasta gigi herbal semakin diminati sebagai alternatif alami, namun tetap memerlukan kandungan fluorida dalam batas aman. Kelebihan fluorida dapat menyebabkan fluorosis gigi hingga skeletal. Standar Nasional Indonesia menetapkan batas aman kadar fluorida dalam pasta gigi sebesar 800-1500 ppm. Validasi metode analisis kadar fluorida dalam pasta gigi herbal penting dilakukan untuk menjamin keamanan dan kualitas produk.

Tujuan Penelitian: Mengetahui validitas metode spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi SPADNS-asam zirkonil dalam penetapan kadar fluorida pada pasta gigi herbal (PG) serta kesesuaiannya terhadap SNI.

Metode Penelitian: Penelitian ini merupakan studi eksperimental laboratorium dengan validasi metode spektrofotometri UV-Vis. Parameter yang validasi meliputi spesifisitas, linearitas, presisi, akurasi, LOD, dan LOQ. Sampel terdiri dari lima jenis pasta gigi herbal.

Hasil Penelitian: Metode spektrofotometri UV-Vis terbukti valid untuk semua parameter. Spesifisitas menunjukkan tidak adanya interferensi matriks. Linearitas ditunjukkan oleh koefisien korelasi sebesar 0,9988. Presisi memenuhi syarat dengan %RSD 1,0332%, dan akurasi memiliki %recovery 102,20%. Nilai LOD 5,76 ppm dan LOQ 17,44 ppm. Analisis lima sampel pasta gigi herbal menunjukkan PG1 (802,35 ppm) dan PG2 (910,97 ppm) memenuhi standar SNI, PG3 (5000 ppm) dan PG4 (4810,81 ppm) melebihi batas, sedangkan PG5 tidak mengandung fluorida sesuai klaim kemasan.

Kesimpulan: Metode spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi SPADNS-asam zirkonil valid untuk penetapan kadar fluorida pada pasta gigi herbal, namun tidak semua sampel memenuhi standar SNI.

Rekomendasi: Optimasi waktu analisis, penambahan variasi sampel, dan pemanfaatan metode pembanding.

Kata Kunci: *Fluorida, Pasta Gigi Herbal, Spektrofotometri UV-Vis, Validasi Metode Analisis*

¹ Mahasiswa, Universitas Muhammadiyah Gombong

² Dosen, Universitas Muhammadiyah Gombong

³ Dosen, Universitas Muhammadiyah Gombong

**BACHELOR PHARMACY STUDY PROGRAM
FACULTY OF HEALTH SCIENCE
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG**

Skripsi, May 2025

Nadia Widi Oktaviani¹⁾, Sugeng Supriyanto²⁾, Titi Pudji Rahayu³⁾

ABSTRACT

**VALIDATION OF ANALYSIS METHOD FOR DETERMINING
FLUORIDE LEVELS (F⁻) IN HERBAL TOOTHPASTE WITH SPADNS-
ZIRCONYL ACID REAGENT USING UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY**

Background: Fluoride is a component in toothpaste that prevents caries and strengthens tooth enamel. Herbal toothpastes are increasingly in demand as a natural alternative, but still require fluoride content within safe limits. Excess fluoride can cause dental to skeletal fluorosis. The Indonesian National Standard sets the safe limit of fluoride levels in toothpaste at 800-1500 ppm. Validation of the analysis method of fluoride content in herbal toothpaste is important to ensure product safety and quality.

Purpose: To determine the validity of UV-Vis spectrophotometric method with SPADNS-zirconyl acid reagent in determining fluoride levels in herbal toothpaste (PG) and its compliance with SNI.

Methods: This research is a laboratory experimental study with UV-Vis spectrophotometric method validation. Parameters validated include specificity, linearity, precision, accuracy, LOD, and LOQ. Samples consisted of five types of herbal toothpaste.

Results: The UV-Vis spectrophotometric method proved valid for all parameters. Specificity showed the absence of matrix interference. Linearity was shown by a correlation coefficient of 0.9988. Precision was qualified with %RSD of 1.0332%, and accuracy had a %recovery of 102.20%. The LOD value was 5.76 ppm and LOQ was 17.44 ppm. Analysis of five herbal toothpaste samples showed PG1 (802.35 ppm) and PG2 (910.97 ppm) met SNI standards, PG3 (5000 ppm) and PG4 (4810.81 ppm) exceeded the limit, while PG5 did not contain fluoride according to package claims.

Conclusion: UV-Vis spectrophotometric method with SPADNS-zirconyl acid reagent is valid for determining fluoride content in herbal toothpaste, but not all samples meet SNI standards.

Recommendation: Optimization of analysis time, addition of sample variations, and utilization of comparative methods.

Key Words: *Fluoride, Herbal Toothpaste, UV-Vis Spectrophotometry, Validation of Analysis Method*

¹ Student of Universitas Muhammadiyah Gombong

² Lecturer of Universitas Muhammadiyah Gombong

³ Lecturer of Universitas Muhammadiyah Gombong

DAFTAR ISI

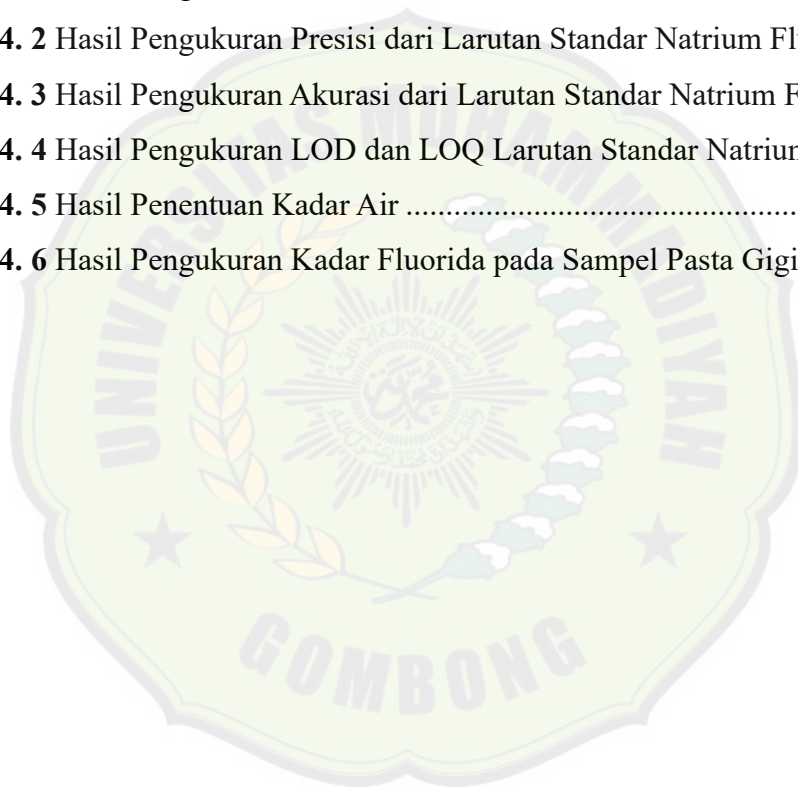
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSERTUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN BEBAS PLAGIARISME	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat bagi pengembangan ilmu	4
1.4.2 Manfaat bagi praktisi.....	4
1.4.3 Manfaat bagi masyarakat	5
1.5 Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan Teori.....	7
2.1.1 Pasta Gigi	7
2.1.2 Fluorida (F ⁻)	10
2.1.3 Spektrofotometri UV Vis	13

2.1.4	Validasi Metode Analisis.....	21
2.2	Kerangka Teori	27
2.3	Kerangka Konsep	28
2.4	Hipotesis	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Desain atau Rancangan Penelitian.....	29
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.2.1	Tempat.....	29
3.2.2	Waktu	29
3.3	Variabel Penelitian.....	29
3.3.1	Variabel bebas	29
3.3.2	Variabel terikat	29
3.3.3	Variabel terkendali	29
3.4	Definisi Operasional.....	30
3.5	Instrumen Penelitian.....	30
3.5.1	Alat.....	30
3.5.2	Bahan.....	30
3.6	Prosedur Penelitian.....	31
3.6.1	Persiapan Reagen SPADNS-Asam Zirkonil	31
3.6.2	Persiapan Larutan Blangko	31
3.6.3	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	31
3.6.4	Persiapan Larutan Standar.....	31
3.6.5	Validasi Metode Analisis.....	32
3.6.6	Persiapan Larutan Sampel.....	34
3.6.7	Penetapan Kadar Fluorida	35
3.7	Teknik Analisis Data.....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Hasil Penelitian.....	36
4.1.1	Panjang Gelombang Maksimum.....	36
4.1.2	Pengukuran Larutan Standar	36
4.1.3	Pengukuran Spesifisitas	37
4.1.4	Pengukuran Presisi	38

4.1.5	Pengukuran Akurasi	38
4.1.6	Pengukuran LOD dan LOQ	38
4.1.7	Pengukuran Kadar Fluorida pada Sampel Pasta Gigi Herbal	39
4.2	Pembahasan Penelitian	39
4.2.1	Spesifisitas	46
4.2.2	Linearitas.....	47
4.2.3	Presisi	48
4.2.4	Akurasi	49
4.2.5	LOD dan LOQ.....	50
4.2.6	Penetapan Kadar Sampel Pasta Gigi Herbal	51
4.3	Keterbatasan Penelitian	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		57
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

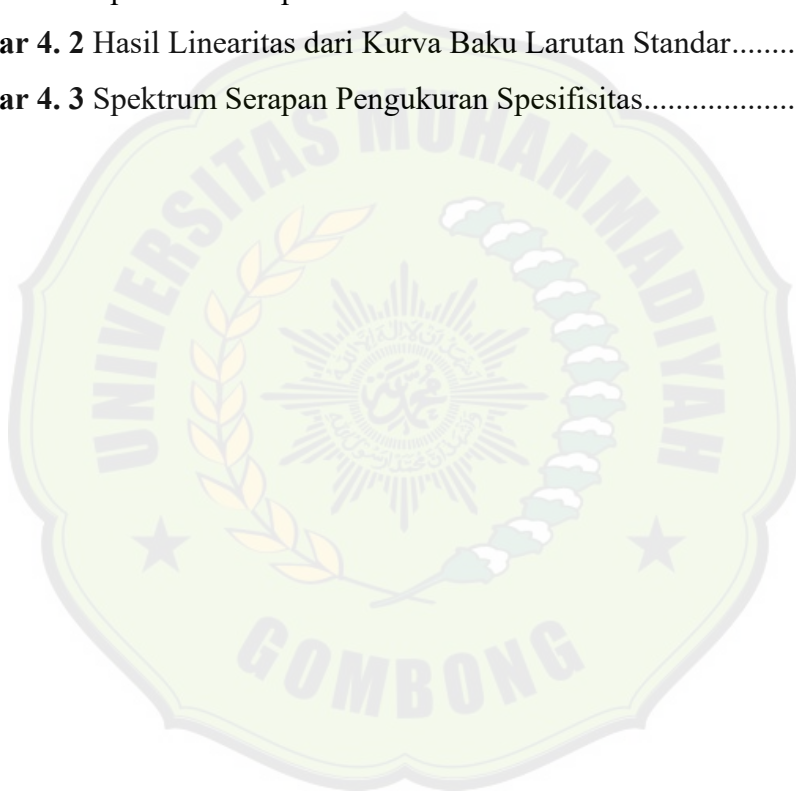
DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian	5
Tabel 2. 1 Persyaratan Mutu untuk Pasta Gigi	9
Tabel 2. 2 Batas Presisi yang Diperbolehkan	23
Tabel 2. 3 Batas Akurasi yang Diperbolehkan	25
Tabel 3. 1 Definisi Operasional	30
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Kurva Baku Larutan Standar Natrium Fluorida.....	36
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Presisi dari Larutan Standar Natrium Fluorida	38
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Akurasi dari Larutan Standar Natrium Fluorida.....	38
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran LOD dan LOQ Larutan Standar Natrium Fluorida	38
Tabel 4. 5 Hasil Penentuan Kadar Air	39
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Kadar Fluorida pada Sampel Pasta Gigi Herbal	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Kimia Fluorida.....	10
Gambar 2. 2 Cara Kerja Spektrofotometer	14
Gambar 2. 3 Reaksi yang terlibat dalam metode SPADNS.....	20
Gambar 2. 4 Kerangka Teori	27
Gambar 2. 5 Kerangka Konsep.....	28
Gambar 4. 1 Spektrum Serapan Larutan Standar Natrium Fluorida 10 ppm	36
Gambar 4. 2 Hasil Linearitas dari Kurva Baku Larutan Standar.....	37
Gambar 4. 3 Spektrum Serapan Pengukuran Spesifisitas.....	37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian di Universitas Muhammadiyah Gombong	66
Lampiran 2 <i>Certificate of Analysis</i> SPADNS.....	67
Lampiran 3 <i>Certificate of Analysis</i> Zirkonil Klorida Oktahidrat	68
Lampiran 4 Surat Pernyataan Tidak Melakukan Etik	69
Lampiran 5 Surat Pernyataan Cek Plagiarisme	70
Lampiran 6 Perhitungan Larutan Standar Natrium Fluorida	71
Lampiran 7 Perhitungan Kadar Sampel Pasta Gigi Herbal.....	72
Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian: Pengeringan Sampel Pasta Gigi Herbal...	75
Lampiran 9 Dokumentasi Penelitian: Destruksi Sampel Pasta Gigi Herbal	76
Lampiran 10 Dokumentasi Penelitian: Pembuatan Larutan Standar.....	77
Lampiran 11 Dokumentasi Penelitian: Penetapan Kadar Sampel.....	77
Lampiran 12 Lembar Bimbingan Pembimbing 1	78
Lampiran 13 Lembar Bimbingan Pembimbing 2.....	80

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karies gigi adalah infeksi bakteri kronis yang merusak struktur keras gigi dan bisa disebabkan oleh berbagai faktor risiko dan faktor pendukung (multifaktorial). Karies gigi, baik pada gigi susu maupun gigi tetap, sangat dipengaruhi oleh konsumsi makanan kariogenik. Makanan ini umumnya mengandung karbohidrat sederhana yang mudah difermentasi oleh bakteri dalam mulut, menghasilkan asam yang merusak email gigi (Alfiah, 2018; Ulum & Hadi, 2024). Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023 menunjukkan angka 82,8% penduduk Indonesia mengalami karies, dengan prevalensi yang cukup tinggi yaitu 71,7% pada kelompok usia 15-24 tahun (Kemenkes BKPK, 2023). Penggunaan pasta gigi saat menyikat gigi merupakan tindakan yang dianjurkan untuk menjaga kesehatan rongga mulut dan mencegah berbagai penyakit gigi. Komposisi pasta gigi umumnya mencakup bahan abrasif, surfaktan, humektan, antibakteri, pengikat, pemanis, dan aditif lainnya. Fluorida, dalam bentuk senyawa seperti stannum fluorida (SnF_2), monofluorofosfat (MFP), atau sodium fluorida (NaF), merupakan agen antibakteri utama yang berfungsi memperkuat email gigi (Purnomowati *et al.*, 2022). Penggunaan pasta gigi berfluorida telah lama direkomendasikan oleh para ahli gigi sebagai langkah efektif dalam mencegah dan mengendalikan karies gigi (Dwimega, 2023). Rekomendasi penggunaan pasta gigi berfluorida terus mengalami berbagai perubahan selama kurun waktu ini yang diakibatkan kekhawatiran terjadinya fluorosis gigi. Adanya kekhawatiran tentang fluorosis, para ahli gigi terus berupaya untuk menemukan keseimbangan antara pencegahan karies dan minimalkan efek samping.

Pasta gigi herbal saat ini menjadi pilihan populer di kalangan masyarakat yang menginginkan alternatif lebih alami untuk menjaga kesehatan gigi dan mulut (Wulandari *et al.*, 2020). Pasta gigi herbal

mengandung bahan alami seperti ekstrak daun sirih, cengkeh, mint, minyak kelapa, dan propolis. Bahan-bahan ini memiliki sifat antibakteri, antiradang, dan antioksidan. Pasta gigi herbal yang mengandung fluorida memberikan perlindungan terhadap karies, selain perlindungan alami yang ditawarkannya. Kombinasi bahan alami dan fluorida dalam pasta gigi herbal digunakan untuk menggabungkan manfaat dari bahan alami dengan perlindungan yang diberikan oleh fluorida.

Fluor merupakan bahan yang sangat penting dalam pasta gigi. Fluor mempengaruhi kondisi kesehatan gigi dan mulut pada anak-anak serta orang dewasa, dengan dampak yang signifikan. Fluor, sebagai salah satu anggota keluarga halogen, memiliki kemampuan unik untuk mengikat pada jaringan keras gigi. Ikatan ini memperkuat susunan gigi dan meningkatkan ketahanannya terhadap asam yang dihasilkan oleh bakteri penyebab gigi berlubang. Fluor juga berperan dalam remineralisasi gigi, yaitu proses perbaikan kerusakan awal pada email gigi. Menyikat gigi menggunakan pasta gigi berfluorida memberikan banyak manfaat, mulai dari membersihkan plak, mencegah kerusakan gigi, memperkuat enamel gigi, hingga menghilangkan noda dan menyegarkan napas (Dwimega, 2023).

Fluorida dalam jumlah yang tepat berperan penting dalam menghambat pembentukan karies gigi, tetapi terlalu banyak paparan fluorida dapat menimbulkan fluorosis pada gigi, yaitu perubahan warna pada email gigi. Pemaparan fluorida dalam jangka waktu lama dan jumlah yang sangat tinggi dapat menyebabkan fluorosis skeletal, yaitu gangguan pada pembentukan tulang. Standar Nasional Indonesia (SNI) 12-3524-1995 menetapkan bahwa kandungan fluorida dalam pasta gigi berada dalam kisaran 800 hingga 1500 ppm untuk memenuhi syarat mutu (BSN, 1995). Hasil studi epidemiologi di China mengindikasikan adanya kaitan antara jumlah fluorida yang dikonsumsi dan respon dosis, dengan temuan bahwa kadar fluorida yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan kerapuhan pada tulang dan gigi (Wirza *et al.*, 2018). Berdasarkan studi yang telah dilakukan mengenai senyawa fluorida pada tikus juga menunjukkan

adanya keterkaitan yang signifikan antara fluorida dan kanker tulang (Agmalia *et al.*, 2013).

Penetapan kadar fluorida dapat di analisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan memanfaatkan reaksi antara SPADNS (sodium 2-(para-sulfophenylazo)1,8-dihydroxy-3,6-naphtalen disulfonat) yang diperkuat oleh asam zirkonil untuk membentuk kompleks berwarna (Hach, 2002). Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan kolorimetri, dimana fluorida bereaksi dengan zirkonium menghasilkan kompleks yang menyebabkan perubahan warna larutan. Reaksi ini memungkinkan penentuan kadar fluorida melalui pengukuran penurunan intensitas warna SPADNS akibat pembentukan kompleks tersebut. Pengukuran serapan dilakukan menggunakan spektrofotometri pada panjang gelombang 400-600 nm (Andriansyah & Permana, 2018). Penurunan intensitas warna yang terukur berhubungan langsung dengan konsentrasi fluorida dalam sampel (Hanifah *et al.*, 2023).

Berdasarkan studi literatur belum pernah ada penelitian kandungan florida pada pasta gigi herbal yang ada di Indonesia. Penelitian terhadap kandungan florida pada pasta gigi herbal penting dilakukan untuk memastikan keamanan, dan manfaatnya dalam mencegah karies gigi. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk memvalidasi metode analisis penetapan kadar florida pada pasta gigi herbal menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

- 1.2.1. Bagaimana hasil validasi metode analisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk penetapan kadar fluorida dengan pereaksi SPADNS-asam zirkonil jika ditinjau dari spesifisitas, linearitas, presisi, akurasi, batas deteksi dan batas kuantifikasi?
- 1.2.2. Apakah kadar fluorida dalam sediaan pasta gigi herbal yang dianalisis dengan pereaksi SPADNS-asam zirkonil menggunakan

spektrofotometri UV-Vis telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI)?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui kandungan fluorida dalam pasta gigi herbal dengan metode yang tervalidasi menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk memastikan keamanan dan kualitas produk.

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1. Mengetahui hasil validasi metode analisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk penetapan kadar fluorida dengan pereaksi SPADNS-asam zirkonil jika ditinjau dari spesifisitas, linearitas, presisi, akurasi, batas deteksi dan batas kuantifikasi.

1.3.2.2. Mengetahui kadar kandungan fluorida di dalam sediaan pasta gigi herbal dengan pereaksi SPADNS-asam zirkonil menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat bagi pengembangan ilmu

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya terkait validasi kadar fluorida dalam pasta gigi herbal. Penelitian ini dapat menjadi referensi penting bagi penelitian selanjutnya yang ingin mengkaji hubungan antara kandungan dalam produk pasta gigi dan risiko kesehatan.

1.4.2 Manfaat bagi praktisi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang relevan bagi praktisi kesehatan dan industri pasta gigi herbal. Hasilnya dapat membantu praktisi dalam memastikan bahwa produk yang di produksi memenuhi standar keamanan dan kesehatan, khususnya dalam hal kandungan fluorida yang optimal.

1.4.3 Manfaat bagi masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan referensi yang dapat dipercaya bagi masyarakat saat memilih pasta gigi yang aman dan efektif.

1.5 Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian ini didasarkan pada sejumlah penelitian sebelumnya yang memiliki kesamaan dalam tema yang diteliti, walaupun berbeda dalam hal kriteria subjek, jumlah serta posisi variabel penelitian atau metode analisis yang diterapkan.

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

Nama Peneliti, Tahun Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan dan Persamaan Dengan Penelitian ini
Putri <i>et al.</i> , 2015	Analisis Kandungan Fluorida Pada Sampel Pasta Gigi Yang Diperoleh Dari Beberapa Hotel Di Kota Bandung Menggunakan Metode Spektrofotometri Sinar Tampak	Studi mengenai ion fluorida dilakuakn dengan menggunakan pereaksi SPADNS-asam zirkonil melalui metode spektrofotometri sinar tampak pada panjang gelombang 587 nm.	Hasil analisis yang dilakukan pada 10 sampel pasta gigi di hotel menunjukkan kadar fluorida berkisar antara 2617,3-30505,4 ppm, kadar ini melampaui batas maksimum yang ditetapkan oleh Peraturan BPOM RI Nomor HK.03.1.23.08.11.0 7517 Tahun 2011, yaitu 1500 ppm (0,15%).	Perbedaan - Sampel - Waktu - Tempat penelitian. Persamaan - Meneliti kandungan fluorida menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dengan reagen SPADNS-asam zirkonil.
Andriansyah & Permana, 2018	Penetapan Kadar Fluorida Pada Sampel Pasta Gigi Menggunakan Metode Spektrofotometri Sinar Tampak	Analisis menggunakan metode SPADNS-asam zirkonil melibatkan penentuan panjang gelombang optimal dan stabilitas warna yang dihasilkan.	Kadar fluorida yang ditemukan pada 3 sampel pasta gigi yang berbeda bervariasi antara 527,326-729,306 µg/ml. Semua sampel memenuhi persyaratan batas maksimum kandungan fluorida sebesar 1500 µg/ml sesuai dengan peraturan BPOM.	Perbedaan - Sampel - Waktu - Tempat penelitian. Persamaan Meneliti kandungan fluorida menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dengan reagen SPADNS-asam zirkonil.

Nama Peneliti, Tahun Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan dan Persamaan Dengan Penelitian ini
Hanifah <i>et al.</i> , 2023	Analisis Kandungan Ion Fluorida Pada Sampel Air Minum Dalam Kemasan Secara Spektrofotometri Uv-Vis	Pengukuran menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis dengan reagen SPADNS-asam zirkonil didasarkan pada pembentukan zat warna khusus yang mengandung fluorida	Hasil analisis dari 15 sampel menunjukkan rentang 0,0192-0,0608 mg/L yang berarti kadar fluorida pada seluruh sampel air minum kemasan (AMDK) berada di bawah ambang batas maksimum yang diperbolehkan menurut Permenkes RI No. 492/2010.	Perbedaan - Sampel - Waktu - Tempat penelitian. Persamaan - Meneliti kandungan fluorida menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dengan reagen SPADNS-asam zirkonil.
Durgalak smi <i>et al.</i> , 2024	Analisis Kandungan Fluorida dalam Pasta Gigi Ayurveda Menggunakan Metode Reagen Spadns	fluorida diekstraksi dari pasta gigi menggunakan metode sentrifugasi dan absorbansinya diukur menggunakan spektroskopi UV.	Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi fluorida yang terdeteksi dari 5 sampel berkisar antara 0,581-0,803 mg/L. Konsentrasi fluorida yang direkomendasikan 0,8-1,0 mg/L. Panjang gelombang serapan maksimum berada pada panjang gelombang 507 nm.	Perbedaan - Sampel - Waktu - Tempat penelitian. Persamaan Meneliti kandungan fluorida menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dengan reagen SPADNS-asam zirkonil.

DAFTAR PUSTAKA

- Abedi, M., Ghasemi, Y., & Nemati, M. M. (2024). *Nanotechnology in toothpaste: Fundamentals, trends, and safety*. *Heliyon*, 10(3), e24949. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24949>
- Abriyani, E., Putri, N. S., Rosidah, R. S. N., & Ismanita, S. S. (2022). Analisis Kafein Menggunakan Metode Uv-Vis: Tinjauan Literatur. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(6), 12732–12739.
- Abriyani, E., Widyaningsih, A., Pangestu, An. D., Dewi, S. R., & Setiawan, S. (2023). Literatur Riview : Penetapan Kadar Salbutamol Sediaan Tablet Secara Spektrofotometri Ultraviolet. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(1), 813–822.
- Agmalia, D., Hamidy, R., & Anita, S. (2013). Uji Escherichia coli Dan Fluorida Air Minum Bungkusan Plastik Pada Rumah Makan Di Kecamatan Rumbai Pesisir Pekanbaru. *Jurnal Kimia Valensi*, 134–141.
- Agustin, L., & Agustina, R. (2020). Komparasi Unjuk Kerja Peralatan Spektrofotometer UV-VIS Perkin Elmer Lambda 3 Dengan Hitachi U-2900 Pada Penentuan Total Phenolic Content. *Jurnal Teknik: Ilmu Dan Aplikasi*, 08(1), 42–46.
- Ahriani, Zelviani, S., Hernawati, D., & Fitriyanti. (2021). Analisis Nilai Absorbansi Untuk Menentukan Kadar Flavonoid Daun Jarak Merah (Jatropha Gossypifolia L.) Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. *Jurnal Fisika Dan Terapannya*, 8(2021), 56–64. <https://doi.org/10.24252/jft.v8i2.23379>
- Alfiah. (2018). Hubungan Konsumsi Makanan Kariogenik Dengan Kejadian Karies Gigi Pada Anak Kelas 1-3 Di SD Negeri Bung Makassar. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis*, 12, 501–504.
- Amiliza Miarti, & Leni Legasari. (2022). Ketidakpastian Pengukuran Analisa Kadar Biuret, Kadar Nitrogen, Dan Kadar Oil Pada Pupuk Urea Di Laboratorium Kontrol Produksi Pt Pupuk Sriwidjaja Palembang. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(3), 861–874. <https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v2i3.4023>
- Andriansyah, I., & Permana, I. (2018). Penetapan Kadar Fluorida Pada Sampel Pasta Gigi Menggunakan Metode Spektrofotometri Sinar Tampak. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 2(2), 89–97. <https://doi.org/10.37874/ms.v2i2.47>
- Angraini, N., & Yanti, F. (2021). Penggunaan Spektrofotometer Uv-Vis Untuk Analisis Nutrien Fosfat Pada Sedimen Dalam Rangka Pengembangan Modul Praktikum Oseanografi Kimia. *Jurnal Penelitian Sains*, 23(2), 78. <https://doi.org/10.56064/jps.v23i2.620>

- Asmorowati, D. S., Sumarti, S. S., & Kristanti, I. I. (2020). Perbandingan Metode Destruksi Basah Dan Destruksi Kering Untuk Analisis Timbal Dalam Tanah Di Sekitar Laboratorium Kimia FMIPA UNNES. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 09(03), 169–173.
- Astriningrum, Y., & Suryadi, H. (2011). Analisis Kandungan Ion Fluorida pada Sampel Air Tanah dan Air PAM Secara Spektrofotometri. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 8(2), 46–57. <https://doi.org/10.7454/psr.v8i2.3475>
- Astuti, M. P., Prasetyowati, S., & Hidayati, S. (2021). Penggunaan pasta gigi herbal dan non-herbal dalam penurunan skor plak pada gigi. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Gigi*, 2(2), 283–294.
- Ayuni, B. F. (2022). Validasi Metode Analisis Kafein Pada Kopi Latte Dengan Spektrofotometri Uv-Vis. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 7(02), 155. <https://doi.org/10.23960/aec.v7i02.2022.p155-164>
- BPOM. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 23 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetik. *BPOM RI*, 184.
- BSN. (1995). *SNI 12-352-1995 Pasta Gigi*. Badan Standar Nasional.
- BSN. (2005). SNI 06-6989.29-2005 Air dan air limbah - Bagian 29 : Cara Uji Fluorida Secara Spektrofotometri Dengan SPADNS. *Badan Standarisasi Nasional*, 9.
- Cahyaningrum, E. A. (2021). *Verifikasi Pengujian Fluorida (F) dalam Air Minum dengan Metode Spands Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis di Uptd Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Sleman* [Universitas Islam Indonesia]. <https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/38313/18231012.pdf?sequence=1>
- Clesceri, L. S., Greenberg, A. E., & Trussell, R. R. (1989). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. <https://search.worldcat.org/title/24106806>
- Depkes RI. (2020). Farmakope Indonesia Edisi VI. In *Departemen Kesehatan Republik Indonesia* (Edisi VI). Kementerian Kesehatan RI.
- Diningsih, A., Hasibuan, E. S., & Rangkuti, N. A. (2024). Analisis Kadar Parasetamol Dalam Sediaan Tablet Dengan Menggunakan Spektrofotometer Uv-Visible. *Forte Journal*, 4(2), 354–359. <https://doi.org/10.51771/fj.v4i2.914>
- Durgalakshmi, R. C., Sajini, J., & Rani, S. (2024). *Analysis of Fluoride Content in Ayurvedic Toothpaste Using Spadns Reagent Method*. *International Journal for Multidisciplinary Research (IJFMR)*, 6(1), 1–8.
- Dwimega, A. (2023). Penggunaan pasta gigi bagi anak. *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu*, 5(1), 124–125. <https://doi.org/10.25105/jkgt.v5i1.16952>

- El-Khordagui, L., Badawey, S. E., & Heikal, L. A. (2021). *Application of biosurfactants in the production of personal care products, and household detergents and industrial and institutional cleaners*. In *Green Sustainable Process for Chemical and Environmental Engineering and Science: Microbially-Derived Biosurfactants for Improving Sustainability in Industry* (pp. 49–96). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823380-1.00005-8>
- Ermer, J., & Miller, J. H. M. (2005). *Method validation in pharmaceutical analysis*. In *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. [https://doi.org/10.1016/0731-7085\(90\)80144-E](https://doi.org/10.1016/0731-7085(90)80144-E)
- Faqihuddin, & Ubaydillah, M. I. (2021). Perbandingan Metode Destruksi Kering Dan Destruksi Basah Instrumen Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) Untuk Analisis Logam. *Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian Ke-III (SNHRP-III 2021)*, 86, 121–127.
- Gandjar dan Rohman. (2014). *Kimia Farmasi Analisis*. In *Yogyakarta: Pustaka Pelajar* (1st ed.). Pustaka Pelajar.
- Garcia, R., Weragoda, G., & Technologies, A. (2023). *SPADNS Colorimetric Method to Quantify Fluorides in Water*. 1–6.
- Habibi, Y. (2020). Validasi Metoda Destruksi Basah Dan Destruksi Kering Pada Penentuan Logam Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Dalam Tanaman Rumput. *Integrated Lab Journal*, 01(01), 25–31.
- Hach, C. (2002). *Water analysis handbook*. In *Loveland, Colorado, USA* (2nd ed., Vol. 2, Issue C, pp. 61–62).
- Hanifah, H. N., Hendrayanti, H., & Mulyani, S. (2023). Analisis Kandungan Ion Fluorida Pada Sampel Air Minum Dalam Kemasan Secara Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Sabdariffarma*, 10(1), 8–13. <https://doi.org/10.53675/jsfar.v1i1.18>
- Hastuti, S. P., Lestari, D., & Martono, Y. (2013). *Determination of fluoride content in toothpaste using spectrophotometry*. *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)*, 46(3), 124. <https://doi.org/10.20473/j.djmk.v46.i3.p124-129>
- Huber, L. (2007). *Validation and Qualification in Analytical Laboratories* (2nd ed.). Boca Raton. <https://doi.org/https://doi.org/10.3109/9780849382680>
- IAOMT. (2017). *Fluoride Exposure And Human Health Risks : A Fact Sheet from the IAOMT. Position Paper against the Fluoride Use*, 21(2), 21–24.
- ICH. (2022). *Validation of Analytical Procedures - Q2(R2)*. ICH and European Medicines Agency, Step 2b(0), 1–39.
- Irawan, A. (2019). Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(2), 1. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i2.44750>
- Jahovah, T., Supriyanto, I., Insanuddin, I., & Mulyanti, S. (2021). Efektifitas Pasta

- Gigi Herbal Daun Sirih Dan Pasta Gigi Non Herbal Dalam Menghambat Akumulasi Plak. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 2(2), 672–677. <https://doi.org/10.34011/jks.v2i2.701>
- Kahar, F. (2022). Buku Ajar Instrumen Dasar. In T. Budiharjo (Ed.), *CV. Eureka Media Aksara* (I, Issue 15018). Eureka Medika Aksara.
- Kemenkes BKKP. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia 2023 (Dalam Angka)* (p. hal 343). Kemenkes BKKP.
- Kennedy, D., Just, A., Kall, J., & Cole, G. (2017). *International Academy of Oral Medicine and Toxicology (IAOMT) Comprehensive Review on Fluoride in Dental Products. International Academy of Oral Medicine and Toxicology (IAOMT)*, 1–36. <https://files.iaomt.org/wp-content/uploads/IAOMT-Comprehensive-Review-on-Fluoride-in-Dental-Products.pdf>
- Khalid, K., Ishak, R., & Chowdhury, Z. Z. (2023). *UV-Vis spectroscopy in non-destructive testing. Non-Destructive Material Characterization Methods*, 391–416. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91150-4.00021-5>
- Kristiyana, Prasetya, A. T., & Kasmui. (2020). Perbandingan Metode Destruksi Sedimen Sungai Kaligarang pada Analisis Logam Cu Menggunakan Flame Atomic Absorption Spectrometer (FAAS). *Indonesia Journal of Chemical Science*, 9(2), 99–105. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
- Kruve, A., Rebane, R., Kipper, K., Oldekop, M. L., Evard, H., Herodes, K., Ravio, P., & Leito, I. (2015). *Tutorial review on validation of liquid chromatography-mass spectrometry methods: Part I. Analytica Chimica Acta*, 870(1), 29–44. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2015.02.017>
- Larry, J. (2023). *Fluoride Deficiency* (Vol. 2023). MSD Manual. <https://www.msdsmanuals.com/home/disorders-of-nutrition/minerals/fluoride-deficiency>
- Nassar, Y., & Brizuela, M. (2023). *The Role of Fluoride on Caries Prevention. StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK587342/>
- NCBI. (2024). *PubChem Compound Summary for CID 28179, Fluoride Ion*. National Center for Biotechnology Information. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Fluoride-Ion>.
- Ngibad, K. (2023). Pengukuran Kadar Fluorida, Nitrat, Dan Nitrit Dalam Air Sumur Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *CHEDS: Journal of Chemistry, Education, and Science*, 7(1), 51–58. <https://doi.org/10.30743/cheds.v7i1.6791>
- Nuriyah, L., Iswarin, S. J., & Saroja, G. (2015). *Studi Pengaruh Konsentrasi Larutan MnCl 2 Terhadap Intensitas Citra Spektrometer Keping VCD*. 3(2), 193–197.
- Patriani, H., Nugraha, F., & Kurniawan, H. (2023). Uji Kualitatif dan Penetapan

Kadar dengan Metode Spiking pada Logam Pb di Dalam Minuman Kopi Kaleng. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(1), 22–30. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v5i1.15802>

Peter, & Beliveau Charles. (2020, July). Berbagai Jenis Pasta Gigi Newburyport | Dental Partners of Newburyport. <https://www.dentalpartnersofnewburyport.com/blog/what-different-types-of-toothpaste-are-there/>

Pillai, D. D. M., Vijayaraghavan, R., Kumar, R., Prasad, K. B. C., Pandya, K., & Nagappan, N. (2022). *Spectrophotometric Analysis of Fluoride Concentration in Dentifrices for Children in India. Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 14(Suppl 1). <https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS>

Purnomowati, R. D., Prasetiowati, L. E., & Sulastri, S. (2022). Perawatan kesehatan gigi dan mulut menggunakan pasta gigi mengandung fluor dan herbal terhadap perubahan pH saliva. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 16(1), 42–51. <https://doi.org/10.33024/hjk.v16i1.6042>

Putri, F. L., Rusdi, B., & Putri, A. P. (2015). Analisis Kandungan Fluorida Pada Sampel Pasta Gigi Yang Diperoleh Dari Beberapa Hotel Di Kota Bandung Menggunakan Metode Spektrofotometri Sinar Tampak. *Prosiding Penelitian Sivitas Akademika Unisba (Kesehatan Dan Farmasi)*, 493–500.

Rahayu, A. (2020). *Validation method of flame atomic absorption spectrometry (FAAS) of dry ashing and wet ashing method for mineral analysis in isotonic water. FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi*, 1(1), 6–13.

Ramadhan, S. A., & Musfiroh, I. (2021). Review Artikel: Verifikasi Metode Analisis Obat. *Farmaka*, 19, 87–92. <https://doi.org/10.24198/farmaka.v19i3.32328>

Rasyid, N. Q., Rianto, M. R., & Mandagi, S. Y. (2018). Analisis kadar senyawa fluoride pada pasta gigi anak. *Jurnal Medika: Media Ilmiah Analis Kesehatan*, 3(2), 11–15.

Rosmiati, K., Sitinjak, M. F. B., & Wibowo, I. Y. (2025). Validasi Metode Spektrofotometri Uv-Vis Pada Penetapan Kadar Boraks Di Dalam Bakso. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(9), 7199–7212.

Rusdianto, Susanti, Kusmita, T., Aryanto, L., Talitha, & Mursid. (2023). Analisis Uji Chemical Oxygen Demand (COD) pada Air Limbah Sawit di Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Bangka Belitung. *Jurnal Riset Fisika Indonesia*, 3(2), 26–31. <https://journal.ubb.ac.id/jrfi/article/view/3553>

Saputri, G. A. R. S., & Syaifulloh. (2018). Penetapan Kadar Siklamat Pada Minuman Serbuk Rasa Jeruk Yang Dijual Di Mini Market Raja Basa Bandar Lampung Secara. *Jurnal Analis Farmasi*, 3(2), 115–121.

Shard, A. G., Schofield, R. C., & Minelli, C. (2019). *Ultraviolet-visible spectrophotometry. In Characterization of Nanoparticles: Measurement*

Processes for Nanoparticles (Vol. 1). Elsevier Inc.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814182-3.00012-2>

- Simatupang, I., Heni, A., Nova, A., Sormin, S., Husna, M., Nuraisyah, Sukri, R., Letari, R., Sari, N., Andriani, N., Amri, N., Yunita, R., Devi, R., Yasinta, N., Daulay, N. A., Etty, N., & Sari, N. (2024). Penyuluhan Kesehatan Cara Menggosok Gigi Yang Baik Dan Benar Di SDN 100208 Siamporik Dolok, Kecamatan Angkola Selatan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Aufa (JPMA)*, 6(2).
- Skoog, D. A., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2018). *Principles of Instrumental Analysis*. In *Cengage Learning* (Seventh Ed, Vol. 45, Issue C). Cengage Learning. [https://doi.org/10.1016/0020-7381\(82\)80120-4](https://doi.org/10.1016/0020-7381(82)80120-4)
- Sriatun, Taslimah, & Suhartana. (2012). Kimia Unsur. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (I). UPT UNDIP Press Semarang.
- Suhartati, T. (2017). Dasar-Dasar Spektrofotometri Uv-Vis Dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik. In *AURA CV. Anugrah Utama Raharja*. Anugrah Utama Raharja.
- Sumardi. (1981). Metode Destruksi Contoh Secara Kering Dalam Analisa Unsur-Unsur Fe-Cu-Mn dan Zn Dalam Contoh-Contoh Biologis. In *Prosiding Seminar Nasional Metode Analisis*. Lembaga Kimia Nasional.
- Suparno, N. R., Citra Monika Saini Camalin, & Chintami Setyawan Putri. (2020). Pengaruh Formulasi Pasta Gigi Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirih (Piper betle L), Biji Pinang (Areca catechu) dan Gambir (Uncaria gambir) terhadap Hambatan Pertumbuhan Bakteri Streptococcus Mutans. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 11(2), 15–21. <https://doi.org/10.61902/cerata.v11i2.139>
- Supriyanti, E., Sri, S., & Nurfadhli, Z. (2016). Akumulasi Logam Berat Zn (seng) pada Lamun Enhalus acoroides dan Thalassia hemprichii di Perairan Pantai Kartini Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*, 5, 14. <https://doi.org/10.14710/buloma.v5i1.11291>
- Trisnawati, N. N., Dewi, I. G. A. K. S. P., Suari, P. P. V, & Krimayanti, N. P. A. (2021). Validasi Metode Uji Merkuri Menggunakan Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometry (Icpe) 9000. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 8(1), 24–28.
- Triwuri, N. A., & Hazimah, -. (2018). Kandungan Fluoride Dalam Air Minum Isi Ulang Di Kota Batam. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v4i1.719>
- Turnip, E. D. (2018). *Identifikasi dan Penentuan Kadar Formalin pada Mie Basah dan Identifikasi Boraks pada Bakso* [Universitas Sumatera Utara, Medan]. <https://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/8836/152401005.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ulum, B., & Hadi, E. N. (2024). Pengalaman karies dan prevalensi karies gigi

- permanen menggunakan aplikasi HI BOGI pada usia 11-12 tahun: studi cross-sectional. *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students*, 8(2), 161–166. <https://doi.org/10.24198/pjdrs.v8i2.53417>
- Wahyuni, A. M., Afthoni, M. H., & Rollando. (2022). Pengembangan dan Validasi Metode Analisis Spektrofotometri UV Vis Derivatif untuk Deteksi Kombinasi Hidrokortison Asetat dan Nipagin pada Sediaan Krim. *Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 3(1), 239–247. <https://doi.org/10.33479/sb.v3i1.181>
- Wahyuni, S. (2024). *Spektroskopi Sinar Ultra Violet-Visible (UV-VIS): Prinsip, Cara Kerja, Hukum Lambert Beer, Kegunaan*. Warung Sains Teknologi. <https://warstek.com/spektroskopi-sinar-ultra-violet-visible-uv-vis-prinsip-cara-kerja-hukum-lambert-beer-kegunaan-lengkapcontoh/>
- Warono, D., & Syamsudin. (2013). Unjuk Kerja Spektrofotometer Analisa Zat Aktif Ketoprofen. *Konversi*, 2, 60.
- WHO. (2023). *The selection and use of essential medicines*. In *World Health Organization technical report series*.
- Wirza, A. A. F. P., Kadri, H., & Sy, E. (2018). Identifikasi Kadar Ion Fluorida pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kelurahan Lubuk Buaya. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(2), 187. <https://doi.org/10.25077/jka.v7.i2.p187-191.2018>
- Wulandari, E. A., & Sukesu. (2013). Preparasi Penentuan Kadar Logam Pb, Cd dan Cu dalam Nugget Ayam Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*). 2(2), 2337–3520.
- Wulandari, L. G. P. J., Kusumadewi, S., & Sudirman, P. L. (2020). Perbandingan efektivitas penggunaan pasta gigi herbal dan non herbal terhadap penurunan indeks plak. *Bali Dental Journal*, 4(1), 49–53. <https://doi.org/10.51559/bdj.v4i1.239>
- Yasmin, U., Dwi, R. S., & Aldina, R. (2024). *Topical Application Of Fluor In Preventing Dental Caries In Children*. *Jurnal Kesehatan Gigi Dan Mulut (JKGM)*, 6(1), 96–104.

The background of the page features a large, faint watermark of the Universitas Muhammadiyah Gombong logo. The logo is a green shield-shaped emblem with a scalloped border. Inside the shield, the text "UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH" is written in an arc at the top, and "GOMBONG" is written in an arc at the bottom. The center of the emblem contains a smaller circular seal with a star and crescent, and a banner with Arabic script. Two five-pointed stars are positioned on either side of the central seal.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian di Universitas Muhammadiyah Gombong



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG
UPT LABORATORIUM FARMASI

Jl. Yos Sudarso No.461 Gombong Kebumen 54411 Telp./Fax (0287) 472433, 473750

Website: www.unimugo.ac.id E-mail : uptlab@unimugo.ac.id;
labfarmasistimugo@gmail.com

Gombong, 08 Februari 2025

Nomor : 068g.6/IV.3.AU/UPT-L/II/2025
Lampiran : -
Perihal : Pemberian Ijin Penelitian

Kepada
Yth Kepala LPPM
Universitas Muhammadiyah Gombong

Assalamu'alaikum, Wr. Wb.

Teriring do'a semoga kita senantiasa diberikan kesehatan dan kemudahan dalam menjalankan aktifitas sehari-hari.

Berdasarkan surat **LPPM No: 1160.5/IL3.AU/PN/II/2025** tanggal 05 Februari 2025 tentang pemberian ijin penelitian mahasiswa:

Nama	: Nadia Widi Oktaviani
NIM	: C2021050031
Asal Program Studi	: Farmasi Program Sarjana
Judul Penelitian	: Validasi Metode Analisis Penetapan Kadar Fluorida (F-) dalam Pasta Gigi Herbal dengan Pereaksi SPADNS-Asam Zirkonil menggunakan Spektrofotometri UV-Vis

Dengan ini UPT Laboratorium Farmasi memberikan ijin kepada mahasiswa untuk melaksanakan penelitian di laboratorium Farmasi. Adapun biaya dan proses penelitian yang dilakukan mengikuti ketentuan yang berlaku di Laboratorium Farmasi Universitas Muhammadiyah Gombong.

Demikian surat balasan ini kami buat, atas segala perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

Kepala UPT Laboratorium
Universitas Muhammadiyah Gombong



(Rina Saraswati, M.Kep)
NIK : 08068

Lampiran 2 Certificate of Analysis SPADNS


Be Right
An ISO 9001 Certified Company

Loveland, CO 80539
(970) 669-3050

Certificate of Analysis

PRODUCT: SPADNS Reagent for Fluoride

PRODUCT NUMBER: 44449-ID **LOT NUMBER:** A4178

MANUFACTURE DATE: 07/11/2024 **DATE OF ANALYSIS:** 07/11/2024

TEST	SPECIFICATIONS	RESULTS
Function Test: Concentration of a 1.0 ppm Fluoride standard.	0.9 to 1.1 ppm	0.93 ppm

The expiration date is Jun 2029

Certified by: *Scott Als*
Analytical Services Chemist



Lampiran 3 Certificate of Analysis Zirkonil Klorida Oktahidrat



CERTIFICATE OF ANALYSIS

ISO 9001:2015 CERTIFIED

Product Name : ZIRCONIUM OXYCHLORIDE OCTAHYDRATE AR

Lot No. : A38398Z2106 **Analyzed On** : 16-Jun-2021

Mol. Formula : $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$ **Mol. Weight** : 322.25

Code No. : 06569 **CAS No.** : 13520-92-8

Mfg. Date : Jun-2021 **Exp. Date** : May-2026

HAZ. / P.G. : 8 / II **UN No.** : 3260

Sr.	Tests	Specifications	Results
1	Appearance	White to light yellow crystalline powder	Light yellow crystalline powder
2	Assay (argentometric)	Min 99%	99.08%
3	Heavy metal (as Pb)	Max 0.001%	0.00098%
4	Iron (Fe)	Max 0.001%	0.00098%
5	Titanium (Ti)	Max 0.01%	<0.01%
6	Sulphate (SO ₄)	Max 0.005%	0.005%
7	Suitability (as micro reagent)	Passes test	Passes test

CONCLUSION - This above product complies as per the specifications of **LOBA CHEMIE PVT. LTD.**


Shashikant Gaikwad
QC Manager

LOBA CHEMIE PVT. LTD.

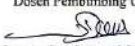
Works : Plot No. D-22, MIDC, Tarapur Industrial Area, Tarapur, Boisar, Taluka- Palghar, Dist. Palghar, Pin-401506
Tel: 91.02525-663630/39/34

Regd Office : 107 Wode House Road, Jehanghir Villa, Colaba, Mumbai-400005
Tel: 91.22.6663 6663, Fax: 91.22.22151099
info@lobachemie.com | www.lobachemie.com

LOBA/QC/FM/01

04/10.03.2021

Lampiran 4 Surat Pernyataan Tidak Melakukan Etik

	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG FAKULTAS ILMU KESEHATAN PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA Jl. Yot Sudarto No. 461 Gombong, Kebumun 54412 Telp./Fax. (0287) 473433, 473750 Website : www.unimago.ac.id E-mail : s1farmasi@unimago.ac.id	No Seri: 07.SKT/SP/TEX/2025 
SURAT PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN ETIK PENELITIAN		Gombong, 14 Mei 2025
<i>Assalamu 'alaikum wr wb</i> Saya yang bertanda tangan dibawah ini: Nama : Nadia Widi Oktaviani NIM : 2021050031 Prodi : Farmasi Program Sarjana Judul skripsi : Validasi Metode Analisis Penetapan Kadar Fluorida (F-) dalam Pasta Gigi Herbal dengan Pereaksi SPADNS-Asam Zirkonil Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis Menerangkan bahwa penelitian yang saya lakukan tidak bersinggungan dengan subyek yang berkaitan dengan manusia ataupun hewan. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan untuk dipergunakan sebagai salah satu persyaratan ujian hasil penelitian (<i>skripsi</i>). Terimakasih. <i>Wassalamu 'alaikum wr wb</i>		
Peneliti  Nadia Widi Oktaviani NIM. 2021050031	Mengetahui, Dosen Pembimbing Utama  Sugeng Supriyanto, M.S.Farm NIDN. 0604108606	

Lampiran 5 Surat Pernyataan Cek Plagiarisme

	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG PERPUSTAKAAN Jl. Yos Sudarso No. 461, Telp./Fax. (0287) 472433 GOMBONG, 54412 Website : https://library.unimugo.ac.id/ E-mail : lib.unimugo@gmail.com
---	--

SURAT PERNYATAAN CEK SIMILARITY/PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sawiji, M.Sc
NIK : 96009
Jabatan : Kepala UPT Perpustakaan, Multimedia, SIM, dan IT

Menyatakan bahwa karya tulis di bawah ini **sudah lolos** uji cek similarity/plagiasi:

Judul : Validasi Metode Analisis Penetapan Kadar Fluorida (F) dalam Pasta Gigi Herbal
dengan Pereaksi SPADNS-Asam Zirkonil Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis
Nama : Nadia Widi Oktaviani
NIM : 2021050031
Program Studi : Farmasi Program Sarjana
Hasil Cek : 19%

Gombong, 21 Mei 2025

Pustakawan


(...Desy Setijawati...)

Mengetahui,

Kepala UPT Perpustakaan, Multimedia, SIM, dan IT


(Sawiji, M.Sc)

Lampiran 6 Perhitungan Larutan Standar Natrium Fluorida

Penentuan kurva baku larutan standar natrium fluorida dan linearitas. Proses persiapan larutan standar dilakukan dengan mempertimbangkan faktor pengenceran yang sesuai untuk memperoleh konsentrasi yang diinginkan dari larutan awal 100 ppm, berdasarkan persamaan dasar $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$.

1. Seri konsentrasi 10 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \times 10 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{100}{100} = 1 \text{ ml}$$

2. Seri konsentrasi 20 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \times 20 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{200}{100} = 2 \text{ ml}$$

3. Seri konsentrasi 30 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \times 30 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{300}{100} = 3 \text{ ml}$$

4. Seri konsentrasi 40 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \times 40 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{400}{100} = 4 \text{ ml}$$

5. Seri konsentrasi 50 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \times 50 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{500}{100} = 5 \text{ ml}$$

Lampiran 7 Perhitungan Kadar Sampel Pasta Gigi Herbal

Perhitungan kadar sampel pasta gigi herbal dilakukan dengan menggunakan persamaan regresi linear, Setelah diperoleh nilai konsentrasi fluorida dari persamaan regresi, kadar fluoride dalam sampel dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar fluorida} = \frac{\text{kadar fluorida terukur}}{\text{filtrat sampel}} \times 100$$

dengan mempertimbangkan faktor pengenceran yang digunakan selama proses destruksi sampel.

1. Sampel PG1

$$y = bx + a$$

$$y = 0,00035x + 0,0433$$

dimana : y = absorbansi

x = konsentrasi (kadar terukur)

$$\text{Kadar terukur} = \frac{y - a}{b}$$

$$\text{Kadar terukur} = \frac{0,0638 - 0,0433}{0,00035} = 58,57 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Fluorida} &= \frac{\text{kadar terukur}}{\text{filtrat sampel}} \times 100 \\ &= \frac{58,57}{7,3} \times 100 = 802,35 \text{ ppm (0,08\%)} \end{aligned}$$

2. Sampel PG2

$$y = bx + a$$

$$y = 0,00035x + 0,0433$$

dimana : y = absorbansi

x = konsentrasi (kadar terukur)

$$\text{Kadar terukur} = \frac{y - a}{b}$$

$$\text{Kadar terukur} = \frac{0,0653 - 0,0433}{0,00035} = 62,86 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar Fluorida} &= \frac{\text{kadar terukur}}{\text{filtrat sampel}} \times 100 \\ &= \frac{62,86}{6,9} \times 100 = 910,97 \text{ ppm (0,09\%)}\end{aligned}$$

3. Sampel PG3

$$y = bx + a$$

$$y = 0,00035x + 0,0433$$

dimana : y = absorbansi

x = konsentrasi (kadar terukur)

$$\text{Kadar terukur} = \frac{y - a}{b}$$

$$\text{Kadar terukur} = \frac{0,0888 - 0,0433}{0,00035} = 130 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar Fluorida} &= \frac{\text{kadar terukur}}{\text{filtrat sampel}} \times 100 \\ &= \frac{130}{2,6} \times 100 = 5000,00 \text{ ppm (0,5\%)}\end{aligned}$$

4. Sampel PG4

$$y = bx + a$$

$$y = 0,00035x + 0,0433$$

dimana : y = absorbansi

x = konsentrasi (kadar terukur)

$$\text{Kadar terukur} = \frac{y - a}{b}$$

$$\text{Kadar terukur} = \frac{0,1693 - 0,0433}{0,00035} = 360 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar Fluorida} &= \frac{\text{kadar terukur}}{\text{filtrat sampel}} \times 100 \\ &= \frac{360}{7,4} \times 100 = 4810,81 \text{ ppm (0,49\%)}\end{aligned}$$

5. Sampel PG5 (Tidak mengandung fluorida)

$$y = bx + a$$

$$y = 0,00035x + 0,0433$$

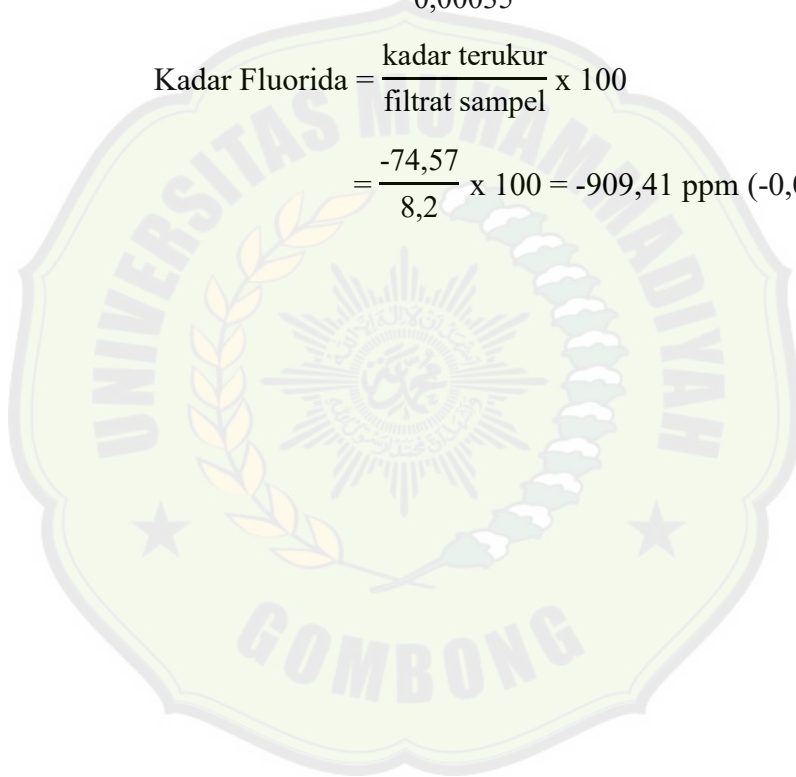
dimana : y = absorbansi

x = konsentrasi (kadar terukur)

$$\text{Kadar terukur} = \frac{y - a}{b}$$

$$\text{Kadar terukur} = \frac{0,0172 - 0,0433}{0,00035} = -74,57 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Fluorida} &= \frac{\text{kadar terukur}}{\text{filtrat sampel}} \times 100 \\ &= \frac{-74,57}{8,2} \times 100 = -909,41 \text{ ppm } (-0,09\%) \end{aligned}$$



Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian: Pengeringan Sampel Pasta Gigi Herbal



Penimbangan sampel
basah PG1



Penimbangan sampel
basah PG2



Penimbangan sampel
basah PG3



Penimbangan sampel
basah PG4



Penimbangan sampel
basah PG5



Proses pengeringan
sampel basah



Penimbangan sampel
kering PG1



Penimbangan sampel
kering PG2



Penimbangan sampel
kering PG3



Penimbangan sampel
kering PG4



Penimbangan sampel
kering PG5

Lampiran 9 Dokumentasi Penelitian: Destruksi Sampel Pasta Gigi Herbal



Proses perendaman sampel menggunakan 5 ml HNO_3 pekat sebelum 24 jam



Proses perendaman sampel menggunakan 5 ml HNO_3 pekat setelah 24 jam



Proses pemanasan sampel



Hasil destruksi setelah pemanasan



Proses penyaringan sampel



Proses pengukuran hasil penyaringan



Filtrat sampel PG1



Filtrat sampel PG2



Filtrat sampel PG3



Filtrat sampel PG4



Filtrat sampel PG5



Pengenceran sampel menggunakan air demineral

Lampiran 10 Dokumentasi Penelitian: Pembuatan Larutan Standar



Penimbangan bahan
zirkonil klorida
oktahidrat



Penimbangan bahan
natrium fluorida



Reagen SPADNS-asam
zirkonil (1:1)



Larutan standar
sebelum penambahan
reagen



Larutan standar
inkubasi
15 menit



Larutan standar
inkubasi
1 hari



Larutan blangko
SPADNS



Larutan SPADNS

Lampiran 11 Dokumentasi Penelitian: Penetapan Kadar Sampel



Larutan sampel
inkubasi
15 menit



Larutan sampel
inkubasi
1 hari



Pengukuran kadar
sampel

Lampiran 12 Lembar Bimbingan Pembimbing 1

1. Seminar Proposal

	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG	Nomor	: PDN-SKP/12/005
		Revisi ke	: 02
		Tgl. Terbit	: 18 Agustus 2020
		Halaman	

Nama mahasiswa : Nadia Widi Oktaviani
 NIM : 2011050011
 Pembimbing : Endang Supriyana, M. S. Farm

Tanggal Bimbingan	Topik/Materi Bimbingan	Paraf Mahasiswa	Paraf Pembimbing
21/9/2019	Pencapaian Judul	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
2/10/2019	Revisi Judul	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
11/10/2019	Bimbingan BAB I	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
21/10/2019	ACC BAB I	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
8/11/2019	Bimbingan BAB II	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
11/11/2019	ACC BAB II, Bimbingan BAB III	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
25/11/2019	Bimbingan BAB III, Revisi	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
11/12/2019	ACC BAB III	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>

Gombong, 25 Bulan 12 Tahun 2024

Mengetahui
Ketua Program Studi Farmasi


 apt. Naclaz Zukhruf, S.Kep., M. Pharm. Sci
 NIDN : 061102101

2. Seminar Hasil

	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG	Nomor	: PDN-SKP/12/005
		Revisi ke	: 02
		Tgl. Terbit	: 18 Agustus 2020
		Halaman	

Nama mahasiswa : Nadia Widi Oktaviani
 NIM : 2021050031
 Pembimbing : Sugeng Supriyanto, M.S.Farm

Tanggal Bimbingan	Topik/Materi Bimbingan	Paraf Mahasiswa	Paraf Pembimbing
26/1/2025	Bimbingan hasil data lab		
17/9/2025	Arahan pembuatan pembahasan		
28/9/2025	ACC data lab		
7/1/2025	Bimbingan Pembahasan		
15/5/2025	Revisi Pembahasan		
16/5/2025	Revisi Abstrak		
16/5/2025	ACC Hasil, Pembahasan, Abstrak		

Gombong, 22 Bulan 05 Tahun 2025

Mengetahui
 Ketua Program Studi Farmasi

Dr. apt. Nisa Zuhairi, WK, M.Pharm.Sci
 NIDN : 0618109202

Lampiran 13 Lembar Bimbingan Pembimbing 2

1. Seminar Proposal

	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG	Nomor	: PDN-SKP/12/005
		Revisi ke	: 02
		Tgl. Terbit	: 18 Agustus 2020
		Halaman	

Nama mahasiswa : Nadia Widi Oktaviani
 NIM : 2011050031
 Pembimbing : Apt. Titi Indji Rahayu, M.Farm.

Tanggal Bimbingan	Topik/Materi Bimbingan	Paraf Mahasiswa	Paraf Pembimbing
11 / 2/24	Bimbingan BAB I		
16 / 4/24	ACC BAB I, Bimbingan BAB II		
21 / 11/24	Revisi bab II		
21 / 11/24	ACC Bab II		
13 / 11/24	Bimbingan BAB III, ACC Bab III		
16 / 11/24	Revisi BAB I, III, II		

Gombong, 13 Bulan 11 Tahun 2024

Mengetahui
Ketua Program Studi Farmasi


 apt. Naelaz Zulkarnaini, M.Farm.Sci
 NIDN: 0011111111

2. Seminar Hasil

	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG	Nomor	: PDN-SKP/12/005
		Revisi ke	: 02
		Tgl. Terbit	: 18 Agustus 2020
		Halaman	

Nama mahasiswa : Nadia Widi Oktaviani
 NIM : 2021050031
 Pembimbing : apt.Titi Pudji Rahayu, M.Farm

Tanggal Bimbingan	Topik/Materi Bimbingan	Paraf Mahasiswa	Paraf Pembimbing
14/5/2025	Bimbingan Harat		
19/5/2025	Rutin Harat		
16/5/2025	ACC Harat		
11/5/2025	Bimbingan Pembahasan		
19/5/2025	Rutin Pembahasan		
21/5/2025	ACC Pembahasan		
20/5/2025	ACC Harat & Pembahasan		

Gombong, 12 Bulan 05 Tahun 2025

Mengetahui
 Ketua Program Studi Farmasi

Dr. apt. Naclaz Zukhruf Widi, M.Pharm.Sci
 NIDN : 0618169702