

**VALIDASI METODE ANALISIS PENETAPAN KADAR
FLUORIDA (F⁻) DALAM PASTA GIGI ANAK
MENGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI
UV-VIS**

SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai
Derajat Sarjana Farmasi



Disusun Oleh:

Chintya Rahma Widya Putri

NIM : 2021050008

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

HALAMAN PERSETUJUAN

VALIDASI METODE ANALISIS PENETAPAN KADAR FLUORIDA (F⁻) DALAM PASTA GIGI ANAK MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

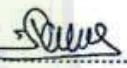
Telah disetujui dan dinyatakan Telah Memenuhi Syarat untuk diujikan
Pada Tanggal 04 Juni 2025

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Chintya Rahma Widya Putri

NIM : 2021050008

Susunan Tim Pembimbing

1. Sugeng Supriyanto, M.S.Farm (Pembimbing 1) (.....)
2. apt. Laeli Fitriyati, 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 ANAK MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Telah disetujui dan dinyatakan Telah Memenuhi Syarat untuk diujikan
Pada Tanggal 04 Juni 2025

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Chintya Rahma Widya Putri

NIM : 2021050008

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Pada tanggal 04 Juni 2025

Susunan Tim Penguji

1. Dr. apt. Naelaz Zukhruf W. K, M.Pharm.Sci

(.....)

2. Sugeng Supriyanto., M.S.Farm

(.....)

3. apt. Laeli Fitriyati., M.Farm

(.....)

Mengetahui

Ketua Program Studi Farmasi Program Sarjana

Dr. apt. Naelaz Zukhruf W. K. M.Pharm.Sci

NIDN 0618109202

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Chintya Rahma Widya Putri

NIM : 2021050008

Program Studi : S1 Farmasi

Judul Penelitian : VALIDASI METODE ANALISIS PENETAPAN KADAR
FLUORIDA (F⁻) DALAM PASTA GIGI ANAK
MENGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Menyatakan sebenarnya bahwa penelitian ini adalah hasil karya sendiri. Sepanjang sepengetahuan saya, skripsi ini tidak berisi materi yang pernah dipublikasikan atau ditulis orang lain atau digunakan untuk menyelesaikan studi di perguruan tinggi lain, kecuali pada bagian tertentu yang saya ambil sebagai bahan acuan dan ditulis dalam daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Gombong, 1 Juni 2025

Yang menyatakan



Chintya Rahma Widya Putri

NIM. 2021050008

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Chintya Rahma Widya Putri
Tempat, Tanggal Lahir : Kebumen, 19 Januari 2003
Alamat : Perumahan Villa Indah Permai Blok J4 No. 9 RT
021 RW 36 Kelurahan Teluk Pucung, Kecamatan
Bekasi Utara, Kota Bekasi
Nomor Telepon : 081227616943
Alamat Email : chintyarawipu@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

VALIDASI METODE ANALISIS PENETAPAN KADAR FLUORIDA (F⁻)
DALAM PASTA GIGI ANAK MENGGUNAKAN
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

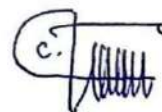
Bebas dari plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain.

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

Demikianlah pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar atau tanpa unsur pemaksaan dari siapapun.

Gombong, 1 Juni 2025

Yang bertanda tangan



Chintya Rahma Widya Putri

NIM. 2021050008

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Muhammadiyah Gombong saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Chintya Rahma Widya Putri

NIM : 2021050008

Program Studi : S1 Farmasi

Jenis Karya : Skripsi

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

VALIDASI METODE ANALISIS PENETAPAN KADAR FLUORIDA (F⁻) DALAM PASTA GIGI ANAK MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) Dengan Hak bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Gombong berhak menyimpan, mengalih media/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 sebenarnya.

Dibuat di: Gombong, Kebumen

Pada Tanggal: 1 Juni 2025

Yang menyatakan



(Chintya Rahma Widya Putri)

NIM. 2021050008

KATA PENGANTAR

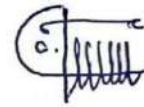
Segala puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul Validasi Metode Analisis Penetapan Kadar Fluorida (F^-) dalam Pasta Gigi Anak menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. Skripsi ini disusun guna memenuhi derajat kelulusan Program Studi Farmasi Program Sarjana Universitas Muhammadiyah Gombong. Alhamdulillah penyusunan Skripsi dapat diselesaikan dengan baik, untuk itu saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Hj. Herniyatun., M.Kep. Sp.Mat Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Gombong
2. apt. Naelaz Zukhruf W.K., M.Pharm. Sci Selaku Ketua Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Gombong.
3. Sugeng Supriyanto, M.S.Farm Selaku Dosen Pembimbing 1, yang telah meluangkan waktu memberikan masukan ilmu dan semangat dalam penyusunan naskah Skripsi ini.
4. apt. Laeli Fitriyati, M.Farm Selaku Dosen Pembimbing 2, yang telah meluangkan waktu memberikan masukan ilmu dan semangat dalam penyusunan naskah Skripsi ini.
5. Seluruh civitas akademika Program Studi Farmasi Program Sarjana Universitas Muhammadiyah Gombong yang telah memberikan dukungan moral kepada peneliti.
6. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu-persatu yang telah membantu peneliti baik secara langsung maupun secara tidak langsung dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak demi terwujudnya karya yang lebih baik di masa mendatang. Sebagai ungkapan terima kasih, penulis hanya mampu mendoakan semoga bantuan yang telah diberikan kepada penulis diterima dan mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT.

Gombong, 1 Juni 2025

Penulis



Chintya Rahma Widya Putri



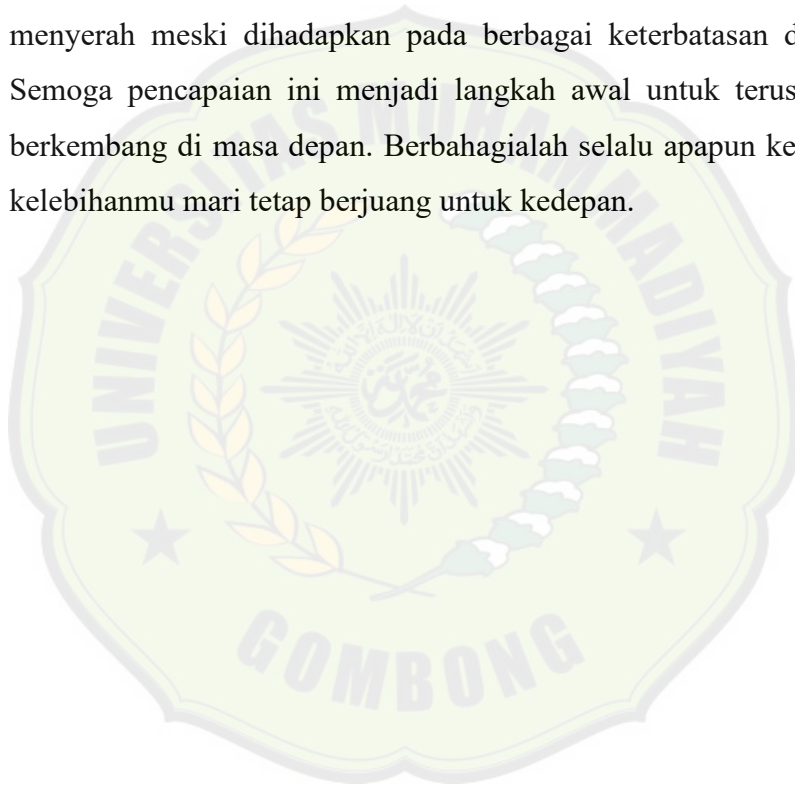
HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya. Hanya dengan izin dan pertolongan-Nya, penulis diberikan kekuatan, keteguhan hati, serta kemudahan dalam menempuh proses panjang penyusunan Skripsi ini hingga dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Segala ilmu, pengalaman, dan perjalanan yang penulis lalui selama ini merupakan karunia tak ternilai yang telah memperkaya batin dan pemahaman penulis, termasuk memperkenalkan penulis pada makna cinta dalam berbagai bentuknya. Oleh karena itu, dengan penuh rasa bangga, syukur, dan kebahagiaan, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahanda S. Widiyoko dan Ibunda Dewi Rahmawati tercinta, terimakasih atas segala doa, kasih sayang, dukungan moral maupun materi, serta semangat yang tak pernah surut dalam setiap langkah penulis, semoga rahmat Allah SWT selalu mengiringi kehidupanmu yang barokah, senantiasa diberi kesehatan dan panjang umur.
2. Adik-adikku tercinta, semoga Allah SWT senantiasa membalas setiap doa dan perhatian yang kalian berikan. Terima kasih telah menjadi bagian dari kekuatan dalam setiap langkah perjuangan untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Keluarga besar penulis yang selalu menjadi tempat pulang terbaik, terima kasih atas kasih sayang, doa, dan dorongan yang terus menguatkan saya hingga titik ini.
4. Bapak Sugeng Supriyanto, M.S.Farm dan Ibu apt. Laeli Fitriyati, M.Farm selaku pembimbing skripsi, penulis mengucapkan terima kasih atas segala masukan dari bapak/ibu, selalu sabar membimbing dalam proses skripsi penulis. Terima kasih atas bimbingan, kritik dan saran, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
5. Farid Irzan Pratama, penulis sampaikan terima kasih yang tulus, yang selalu setia mendampingi, memberikan semangat, serta menjadi tempat berbagi suka dan duka selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Teman-teman seperjuanganku terutama Nadia Widi Oktafiani yang selalu membersamai serta membantu dalam kerumitan dalam menyusun skripsi

penulis. Terimakasih sudah menjadi teman yang baik yang selalu memberikan motivasi, arahan, dan semangat disaat penulis tidak percaya akan dirinya sendiri, sehingga saat ini penulis dapat menyelesaikan skripsi ini secara tepat waktu. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan kalian.

7. Kepada diri saya sendiri, atas keteguhan hati, semangat yang tidak padam, serta kesabaran dalam menghadapi setiap tantangan selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah bertahan, terus belajar, dan tidak menyerah meski dihadapkan pada berbagai keterbatasan dan keraguan. Semoga pencapaian ini menjadi langkah awal untuk terus tumbuh dan berkembang di masa depan. Berbahagialah selalu apapun kekurangan dan kelebihanmu mari tetap berjuang untuk kedepan.



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

Chintya Rahma Widya Putri¹⁾, Sugeng Supriyanto²⁾, Laeli Fitriyati³⁾

ABSTRAK

**VALIDASI METODE ANALISIS PENETAPAN KADAR FLUORIDA (F⁻)
DALAM PASTA GIGI ANAK MENGGUNAKAN
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Latar Belakang: Pasta gigi anak merupakan produk yang banyak diminati karena diformulasikan khusus dengan rasa yang disukai anak-anak dan kandungan fluorida untuk mencegah karies. Kadar fluorida yang berlebihan dapat menyebabkan fluorosis. SNI menyebutkan kandungan fluorida maksimum yang diizinkan adalah 500-1000 ppm. Oleh karena itu, dibutuhkan metode analisis yang akurat untuk mengukur kadar fluorida. Validasi metode diperlukan untuk memastikan metode tersebut memenuhi standar yang ditetapkan.

Tujuan Penelitian: Penelitian ini bertujuan untuk memvalidasi metode Spektrofotometri UV-Vis menggunakan pereaksi SPADNS-asam zirkonil untuk penetapan kadar fluorida bebas dalam pasta gigi anak.

Metode Penelitian: Penelitian dilakukan secara eksperimental untuk menganalisis kadar fluorida di dalam 5 sampel pasta gigi anak (PG) yang dipilih melalui situs *my best*. Validasi yang dilakukan meliputi parameter sesuai pedoman validasi ICH 2022 seperti spesifisitas, linearitas, akurasi, presisi, LOD, dan LOQ.

Hasil Penelitian: Hasil validasi spesifisitas menunjukkan metode yang digunakan memiliki spesifisitas yang baik terhadap ion fluorida tanpa adanya gangguan signifikan dari komponen lain dalam sampel, linearitas nilai r 0,9988, akurasi nilai *%recovery* 120,20%, presisi nilai *%RSD* 1,0332%, nilai LOD LOQ masing-masing diperoleh 5,43 ppm dan 16,44 ppm. Hasil kadar fluorida sampel PG1 sebesar 1260 ppm, PG2 sebesar 505,49 ppm, PG3 sebesar 705,07 ppm, PG4 sebesar 819,88 ppm, dan PG5 sebesar 585,96 ppm.

Kesimpulan: Metode Spektrofotometri UV-Vis berhasil divalidasi dan memenuhi syarat untuk analisis fluorida bebas dalam pasta gigi anak. Sampel PG1 tidak memenuhi standar kadar fluorida yang direkomendasikan SNI.

Rekomendasi: Disarankan penelitian selanjutnya untuk mengembangkan metode analisis fluorida, serta mengevaluasi kestabilan warna kompleks guna menentukan *operating time* untuk meningkatkan akurasi pengukuran.

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

¹ Mahasiswa, Universitas Muhammadiyah Gombong

² Dosen, Universitas Muhammadiyah Gombong

³ Dosen, Universitas Muhammadiyah Gombong

**PHARMACY STUDY PROGRAM BACHELOR PROGRAM
FACULTY OF HEALTH SCIENCES
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG
Thesis, May 2025**

Chintya Rahma Widya Putri¹⁾, Sugeng Supriyanto²⁾, Laeli Fitriyati³⁾

ABSTRACT

**VALIDATION OF ANALYSIS METHOD FOR DETERMINING
FLUORIDE LEVELS (F-) IN CHILDREN'S TOOTHPASTE USING
UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY**

Background: Children's toothpaste is a popular product because it is specially formulated with flavors that children like and fluoride content to prevent caries. Excessive fluoride levels can cause fluorosis. SNI states that the maximum permissible fluoride content is 500-1000 ppm. Therefore, an accurate analytical method is needed to measure fluoride levels. Method validation is needed to ensure the method meets the set standards.

Objective: This study aims to validate the UV-Vis Spectrophotometric method using SPADNS-zirconyl acid reagent for the determination of free fluoride levels in children's toothpaste.

Method: The study was conducted experimentally to analyze fluoride levels in 5 children's toothpaste (PG) samples selected through my best website. The validation carried out includes parameters according to ICH 2022 validation guidelines such as specificity, linearity, accuracy, precision, LOD, and LOQ.

Results: The validation results of specificity show that the method used has good specificity to fluoride ions without significant interference from other components in the sample, linearity r value 0.9988, accuracy %recovery value 120.20%, precision %RSD value 1.0332%, LOD LOQ values obtained 5.43 ppm and 16.44 ppm, respectively. The result of the fluoride content of sample PG1 was 1260 ppm, PG2 was 505.49 ppm, PG3 was 705.07 ppm, PG4 was 819.88 ppm, and PG5 was 585.96 ppm.

Conclusion: The UV-Vis spectrophotometric method was successfully validated and qualified for the analysis of free fluoride in children's toothpaste. Sample PG1 did not meet the standard fluoride content recommended by SNI.

Recommendation: Further research is recommended to develop fluoride analysis methods, as well as evaluate the stability of complex colors to determine the operating time to improve measurement accuracy.

Keywords: *Children's Toothpaste, Fluoride, Method Validation, UV-Vis Spectrophotometry*

¹ Student of Universitas Muhammadiyah Gombong

² Lecturer of Universitas Muhammadiyah Gombong

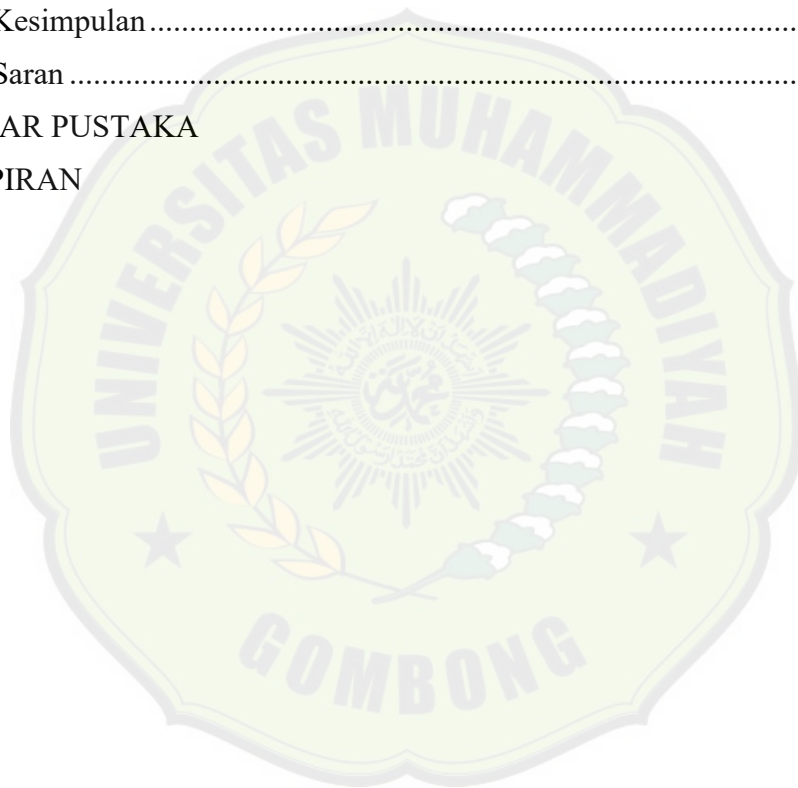
³ Lecturer of Universitas Muhammadiyah Gombong

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
KATA PENGANTAR	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	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.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat Bagi Pengembang Ilmu.....	5
1.4.2 Manfaat Bagi Praktisi.....	5
1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat	5
1.5 Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Tinjauan Teori	8
2.1.1 Definisi Gigi.....	8
2.1.2 Pasta Gigi Anak	9
2.1.3 Fluorida (F ⁻)	10

2.1.4 Karies Gigi	12
2.1.5 Spektrofotometri UV-Vis.....	13
2.1.6 Validasi Metode Analisis	19
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 penelitian.....	29
3.2.2 Waktu penelitian	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-alat penelitian	30
3.5.2 Bahan-bahan penelitian.....	30
3.6 Prosedur Penelitian	31
3.6.1 Persiapan Larutan 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	32
3.6.6 Persiapan Larutan Sampel.....	34
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	37
4.1.5 Pengukuran Akurasi	38
4.1.6 Pengukuran LOD dan LOQ	38
4.1.7 Data Hasil Penentuan Kadar Air	38
4.1.8 Pengukuran Kadar Fluorida pada Sampel Pasta Gigi Anak.....	39
4.2 Pembahasan Penelitian	39
4.3 Keterbatasan Penelitian	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	5
Tabel 2.1 Golongan Usia	9
Tabel 2.2 Konsentrasi Analit	23
Tabel 2.3 Kisaran Perolehan Kembali	24
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	37
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	38
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Kadar Fluorida pada Pasta Gigi Anak	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Gigi.....	8
Gambar 2.2 Ion fluorida.....	11
Gambar 2.3 Jenis karies gigi	13
Gambar 2.4 Diagram Alat Spektrofotometer UV-Vis (<i>Single Beam</i>)	15
Gambar 2.5 Kerangka Teori	27
Gambar 2.6 Kerangka Konsep	28
Gambar 4.1 Spektrum Serapan Larutan Standar Natrium Fluorida 10 ppm.....	36
Gambar 4. 2 Kurva Baku Larutan Standar.....	37
Gambar 4.3 Spektrum Serapan Pengukuran Spesifisitas	37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Ijin Penelitian	60
Lampiran 2 Surat Pernyataan Tidak Melakukan Etik	61
Lampiran 3 Surat Bebas Plagiarism	62
Lampiran 4 <i>Certificate of Analysis</i> SPADNS.....	63
Lampiran 5 <i>Certificate of Analysis</i> Zirkonil Klorida Oktahidrat	64
Lampiran 6 Perhitungan Larutan Standar Natrium Fluorida	65
Lampiran 7 Perhitungan Kadar Sampel Pasta Gigi Anak	66
Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian: Pengeringan Sampel Pasta Gigi Anak.....	69
Lampiran 9 Dokumentasi Penelitian: Destruksi Sampel Pasta Gigi Anak	70
Lampiran 10 Dokumentasi Penelitian: Pembuatan Larutan Standar	71
Lampiran 11 Dokumentasi Penelitian: Penetapan Kadar Sampel.....	71
Lampiran 12 <i>Logbook</i> Kegiatan Bimbingan Pembimbing 1.....	72
Lampiran 13 <i>Logbook</i> Kegiatan Bimbingan Pembimbing 2.....	74



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasta gigi anak sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 16-4767-1998, merupakan produk khusus yang dirancang untuk membersihkan gigi anak tanpa merusak email gigi atau jaringan lunak di dalam mulut. Produk ini diformulasikan dengan campuran bahan abrasif, detergen, dan bahan tambahan lainnya yang telah melalui uji coba yang ketat untuk memastikan keamanan dan keandalannya. Menurut Direktorat Kesehatan Gigi, definisi ini berfokus pada fungsi kosmetik seperti membersihkan gigi dari sisa makanan dan noda, menciptakan tampilan gigi yang bersih dan memberikan sensasi kesegaran pada napas memerlukan pemilihan produk perawatan gigi yang tepat serta kebiasaan menyikat gigi secara rutin. Produk pasta gigi saat ini mengandung beberapa bahan pasta gigi yang tidak boleh dikonsumsi melebihi batas toleransi tubuh, seperti fluorida dan *sodium lauryl sulfate* yang dapat menimbulkan efek samping negatif (Rasyid *et al.*, 2018). Efek samping dari penggunaan fluorida yang berlebihan adalah fluorosis enamel, yaitu kondisi di mana enamel gigi tampak berbintik-bintik. Hal ini membuat enamel gigi menjadi rapuh dan berwarna cokelat kehitaman karena telah memengaruhi jaringan gigi yang terkait dengan karies (Bahar, 2022). Tidak hanya merusak email gigi, tetapi juga organ lain seperti tulang, ginjal, hati, dan otak. Sebuah studi Profesor D. Vanden Berghe Swedia pada saat di Indonesia menemukan bahwa anak-anak menelan 30-40% pasta gigi saat menyikat gigi (Wahluyo *et al.*, 2017).

Bidang kedokteran gigi menggunakan beberapa jenis fluorida, di antaranya sodium fluorida (NaF), timah fluorida (SnF), dan asam fluorofosfat (APF). NaF dan SnF adalah dua bahan yang saat ini paling banyak digunakan. Kandungan natrium fluorida pada pasta gigi memiliki

peran penting dalam mencegah terjadinya kerusakan gigi atau gigi berlubang (Alkahfi *et al.*, 2022). Karies gigi adalah penyakit yang disebabkan proses fermentasi karbohidrat oleh bakteri menghasilkan asam, sehingga merusak lapisan keras gigi. Kerusakan gigi menyerang anak-anak di bawah 14 tahun dan di atas 6 tahun. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) menyatakan bahwa kelompok umur 5-9 tahun mengalami karies gigi sebesar 84,8% (Kemenkes, 2023). Pada saat gigi susu berganti menjadi gigi permanen, perlindungan ekstra sangat dibutuhkan. Fluorida berperan dengan cara meningkatkan kepadatan mineral pada email gigi, sehingga gigi menjadi lebih kuat dan tahan terhadap serangan asam yang dapat menyebabkan gigi berlubang (Nurin & Tri, 2020).

Surat Keputusan Direktur Jenderal BPOM RI Peraturan Nomor 07517 ketentuan teknis untuk bahan kosmetika Tahun 2011 (BPOM RI, 2021) mensyaratkan jumlah senyawa fluor dalam pasta gigi dewasa dinyatakan dalam persentase 0,15% atau 1500 ppm kandungan total fluorida. Pasta gigi dengan kandungan fluorida sebesar 0,1%-0,15% harus mencantumkan penandaan, kecuali jika telah diberi keterangan tidak dianjurkan untuk anak-anak, seperti "Hanya untuk penggunaan dewasa" Oleh karena itu, harus dicantumkan: "Anak-anak usia 6 tahun dan di bawahnya gunakan seukuran biji jagung, perawatan gigi diawasi untuk memperkecil kemungkinan tertelan" (BPOM, 2019).

Standar Nasional Indonesia 16-4767-1998 menyebutkan adanya sukrosa atau karbohidrat yang dapat difermentasi dalam pasta gigi anak adalah hal yang tidak diperbolehkan, kandungan fluorida maksimum yang diizinkan adalah 500-1000 ppm. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 445 Tahun 1998 persentase maksimal garam fluorida dan turunannya yang diperbolehkan dalam produk kebersihan mulut untuk dewasa yaitu 0,15%, setara dengan 1500 ppm. Jumlah ini sesuai dengan ASEAN Cosmetics Directive 76/768/EEC Annex III Part I, peraturan *Food and Drug Administration* AS, dan aturan *International Organization for Standardization* (Maelaningsih, 2023).

Penetapan kadar fluorida dapat dianalisis kadarnya menggunakan alat spektrofotometri uv-vis dengan memanfaatkan reaksi antara (*Sodium 2-(Para-sulfophenylazo)1,8-dihydroxy-3,6-naphthalene disulfonate*) atau SPADNS yang diperkuat oleh asam zirkonil untuk membentuk kompleks berwarna. Metode analisis fluorida menggunakan pereaksi SPADNS melalui Spektrofotometri UV-Vis didasarkan pada reaksi antara fluorida dan zat pewarna berbasis zirkonium. SPADNS tidak bereaksi langsung dengan fluorida, melainkan terlebih dahulu membentuk kompleks berwarna dengan zirkonil klorida (ZrOCl_2). Fluorida kemudian bereaksi dengan kompleks ini, menghasilkan kompleks anion tidak berwarna, yaitu ZrF_6^{2-} . Semakin tinggi konsentrasi fluorida, warna larutan akan semakin memudar, yang pada gilirannya menyebabkan penurunan absorbansi pada spektrofotometer (Andriansyah & Permana, 2018). Validasi metode perlu dilakukan untuk menjamin keakuratan dalam melakukan pengukuran kadar fluorida dalam beberapa produk pasta gigi. Validasi metode yang sesuai dengan Farmakope Amerika Serikat (USP) dalam Martono tujuannya adalah untuk memvalidasi akurasi, spesifisitas, dapat direproduksi, dan kuat terhadap spektrum analit metode analisis (Ramadhan & Musfiroh, 2021). Hasil kadar fluorida pada penelitian Putri *et al* (2015) berkisar antara 2617,3-30505,7 ppm dan persamaan regresi linier yang diperoleh dari kurva kalibrasi yaitu $y = -0,554x + 0,0915$, dengan koefisien korelasi $r = 0,9997$. Pada penelitian Andriansyah & Permana (2018) kadar fluorida yang dihasilkan berkisar 527,326-729,306 ppm dan persamaan regresi linier dari kurva kalibrasi yang diperoleh yaitu $y = -0,1012x + 0,9559$, dengan koefisien korelasi $r = 0,9985$. Berdasarkan temuan penelitian, dapat disimpulkan bahwa penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan kandungan fluorida belum memenuhi hukum *Lambert-Beer* tentang hubungan linier antara absorbansi dan konsentrasi. Peningkatan konsentrasi suatu zat akan berakibat pada peningkatan nilai absorbansi (Rohman, 2021).

Penelitian terkait kadar fluorida dalam pasta gigi anak di Indonesia telah dilakukan sebelumnya, namun hasilnya belum sepenuhnya sesuai

dengan kaidah *Lambert-Beer*. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk memvalidasi metode analisis kadar fluorida dalam pasta gigi anak menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi SPADNS dan asam zirkonil oktahidrat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan analisis terhadap permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimanakah hasil validasi penentuan fluorida dengan reagen SPANDS dan Zirkonil Klorida jika ditinjau dari spesifisitas, linearitas, presisi, akurasi, LOD, dan LOQ menggunakan Spektrofotometri UV-Vis?
- 1.2.2 Apakah kadar fluorida (F^-) dalam pasta gigi anak sudah sesuai Standar Nasional Indonesia dengan reagen SPANDS dan Zirkonil Klorida menggunakan Spektrofotometri UV-Vis?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana cara menganalisis kadar fluorida dengan reagen SPADNS dan Zirkonil Klorida dalam pasta gigi anak menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1.3.2.1 Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil validasi penetapan kadar fluorida dengan reagen SPANDS dan Zirkonil Klorida jika ditinjau dari spesifisitas, linearitas, presisi, akurasi, batas deteksi, dan batas kuantifikasi menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.
- 1.3.2.2 Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar fluorida dalam sediaan pasta gigi anak yang beredar di masyarakat memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia dengan reagen SPANDS dan Zirkonil Klorida menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Pengembang Ilmu

Manfaat bagi pengembang ilmu diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menambah wawasan dan pengetahuan bagi penelitian selanjutnya yang akan mengkaji tentang validasi metode analisis khususnya terkait validasi kadar fluorida dalam pasta gigi anak.

1.4.2 Manfaat Bagi Praktisi

Manfaat bagi praktisi diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan salah satu masukan bagaimana cara menentukan kadar fluorida menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.

1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Manfaat bagi masyarakat ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat dalam memilih pasta gigi anak sehingga tidak menimbulkan efek yang merugikan dalam penggunaannya.

1.5 Keaslian Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya yaitu terdapat pada jenis pasta gigi yang digunakan. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada tabel 1.1 sebagai berikut:

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 Spektrofotome	Penelitian ini menganalisis ion fluorida secara kuantitatif menggunakan pereaksi SPADNS-zirkonil dengan spektrofotometri pada panjang gelombang 587 nm	Kadar fluorida dalam pasta gigi hotel yang diteliti sangat bervariasi, berkisar antara 2617,3 hingga 30505,7 ppm., jauh di atas batas yang ditetapkan oleh BPOM, yaitu maksimal 1500 ppm atau 0,15% total fluorida. Hasil persamaan regresi linier dari kurva kalibrasi yaitu $y = -0,554x + 0,0915$, dan koefisien korelasi $r = 0,9997$	Perbedaan - Metode penggunaan alat - Waktu dan tempat penelitian - jumlah sampel dan jenis sampel Persamaan

Nama Peneliti, Tahun Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan Dan Persamaan Dengan Penelitian Ini
	tri Sinar Tampak			- Sediaan pasta gigi - Validasi metode - Kandungan fluorida - Pereaksi SPADNS-Asam zirkonil
Andriansyah & Permana, 2018	Penetapan Kadar Fluorida Pada Sampel Pasta Gigi Menggunakan Metode Spektrofotometri Sinar Tampak	Sampel didestruksi dengan HNO_3 dan H_2O_2 hingga bening, lalu ditambahkan pereaksi SPADNS dan asam zirkonil. Pengukuran dilakukan dengan spektrofotometri pada panjang gelombang 585 nm	Kadar fluorida pada sampel yang dianalisis berkisar antara 527,326 hingga 729,306 mikrogram per mililiter masih di bawah batas yang ditetapkan oleh BPOM, yaitu maksimal 0,15% atau 1500 $\mu\text{g/ml}$ berdasarkan total fluorida	Perbedaan - Metode Spektrofotometri UV-Vis - Waktu dan tempat penelitian - Jenis pasta gigi dan jumlah sampel. Persamaan - Sediaan pasta gigi - Kadar flouride - Pereaksi SPADNS-Asam zirkonil
Rasyid <i>et al.</i> , 2018	Analisis Kadar Senyawa Fluorida pada Pasta Gigi Anak	Menggunakan metode Spektrofotometri UV Vis	Kadar fluorida pada sampel A hingga E masing-masing adalah 387,63; 1788,20; 2080,80; 2120,25; dan 2129,85 ppm. Empat sampel melebihi batas standar BPOM. Hasil Persamaan regresi linier dari kurva kalibrasi yaitu $y = -0,1012x + 0,9559$ dengan koefisien korelasi $r = 0,9985$	Perbedaan - Konsentrasi larutan - Waktu dan tempat penelitian Persamaan - Sediaan pasta gigi anak - Kadar flouride - Metode Spektrofotometri UV-Vis - Pereaksi SPADNS-Asam zirkonil
Durgalakshmi <i>et al.</i> , 2024	Analisis Kandungan Fluorida dalam Pasta Gigi Ayurveda	Fluorida diekstraksi dari pasta gigi menggunakan metode sentrifugasi dan absorbansi	Jumlah kadar fluorida sampel F1-F5 adalah 0,793 gr; 0,581 gr; 0,803 gr; 0,631 gr; dan 0,636 gr. Hasil tersebut sudah	Perbedaan - Waktu dan tempat penelitian

Nama Peneliti, Tahun Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan Dan Persamaan Dengan Penelitian Ini
	Menggunakan Metode Reagen Spadns	diukur menggunakan spektroskopi UV. Jumlah fluorida dalam pasta gigi dihitung dengan metode Spektroskopi UV	sesuai dengan batas aman fluorida dalam pasta gigi	Persamaan - Kadar fluorida - Jumlah sediaan - Metode - Pereaksi 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>
- Alkahfi, M. H., Hajardhini, P., & Rahmawatie, M. D. (2022). Efikasi sodium fluoride (NaF) dan stannous fluoride (SnF) terhadap pencegahan karies : Literature review. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 5(1), 1166.
- 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. (2018a). *Determination of Fluoride Levels on Toothpaste Samples Using the Visible Spectrophotometric Method*. 2(2), 89–97.
- Andriansyah, I., & Permana, I. (2018b). 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>
- 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. (2019). 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>
- Bahar, S. (2022). *Analisis Kadar Fluoride (F-) pada beberapa sediaan Pasta Gigi yang beredar di Pasar Senggol Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis*. 1–46.
- BPOM. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 23 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetik. *Bpom Ri*, 2010, 1–258.
- BPOM RI. (2021). Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2017 Tentang Pengawasan Pemasukan Obat dan Makanan ke Dalam Wilayah Indonesia. *Bpom Ri*, 11, 1–16.
- 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*. 1–38. <https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/38313/18231012.pdf?sequence=1>

- Diningsih, A., Hasibuan, E. S., Rangkuti, N. A., Harahap, H. Y., & Syahadat, 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, Sajini, J., Rani, S., & Priyadarshini. (2024). *Analysis of Fluoride Content in Ayurvedic Toothpaste Using Spadns Reagent Method*. 6(1), 1–8.
- Dzurriatul Maghfiroh, Eva Monica, D., & Muhammad Hilmi Afthoni. (2022). Pengembangan Dan Validasi Metode Spektrofotometri Uv Vis Metode Derivatif Untuk Analisis Kafein Dalam Suplemen. *SAINSBERTEK Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 2(2).
- Farmakope VI, I. (2020). *Farmakope Indonesia Edisi VI* (VI). Peraturan Menteri Kesehatan RI.
- Fatimah, S. F., Aisyah, V., Nurani, L. H., & Edityaningrum, C. A. (2018). Validasi Metode Analisis β -Karoten Dalam Ekstrak Etanol 96% Spirulina maxima Dengan Spektrofotometri Visibel. *Media Farmasi: Jurnal Ilmu Farmasi*, 15(1), 1. <https://doi.org/10.12928/mf.v15i1.12354>
- Fatmawati, F., Sunartaty, R., & Meutia, F. (2023). Validasi Metode Pengujian Kadar Air Dengan Analisis Perbandingan Akurasi Dan Presisi. *Serambi Journal of Agricultural Technology*, 5(1), 59–63. <https://doi.org/10.32672/sjat.v5i1.6214>
- Gandjar, I. G., & Rohman, A. (2014). Analisis Kimia Farmasi. In *Pustaka Pelajar* (p. 485).
- Garcia, R., Weragoda, G., & Technologies, A. (2023). *SPADNS Colorimetric Method to Quantify Fluorides in Water*. 1–6.
- 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>
- Harmono, H. D. (2020). Validasi Metode Analisis Logam Merkuri (Hg) Terlarutn pada Air Permukaan dengan Automatic Mercury Analyzer. *Indonesian Journal of Laboratory*, 2(3), 11. <https://doi.org/10.22146/ijl.v2i3.57047>
- Hasnita, H., Anraeni, S., & Umar, F. (2021). Klasifikasi Penyakit Periodontal Pada Citra Panoramic Gigi Dengan Ekstraksi Fitur Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM). *Buletin Sistem Informasi Dan Teknologi Islam*, 2(4), 284–288. <https://doi.org/10.33096/busiti.v2i4.1013>
- 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.djmkkg.v46.i3.p124-129>
- Huber, L. (2007). *Validation and Qualification in Analytical Laboratories Second*

Edition.

- ICH. (2022). ICH Harmonised Guideline: Validation of analytical procedures - Q2(R2). *ICH and European Medicines Agency, Step 2b(0)*, 1–39.
- Irdhawati, I., Riyastini, I. G. A. P. Y., & Manurung, M. (2022). Comparison of Wet and Dry Digestions in the Analysis of Fe in Spinach by Atomic Absorption Spectrophotometry. *The Journal of Pure and Applied Chemistry Research*, 11(1), 38–45. <https://doi.org/10.21776/ub.jpacr.2022.011.01.607>
- Jami, A., Lissa Nuri, H., & Subhiyah, H. (2021). Kajian Teknologi Instrumen Untuk Analisis Plastik Sintilasi Berbasis Polistirena. *Prima*, 18(2), 1–7.
- Jumriani, & Hadi, S. (2021). Pengetahuan Orang Tua Tentang Pertumbuhan Gigi Anak. *Media Kesehatan Gigi: Politeknik Kesehatan Makassar*, 20(1), 1–7. <https://doi.org/10.32382/mkg.v20i1.2166>
- Kemenkes. (2023). Survei Kesehatan Indonesia (SKI) Dalam Angka. *Kota Kediri Dalam Angka*, 345.
- Kemenkes. (2024). *Kategori Usia Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*. <https://ayosehat.kemkes.go.id/kategori-usia>
- Maelaningsih, F. S. (2023). Review Artikel: Penetapan Kadar Fluorida Pada Pasta Gigi Yang Beredar Di Masyarakat Dengan Metode Spektrofotometri Sinar Tampak. *Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 2(3), 7–10. <https://doi.org/10.56127/jukeke.v2i3.1091>
- Maulina Najib, C. A., & Nuzlia, C. (2020). Uji Kadar Flourida Pada Air Minum Dalam Kemasan (Amdk) Dan Air Sumur Secara Spektrofotometri Uv-Vis. *Amina*, 1(2), 84–90. <https://doi.org/10.22373/amina.v1i2.43>
- Monica, G., Kedokteran, F., Universitas, G., Maranatha, K., Dental, D., & Health, P. (2016). *Perbandingan tingkat kesehatan gigi dan mulut pada sekolah dasar yang belum dan telah menerapkan program sikat gigi pagi di wilayah kerja Puskesmas “ X ” di Kota Bandung*. 5(1), 1–5.
- Mubarok, F. (2021). Spektrofotometer Prinsip dan Cara Kerjanya. *Farmasi Industri: Universitas Surabaya*, June, 1–9.
- Nuradi, N., & Jangga, J. (2020). Analisis Kadar Flourida Pada Beberapa Air Kemasan Bermerk Yang Beredar Di Kecamatan Rappocini Kota Makassar. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 11(1), 56. <https://doi.org/10.32382/mak.v11i1.1509>
- Nurin, F., & Tri, B. (2020). Pemberian topical application fluor untuk initial caries pada pasien anak. *Journal of Oral Health Care*, 8(2), 95–107.
- Pillai, D. D., Vijayaraghavan, R., Kumar, R., Prasad, K. B. C., Pandya, K., & Nagappan, N. (2022). Spectrophotometric Analysis of Fluoride Concentration in Dentifrices for Children in India Dinesh. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 7(10), 1–5. <https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS>

- PubChem, C. S. (2025). *National Center for Biotechnology Information*. Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- 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. In *Prosiding Penelitian Sivitas Akademika Unisba (Kesehatan dan Farmasi)*.
- Putri, Y., Yulia Maritasari, D., & Antoro, B. (2023). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Karies Gigi Pada Remaja di Klinik Gigi Cheese Bandar Lampung Tahun 2022. *Jurnal Kesehatan Gigi (Dental Health Journal)*, 10(1), 1–10. <https://doi.org/10.33992/jkg.v7i1>
- Rahila, C., Aswath Narayanan, M. B., Ramesh Kumar, S. G., Leena Selvamary, A., Sujatha, A., & John Kirubaharan, J. (2019). Association of COL1A2 (PvuII) gene polymorphism with risk and severity of dental fluorosis – A case control study. *Saudi Dental Journal*, 31(4), 463–468. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2019.05.004>
- Ramadhan, S. A., & Musfiroh, I. (2021). Review Artikel: Verifikasi Metode Analisis Obat. *Farmaka*, 19, 87–92. <https://doi.org/10.24198/farmaka.v19i3.32328>
- Rasmianti, R., Jafar, M., Asfar, A., Asfar, A., & ... (2022). *Olah Praktis Pasta Gigi EGELEAF SMILE dari Kombinasi Limbah Cangkang Telur dan Daun Sirih*. <https://repository.penerbiteureka.com/es/publications/558382/olah-praktis-pasta-gigi-egeleaf-smile-dari-kombinasi-limbah-cangkang-telur-dan-d%0Ahttps://repository.penerbiteureka.com/media/publications/558382-olah-praktis-pasta-gigi-egeleaf-smile-da-ae2134>
- 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.
- Ratnawati, N. A., Prasetya, A., & Rahayu, E. F. (2019). Indonesian Journal of Chemical Science Validasi Metode Pengujian Logam Berat Timbal (Pb) dengan Destruksi Basah Menggunakan FAAS dalam Sedimen Sungai Banjir Kanal Barat Semarang. *J. Chem. Sci*, 8(1), 60–69. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
- Rifqi, M. N., Daulay, A. S., Yuniarti, R., Jalan, N. A., & Ii, G. (2024). *Perbandingan Kadar Protein pada Kuning dan Putih Telur Bebek Rebus menggunakan Metode Kjeldahl dan Spektrofotometri Visible*. 4(1), 65–75.

- Rohman, A. (2021). *Kimia Farmasi Analisis Untuk Mahasiswa*. Pustaka Pelajar.
- Santi, A. U. P., & Khamimah, S. (2019). Pengaruh Cara Menggosok Gigi Terhadap Karies Gigi Anak Kelas IV di SDN Satria Jaya 03 Bekasi. *Jurnal Kesehatan Gigi*, 1(5), 16–25. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/SEMNASFIP/index>
- Sarebni, I. (2020). A “missing” family of classical orthogonal polynomials. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), 1–17. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- SNI. (2006). *Standar Nasional Indonesia Cara Uji Air Minum dalam Kemasan (AMDK)*. Badan Standarisasi Nasional. <https://id.scribd.com/doc/47084728/SNI-01-3554-2006>
- SNI. (2011). Badan Standarisasi Nasional. *Air Minum*, 20.
- Suharti, T. (2019). Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_Sistem_Pembetungan_Terpusat_Strategi_Melestari
- Susanti, S., & Wunas, Y. (2018). *Analisis Kimia Farmasi Kuantitatif*. 141–145.
- 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.
- Uddin, A. H., Khalid, R. S., Alaama, M., Abdulkader, A. M., Kasmuri, A., & Abbas, S. A. (2016). Comparative study of three digestion methods for elemental analysis in traditional medicine products using atomic absorption spectrometry. *Journal of Analytical Science and Technology*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40543-016-0085-6>
- Wahluyo, S., Ismiyatin, K., Purwanto, B., & Mukono, I. S. (2017). The influence of sodium fluoride on the growth of ameloblasts and kidney proximal tubular cells. *Folia Biologica (Czech Republic)*, 63(1), 31–34. <https://doi.org/10.14712/fb2017063010031>
- Zharfa, A. Z. (2023). Validasi Metode Penentuan Chemical Oxygen Demand (COD) pada Air Laut dengan Penopangan Interferensi Klorida secara Spektrofotometri. *Nucl. Phys.*, 13(1), 104–116.



LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Ijin Penelitian



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, 15 Februari 2025

Nomor : 068j.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: 1171.5/IL.3.AU/PN/II/2025** tanggal 12 Februari 2025 tentang pemberian ijin penelitian mahasiswa:

Nama	: Chintya Rahma Widya Putri
NIM	: C2021050008
Asal Program Studi	: Farmasi Program Sarjana
Judul Penelitian	: Validasi Metode Analisis Penetapan Kadar Fluorida (F-) dalam Pasta Gigi Anak 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 Surat Pernyataan Tidak Melakukan Etik

 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG FAKULTAS ILMU KESEHATAN PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA Jl. Yos Sudarso No. 461 Gombong, Kebumaha 54412 Telp./Fax. (0287) 472433, 473750 Website : www.unimgo.ac.id E-mail : si.farmasi@unimgo.ac.id	No Seri: 08.SIRI/SPTE/K/2025 
SURAT PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN ETIK PENELITIAN	
<i>Assalamu'alaikum wr.wb</i> Saya yang bertanda tangan dibawah ini: Nama : Chintya Rahma Widya Putri NIM : 2021050008 Prodi : Farmasi Program Sarjana Judul skripsi : Validasi Metode Analisis Penetapan Kadar Fluorida (F-) dalam Pasta Gigi Anak 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 Chintya Rahma Widya Putri NIM. 2021050008	Mengetahui, Dosen Pembimbing Utama Sugeng Supriyanto, M.S.Farm NIDN. 0604108606

Lampiran 3 Surat Bebas Plagiarism



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 Anak
Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis
Nama : Chintya Rahma Widya Putri
NIM : 2021050008
Program Studi : S1 Farmasi
Hasil Cek : 23%

Gombong, 23 Mei 2025

Pustakawan

(Aulia Rahmahyanti W.)

Mengetahui,
Kepala UPT Perpustakaan, Multimedia, SIM, dan IT

(Sawiji, M.Sc)

Lampiran 4 Certificate of Analysis SPADNS



HACH
Do 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

Certificate of Analysis List

Product Number Entered	LOT Number Entered	Related Product Number	Related LOT Number	Description
44449-ID	4178	N/A	N/A	SPADNS Reagent for Fluoride

Total COA's on the following pages: 1

Lampiran 5 Certificate of Analysis Zirkonil Klorida Oktahidrat



CERTIFICATE OF ANALYSIS



**LOBA
Chemie**
LABORATORY REAGENTS
& FINE CHEMICALS
ISO 9001-2015 CERTIFIED

Product Name : ZIRCONIUM OXYCHLORIDE OCTAHYDRATE AR
Lot No. : A36308Z2106 **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 6 Perhitungan Larutan Standar Natrium Fluorida

$$\begin{aligned}
 10 \text{ ppm} &= V_1 \times M_1 &= V_2 \times M_2 \\
 &= V_1 \times 100 \text{ ppm} &= 10 \text{ ml} \times 10 \text{ ppm} \\
 V_1 &= \frac{100}{100}
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 20 \text{ ppm} &= V_1 \times M_1 &= V_2 \times M_2 \\
 &= V_1 \times 100 \text{ ppm} &= 10 \text{ ml} \times 20 \text{ ppm} \\
 V_1 &= \frac{200}{100}
 \end{aligned}$$

$$V_1 = 2 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned}
 30 \text{ ppm} &= V_1 \times M_1 &= V_2 \times M_2 \\
 &= V_1 \times 100 \text{ ppm} &= 10 \text{ ml} \times 30 \text{ ppm} \\
 V_1 &= \frac{300}{100}
 \end{aligned}$$

$$V_1 = 3 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned}
 40 \text{ ppm} &= V_1 \times M_1 &= V_2 \times M_2 \\
 &= V_1 \times 100 \text{ ppm} &= 10 \text{ ml} \times 40 \text{ ppm} \\
 V_1 &= \frac{400}{100}
 \end{aligned}$$

$$V_1 = 4 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned}
 50 \text{ ppm} &= V_1 \times M_1 &= V_2 \times M_2 \\
 &= V_1 \times 100 \text{ ppm} &= 10 \text{ ml} \times 50 \text{ ppm} \\
 V_1 &= \frac{500}{100}
 \end{aligned}$$

$$V_1 = 5 \text{ ml}$$

Lampiran 7 Perhitungan Kadar Sampel Pasta Gigi Anak

1. Sampel PG1

$$y = bx + a$$

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

dimana: y = absorbansi

x = konsentrasi (kadar terukur)

$$\begin{aligned} \text{Kadar terukur} &= \frac{y-a}{b} \\ &= \frac{0,0583 - 0,0433}{0,00035} \end{aligned}$$

$$= 42,86 \text{ ppm}$$

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

$$= \frac{42,86}{3,4} \times 100$$

$$= 1260,50 \text{ ppm (0,13\%)}$$

2. Sampel PG2

$$y = bx + a$$

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

dimana: y = absorbansi

x = konsentrasi (kadar terukur)

$$\begin{aligned} \text{Kadar terukur} &= \frac{y-a}{b} \\ &= \frac{0,0548 - 0,0433}{0,00035} \end{aligned}$$

$$= 32,86 \text{ ppm}$$

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

$$= \frac{32,86}{6,5} \times 100$$

$$= 505,49 \text{ ppm (0,05\%)}$$

3. Sampel PG3

$$y = bx + a$$

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

dimana: y = absorbansi

x = konsentrasi (kadar terukur)

$$\begin{aligned} \text{Kadar terukur} &= \frac{y-a}{b} \\ &= \frac{0,0586 - 0,0433}{0,00035} \end{aligned}$$

$$= 43,71 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Fluorida} &= \frac{\text{kadar terukur}}{\text{filtrat sampel}} \times 100 \\ &= \frac{43,71}{6,2} \times 100 \\ &= 705,07 \text{ ppm (0,07\%)} \end{aligned}$$

4. Sampel PG4

$$y = bx + a$$

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

dimana: y = absorbansi

x = konsentrasi (kadar terukur)

$$\begin{aligned} \text{Kadar terukur} &= \frac{y-a}{b} \\ &= \frac{0,0565 - 0,0433}{0,00035} \end{aligned}$$

$$= 37,71 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Fluorida} &= \frac{\text{kadar terukur}}{\text{filtrat sampel}} \times 100 \\ &= \frac{37,71}{4,6} \times 100 \\ &= 819,88 \text{ ppm (0,08\%)} \end{aligned}$$

5. Sampel PG5

$$y = bx + a$$

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

dimana: y = absorbansi

x = konsentrasi (kadar terukur)

$$\begin{aligned} \text{Kadar terukur} &= \frac{y-a}{b} \\ &= \frac{0,0554 - 0,0433}{0,00035} \end{aligned}$$

$$= 34,57 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Fluorida} &= \frac{\text{kadar terukur}}{\text{filtrat sampel}} \times 100 \\ &= \frac{34,57}{5,9} \times 100 \\ &= 585,96 \text{ ppm (0,06\%)} \end{aligned}$$

Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian: Pengeringan Sampel Pasta Gigi Anak



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 Anak



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



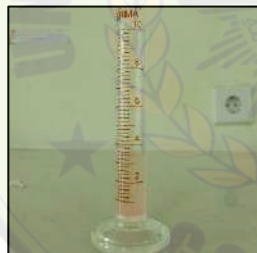
Hasil setelah pemanasan



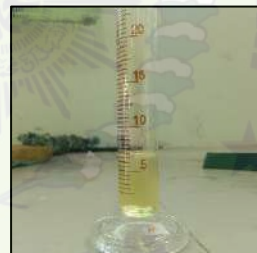
Proses penyaringan sampel



Proses pengukuran hasil penyaringan



Filtrat sampel PG1



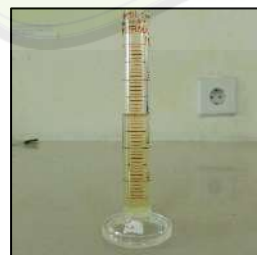
Filtrat sampel PG2



Filtrat sampel PG3



Filtrat sampel PG4



Filtrat sampel PG5



Setelah penambahan air demineral

Lampiran 10 Dokumentasi Penelitian: Pembuatan Larutan Standar



Penimbangan bahan zirkonil klorida oktahidrat



Penimbangan bahan natrium fluorida



Reagen SPADNS



Perbandingan reagen SPADNS-asam zirkonil 1:1



Konsentrasi larutan standar sebelum penambahan reagen



Larutan standar inkubasi 15 menit



Larutan standar inkubasi 1 hari



Larutan blangko

Lampiran 11 Dokumentasi Penelitian: Penetapan Kadar Sampel



Pengenceran larutan sampel



Larutan sampel inkubasi 1 hari



Pembacaan kadar fluorida

Lampiran 12 Logbook Kegiatan Bimbingan Pembimbing 1

1. Lembar Bimbingan Seminar Proposal

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

Nama mahasiswa : Chusya Rahma Widya Putri.....
 NIM : 2021036003.....
 Pembimbing : Syamsa Supriyandono, M.S., Fatm.....

Tanggal Bimbingan	Topik/Materi Bimbingan	Paraf Mahasiswa	Paraf Pembimbing
21/2024 9	Rancangan Judul, ACC Judul		
16/2024 10	Bimbingan Bab I		
18/2024 10	Revisi Bab I		
21/2024 10	ACC Bab I		
8/2024 11	Bimbingan Bab II & III		
21/2024 11	Revisi Bab II & III		
25/2024 11	Bimbingan Bab III		
26/2024 11	Revisi Bab III		
26/2024 11	ACC Bab II & III		

Gombong, 23. Bulan 12. Tahun 2024

Mengetahui
 Ketua Program Studi Farmasi

 npt. Nailaz Zukhrun W.K., M.Pharm.Sci
 NIDN: 06161031203

2. Lembar Bimbingan Seminar Hasil

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

Nama Mahasiswa : Chintya Rahma Widya Putri

NIM : 2021050008

Nama Pembimbing : Sugeng Supriyanto, M.S.Farm

Tanggal Bimbingan	Topik/Materi Bimbingan	Paraf Mahasiswa	Paraf Pembimbing
26 / 3 2025	Bimbingan hasil data Lab		
17 / 4 2025	Arahan pembuatan pembahasan		
28 / 4 2025	Bimbingan A&C data Lab		
7 / 5 2025	Bimbingan pembahasan		
15 / 5 2025	Revisi pembahasan		
16 / 5 2025	Bimbingan abstrak		
19 / 5 2025	ACC Bab IV dan V		

Gombong, 20 April 2025 Tahun 2025

Mengetahui
Ketua Program Studi Farmasi


Dr. apt. Nuzul Zuhairi, M. Pharm. Sci
NIDN : 0618149202

Lampiran 13 Logbook Kegiatan Bimbingan Pembimbing 2

1. Lembar Bimbingan Seminar Proposal

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

Nama mahasiswa : Chusya Rahma Wulda Perti.....
 NIM : 2021050008.....
 Pembimbing : Apt. Lach Fidiyati, M. Farm.....

Tanggal Bimbingan	Topik/Materi Bimbingan	Paraf Mahasiswa	Paraf Pembimbing
18 / 2024 / 10	Bimbingan Bab I		
19 / 2024 / 10	ACC Bab I		
21 / 2024 / 11	Bimbingan Bab II, Revisi		
21 / 2024 / 11	ACC Bab II		
26 / 2024 / 11	Bimbingan Bab III		
28 / 2024 / 11	Revisi Bab III, ACC Bab III		

Gombong 23 Bulan 12 Tahun 2024

Mengetahui
 Ketua Program Studi Farmasi

 Apt. Nuzul Zukhruf WK, M. Pharm. Sci
 NIDN : 0616103202

2. Lembar Bimbingan Seminar Hasil

	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG	Nomor	PDN-SKP/12/005
		Revisi ke	02
		Tgl. Terbit	13 Agustus 2020
		Halaman	

Nama Mahasiswa : Chintya Rahma Widya Putri

NIM : 2021050008

Nama Pembimbing : apt. Laili Fitriyati, M. Farm

Tanggal Bimbingan	Topik/Materi Bimbingan	Paraf Mahasiswa	Paraf Pembimbing
18 / 5 / 2025	Bimbingan hasil data Lab		
20 / 5 / 2025	ACC data Lab		
21 / 5 / 2025	Bimbingan pembahasan		
21 / 5 / 2025	Revisi pembahasan		
21 / 5 / 2025	ACC Bab IV dan V		
22 / 5 / 2025	Bimbingan abstrak,		

Gombong, ... Bulan ... Tahun 2025

Ketua Program Studi Farmasi

Dr. apt. Nafizah, Apt. M. Pharm. Sci
NIDN 0618100002