

Jurnal Farmasi dan Herbal	Vol.8.1	Edition: Oktober 2025
	http://ejournal.delihsada.ac.id/index.php/JPFH	
Received: 18 Oktober 2025	Revised: 22 Oktober 2025	Accepted: 27 Oktober 2025

PENETAPAN KADAR *DIETILEN GLIKOL* (DEG) PADA SIRUP ANAK YANG BEREDAR DI APOTEK DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Sulasma¹, Fitri Wahyu Dhini² Sofia Eliasari Br Bangun³

Institut Kesehatan Deli Husada

e-mail: sulasmistore@gmail.com, fitriwayudini@gmail.com
, sofiaelia8@gmail.com

Abstract

This study aimed to determine the levels of diethylene glycol (DEG) in children's syrup sold in pharmacies using UV-Vis spectrophotometry and to validate the method. DEG is categorized as a hazardous substance that can cause acute kidney failure, with a safe limit not exceeding 0.1%. Samples were taken by purposive sampling from three syrup brands most frequently purchased at the Deli Tua Pharmacy. The results showed that the maximum wavelength of DEG was 625 nm, with an optimal operating time of 15 minutes. The calibration curve showed high linearity ($R^2=0.999$). The average DEG levels in samples A, B, and C were 0.08756%, 0.16138%, and 0.1334%, respectively. Two of the three samples exceeded the 0.1% safe threshold set by the Indonesian Food and Drug Authority (BPOM), indicating a potential health risk. Method validation demonstrated good accuracy (80-120% recovery) and precision (%RSD <2%). Therefore, further research using other analytical methods and toxicological analysis is recommended.

Keywords: *Diethylene glycol (DEG), Children's Syrup, UV-Vis Spectrophotometry,*

1. PENDAHULUAN

Sirup adalah bentuk sediaan farmasi oral yang banyak diminati, terutama bagi anak-anak dan pasien yang kesulitan menelan tablet, karena bentuk cairnya dan rasa manis yang menyertainya. Komposisi dalam sirup umumnya terdiri dari zat aktif, pelarut seperti air, gliserol, propilen glikol, etanol, dan eter, serta tambahan bahan seperti pemanis, penstabil, pengawet, pengental, pewarna, dan perasa. Keberadaan berbagai komponen ini bertujuan untuk menjaga kestabilan, efektivitas, dan keamanan

sirup selama proses penyimpanan dan penggunaannya.

Namun, beberapa pelarut yang sering digunakan dalam formulasi sirup, seperti propilen glikol, polietilen glikol, dan gliserin, dapat terkontaminasi oleh dietilen glikol (DEG) dan etilen glikol (EG). Kedua senyawa ini berbahaya karena dapat menyebabkan gagal ginjal akut progresif atipikal dan bahkan berpotensi menyebabkan kematian. Kasus kontaminasi DEG dan EG pada sirup obat anak di Indonesia pada akhir tahun 2022 menjadi isu penting, karena diduga berkontribusi pada

peningkatan jumlah kasus gagal ginjal akut pada anak-anak.

Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) telah menetapkan batas aman kandungan DEG dan EG dalam pelarut seperti propilen glikol, polietilen glikol, gliserin, larutan sorbitol, dan larutan maltitol, yang tidak boleh melebihi 0,1%. Untuk polietilen glikol dengan berat molekul 450-1000, batas maksimum yang diperbolehkan adalah 0,25%. Paparan DEG yang berlebihan dapat menyebabkan toksisitas karena dapat menghambat sintesis protein, memicu stres oksidatif, serta merusak sel dan menyebabkan nekrosis. Gejala klinis yang muncul meliputi gagal ginjal akut, asidosis metabolik, dan gangguan neurologis.

Meski metode analisis DEG seperti GC-MS, HPLC-UV, dan LC-MS memiliki tingkat akurasi yang tinggi, biaya operasionalnya yang mahal dan keterbatasan peralatan membuatnya kurang praktis. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan penggunaan spektrofotometri UV-Vis sebagai metode alternatif yang lebih ekonomis dan mudah diakses. Diharapkan metode ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam analisis farmasi dan menjadi referensi bagi otoritas terkait untuk meningkatkan pengawasan mutu obat serta memastikan keamanan produk sirup yang beredar di pasaran.

2. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Jenis, Lokasi, dan Waktu Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental yang berfokus pada pengujian laboratorium untuk menentukan kadar dietilen glikol (DEG) dalam sirup anak yang beredar di apotek. Seluruh kegiatan penelitian dilakukan di Laboratorium Program

Studi Farmasi, Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua. Penelitian ini dijadwalkan berlangsung mulai bulan Maret 2025 hingga semua tahap penelitian selesai, memberikan waktu yang cukup untuk pengumpulan data dan analisis yang menyeluruh.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel sirup dilakukan dengan menggunakan metode purposive sampling. Metode ini dipilih untuk memastikan bahwa sampel yang diambil relevan dengan tujuan penelitian, yaitu untuk menganalisis produk sirup anak yang sering dikonsumsi masyarakat. Tiga merek sirup anak yang paling banyak dibeli di Apotek Deli Tua dipilih sebagai sampel penelitian. Pemilihan merek-merek ini bertujuan untuk merepresentasikan produk dengan potensi risiko pencemaran DEG yang lebih tinggi.

Alat dan Bahan Penelitian

Berbagai alat laboratorium standar digunakan dalam penelitian ini, termasuk batang pengaduk, beaker glass, corong, erlenmeyer, gelas ukur, kertas saring, kuvet, labu ukur, mikropipet, pH meter, pipet volumetrik, sentrifuge, spektrofotometer UV-Vis, timbangan analitik, tip mikropipet, vortex mixer, dan water bath. Bahan yang digunakan mencakup akuades, asam fosfat (H_3PO_4), asam sulfat (H_2SO_4), asetonitril (CH_3CN), dietilen glikol (DEG) sebagai baku standar, kalium permanganat (KMnO_4), larutan besi(III) klorida (FeCl_3), metanol, natrium bisulfit (NaHSO_3), serta sampel sirup anak yang akan diuji.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dimulai dengan pembuatan larutan induk DEG dengan konsentrasi 1000 ppm dan 100 ppm. Selanjutnya, dibuat reagen seperti Kalium Permanganat 2%,

Larutan Natrium Bisulfat 2,5%, dan Larutan Campuran 1% FeCl₃ dan 1,6% asam sulfat. Tahap penting berikutnya adalah penentuan panjang gelombang maksimum (λ_{max}) DEG dalam rentang 600-650 nm, diikuti dengan pembuatan kurva kalibrasi linear menggunakan konsentrasi standar DEG (5, 7, 9, 11, dan 13 ppm). Penentuan waktu operasional yang optimal juga dilakukan untuk memastikan stabilitas absorbansi. Terakhir, kadar DEG pada sampel sirup anak ditentukan menggunakan prosedur derivatisasi kolorimetri dan pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis pada λ_{max} yang telah ditentukan.

Validasi Metode

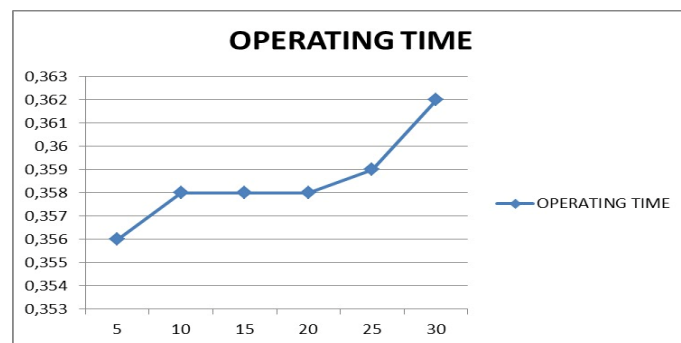
Validasi metode analisis dilakukan untuk menjamin keandalan hasil penelitian. Uji linearitas digunakan untuk mengevaluasi hubungan proporsional antara konsentrasi dan absorbansi, dengan kriteria koefisien korelasi (R^2) $\geq 0,99$. Uji akurasi dilakukan dengan metode spiking, yaitu menambahkan baku DEG 10 ppm ke dalam sampel dan mengukur persentase recovery, yang diterima jika berada dalam rentang 80-120%. Uji presisi menilai konsistensi hasil pengukuran berulang, dengan kriteria %RSD $\leq 2\%$. Terakhir, batas deteksi (LOD) dan batas kuantifikasi (LOQ) dihitung secara statistik untuk menentukan konsentrasi analit terendah yang dapat dideteksi dan dikuantifikasi secara akurat.

Parafrase ini mempertahankan makna asli dan menyajikan informasi dalam bahasa yang lebih jelas dan terstruktur.

3. HASIL



Gambar 4.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum dietilen glikol (DEG)



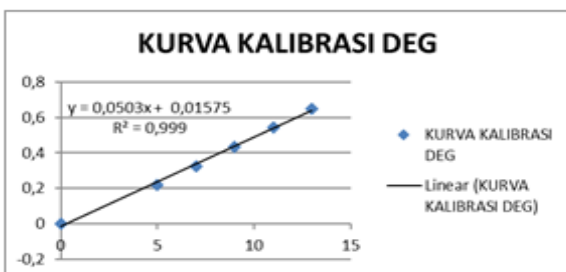
Gambar 4.2 Operating Time

Sampel	%Recovery	Rata-rata %Recovery
Sirup A	105,4%	106,0%
	106,4%	
	106,3%	
Sirup B	102,4%	102,5%
	102,7%	
	102,4%	
Sirup C	103,5%	103,4%
	103,0%	
		103,8%

Tabel 4.3 Hasil Penentuan Akurasi

Sampel	%RSD	SD
--------	------	----

Sirup A	0,376	0.0003496
Sirup B	0,139	0.0002309
Sirup C	0,167	0.0002309

Tabel 4.4 Hasil Penentuan Presisi**Gambar 4.3** Kurva Kalibrasi *dietilen glikol* (DEG)

4. PEMBAHASAN

Pengambilan Sampel dan Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Metode purposive sampling digunakan dalam penelitian ini untuk pengambilan sampel sirup anak, yang bertujuan untuk memastikan bahwa sampel yang dipilih sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menganalisis produk sirup anak yang paling sering dikonsumsi. Tiga merek sirup anak yang paling banyak dibeli di Apotek Deli Tua dipilih sebagai sampel untuk mewakili produk dengan potensi risiko paparan DEG yang tinggi. Setelah sampel diperoleh, langkah penting berikutnya adalah penentuan panjang gelombang maksimum (λ_{max}) DEG dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa λ_{max} untuk DEG adalah 625 nm, yang

konsisten dengan penelitian sebelumnya. Pemilihan λ_{max} ini sangat penting karena pada panjang gelombang tersebut, DEG menyerap cahaya paling efektif, memberikan sensitivitas dan akurasi maksimal dalam analisis kuantitatif.

Penentuan Operating Time dan Kurva Kalibrasi

Penentuan waktu operasi yang optimal adalah salah satu parameter kunci dalam analisis kolorimetri untuk memastikan stabilitas kompleks berwarna yang terbentuk antara DEG dan reagen. Dalam penelitian ini, absorbansi larutan standar DEG diukur setiap 5 menit, dan hasil menunjukkan bahwa kondisi stabil tercapai pada menit ke-15. Hal ini mengindikasikan bahwa reaksi telah mencapai keseimbangan optimal, memastikan pengukuran absorbansi yang akurat dan konsisten. Peningkatan absorbansi setelah menit ke-20 diduga disebabkan oleh reaksi lanjutan atau degradasi produk. Selanjutnya, uji linearitas kurva kalibrasi dilakukan dengan menggunakan variasi konsentrasi DEG (5, 7, 9, 11, dan 13 ppm). Dari hasil yang diperoleh, persamaan regresi linear yang dihasilkan adalah $y = 0,0503x + 0,01575$, dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,999, yang menunjukkan hubungan linear yang sangat kuat dan memenuhi standar linearitas yang baik.

Penetapan Kadar Dietilen Glikol (DEG) dalam Sampel Sirup

Penetapan kadar DEG pada tiga sampel sirup dilakukan dengan metode kolorimetri yang dikombinasikan dengan spektrofotometri UV-Vis. Hasil pengukuran menunjukkan kadar DEG rata-rata pada Sampel A, B, dan C masing-masing sebesar 0,08756%, 0,16138%, dan 0,1334%. Dua dari tiga sampel (Sampel B dan C) mengandung kadar DEG yang melebihi batas

maksimum yang diizinkan oleh BPOM dan Farmakope Indonesia, yang menetapkan batas maksimum DEG sebesar 0,1%. Temuan ini menunjukkan bahwa kedua sampel tersebut tidak memenuhi standar keamanan yang ditetapkan, dan dapat berpotensi menimbulkan risiko kesehatan, khususnya pada anak-anak. Hasil ini berbanding terbalik dengan beberapa penelitian lain yang melaporkan kadar DEG di bawah ambang batas yang aman, namun sejalan dengan studi yang menemukan adanya cemaran DEG di atas batas yang diperbolehkan.

Validasi Metode Analisis

Validasi metode spektrofotometri UV-Vis untuk analisis DEG menunjukkan hasil yang sangat baik dalam hal linearitas, akurasi, dan presisi. Koefisien korelasi (R^2) yang diperoleh adalah 0,999, yang menandakan hubungan linear yang sangat kuat antara konsentrasi dan absorbansi. Uji akurasi yang dilakukan melalui metode spiking menunjukkan nilai rata-rata recovery sebesar 106,0% untuk Sirup A, 102,5% untuk Sirup B, dan 103,4% untuk Sirup C, yang semuanya berada dalam rentang yang diterima (80-120%).

Ini menunjukkan bahwa metode ini dapat menghasilkan data yang sangat dekat dengan nilai sebenarnya. Uji presisi juga menunjukkan nilai %RSD yang rendah, yaitu 0,376% (Sirup A), 0,139% (Sirup B), dan 0,167% (Sirup C), yang semuanya berada di bawah batas maksimal 2%. Ini mengindikasikan konsistensi yang tinggi dalam pengukuran berulang. Nilai *Limit of Detection* (LOD) sebesar 10,58 µg/mL dan *Limit of Quantification* (LOQ) sebesar 35,28 µg/mL menunjukkan bahwa metode ini memiliki sensitivitas yang cukup untuk

mendeteksi dan mengukur DEG dalam konsentrasi rendah.

Secara keseluruhan, validasi ini membuktikan bahwa metode spektrofotometri UV-Vis adalah alternatif yang efisien dan akurat untuk pengawasan kualitas DEG dalam sirup.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Metode spektrofotometri UV-Vis terbukti efektif untuk menentukan kadar dietilen glikol (DEG) dalam sediaan sirup anak. Validasi metode ini menunjukkan hasil yang sangat baik, dengan linearitas tinggi ($R^2 = 0,9999$), akurasi dalam rentang 80-120%, serta presisi yang diukur dengan nilai %RSD < 2%. Selain itu, metode ini juga memiliki sensitivitas yang memadai, dengan nilai LOD sebesar 10,58 mcg/ml dan LOQ sebesar 35,28 mcg/mL. Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode alternatif yang efisien, ekonomis, dan sangat layak digunakan dalam analisis kuantitatif dietilen glikol (DEG) pada sediaan farmasi, khususnya sirup.
2. Berdasarkan hasil penelitian, dua dari tiga sampel sirup anak yang diuji mengandung kadar dietilen glikol (DEG) yang melebihi batas maksimum yang diizinkan menurut Farmakope Indonesia dan BPOM, yaitu 0,1%. Kadar DEG yang ditemukan pada sampel adalah 0,08756%, 0,16138%, dan 0,1334%. Temuan ini menunjukkan bahwa dua sampel tidak memenuhi standar keamanan yang ditetapkan dan dapat berpotensi menimbulkan risiko kesehatan, terutama bagi anak-anak.
3. Penelitian ini juga mengungkapkan adanya perbedaan yang signifikan dalam kadar dietilen glikol (DEG) antara ketiga merek sirup anak yang dianalisis, yang menunjukkan bahwa

perbedaan kadar tersebut sangat bermakna. Hal ini mengindikasikan bahwa mutu dan tingkat kontaminasi dietilen glikol (DEG) tidak seragam antar merek, yang mungkin disebabkan oleh perbedaan dalam kualitas bahan baku atau proses manufaktur.

Saran

Penelitian berikutnya dapat difokuskan pada analisis toksikologis dan risiko kesehatan akibat konsumsi sirup yang mengandung *dietilen glikol* (DEG) melebihi batas aman, terutama pada anak-anak.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah Meisya Putri. (2020). Abriyani Ermi, Andini Widyaningsih, Anjani Dwi Pangestu, Siska Ratna Dewi, And Sahrul Setiawan (2023): Literatur Riview : Penetapan Kadar Salbutamol Sediaan Tablet Secara Spektrofotometri Ultraviolet Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, **5**(1), 813-822.
- Aisya, S. Z., Iswanto, B. T., Sulistyaningsih, P., Dakum, D., & Heniyatun, H. (2024). Peran Badan Pengawas Obat Dan Makanan Dalam Pengawasan Peredaran Produk Obat Sirup Yang Menyebabkan Gagal Ginjal Akut Bagi Anak. *Borobudur Law And Society Journal*, **3**(1), 16-21.
- Ali, Mm., Hariyati, T., Yudestia Pratiwi, M., And Afifah Sekolah Tinggi Agama Islam Ibnu Rusyd Kotabumi, S. (2022): Metodologi Penelitian Kuantitatif Dan Penerapan Nya Dalam Penelitian, *Education Journal*, **2**(2).
- Altamimy, M. A., Alshehri, Y. M., Aldawsari, F. S., Altalyan, N. H., Alshmmari, S. K., Alzaid, S. F., Al-Qahtani, N. A., Alsagoor, T. M., And Al Shahrani, M. S. (2024): A Selective Gas Chromatography-Tandem Mass Spectrometry Method For Quantitation Of Ethylene And Diethylene Glycol In Paediatric Syrups, *Heliyon*, **10**(7). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.E27559>
- Anggraeni, V. A. (2023): Profil Tingkat Pengetahuan Tentang Kasus Sirup Obat Mengandung Etilen Glikol/Dietilen Glikol Pada Mahasiswa Program Studi Profesi Apoteker Uin Malang *In Skripsi*.
- Ani, J., Lumanauw, B., & Tampenawas, J. (2022). Pengaruh Citra Merek, Promosi Dan Kualitas Layanan Terhadap Keputusan Pembelian Konsumen Pada E-Commerce Tokopedia Di Kota Manado. *Jurnal Emba: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, **10**(1), 663-674.
- BPOM RI. (2022). Pedoman Mitigasi Risiko Cemaran Etilen Glikol (Eg) Dan Dietilen Glikol (Deg) Pada Pangan Olahan.
- BPOM RI (2023): Seri Buku Saku : Penanganan Kasus Cemaran Etilen Glikol & Dietilen Glikol (Eg/Deg) Dalam Sirop Obat *In Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia*.
- Delgado, R. (2022): Misuse Of Beer-

Lambert Law And Other Calibration Curves, *Royal Society Open Science*, **9**(2).
<https://doi.org/10.1098/rsos.211103>

Ditjen Pom (2023): Pedoman Mitigasi Risiko Cemaran Etilen Glikol (Eg) Dan Dietilen Glikol (Deg) Dalam Obat Tradisional, Suplemen Kesehatan, Dan Obat Kuasi *In Direktorat Jendral Pengawas Obat Dan Makanan*.

Fahira, S. M., Dwi Ananto, A., And Hajrin, W. (2021): Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia Analisis Kandungan Hidrokuinon Dalam Krim Pemutih Yang Beredar Di Beberapa Pasar Kota Mataram Dengan Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel Analysis Of Hydroquinone Content In Whitening Cream Distributing In Several Markets In The City Of Mataram Using Ultraviolet-Visible Spectrophotometry, *Spin*, **3**(1).
<https://doi.org/10.20414/spin.v3i1.3299>