

Stabilitas Spesimen Urine Positif Amfetamin yang Diawetkan dengan Kitosan

Stability of Amphetamine-Positive Urine Specimens Preserved with Chitosan

Riska Febriani¹

Ary Nurmalasari²

Nabil Ridla Firdaus²

Doni Setiawan^{4*}

¹STIKes Muhammadiyah Ciamis, Ciamis, Indonesia

²STIKes Muhammadiyah Ciamis, Ciamis, Indonesia

³STIKes Muhammadiyah Ciamis, Ciamis, Indonesia

⁴STIKes Muhammadiyah Ciamis, Ciamis, Indonesia

*email:

donisetiawan@stikesmucis.ac.id

Abstrak

Amfetamin merupakan salah satu napza golongan psikotropika golongan II dengan potensi penyalahgunaan tinggi. Spesimen urine yang mengandung amfetamin banyak digunakan untuk dalam pemeriksaan toksikologi klinis dan forensik. Stabilitas analit selama penyimpanan menjadi faktor kritis terhadap keakuratan hasil. Degradasi senyawa aktif dalam urine dapat terjadi akibat pengaruh mikroorganisme, sehingga diperlukan pengawet alternatif yang aman dan efektif. Kitosan, yang merupakan polimer alami dengan kemampuan antimikroba, memiliki kemungkinan untuk dijadikan pengawet alternatif guna memperpanjang stabilitas amfetamin dalam urine. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas kitosan 0% dan 2% dalam mempertahankan stabilitas amfetamin pada spesimen urine pada suhu ruang 25–27 °C dan suhu 2–8 °C selama empat minggu. Metode penelitian ini adalah eksperimen murni (*true experimental design*) dengan enam kelompok perlakuan dan dua kali pengulangan per kelompok (n=2). Spesimen urine positif amfetamin diperiksa dengan menggunakan rapid test imunokromatografi. Analisis data menggunakan uji Kruskal-Wallis setelah uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan distribusi tidak normal (p=0,006). Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antarkelompok perlakuan (p=0.960). Namun, penambahan kitosan 1% dan 2% pada suhu 2–8 °C mampu mempertahankan stabilitas hingga minggu kedua. Sedangkan tanpa dan dengan penambahan kitosan 1% dan 2% pada suhu ruang 25–27 °C hanya stabil hingga 1 minggu. Disimpulkan bahwa penambahan kitosan pada suhu 2–8 °C memperpanjang durasi stabilitas amfetamin di dalam spesimen urine.

Kata Kunci:

Forensik, Napza, Pengawet

Keywords:

Forensics, Drugs, Preservatives

Abstract

Amphetamine is a Class II psychotropic drug with a high potential for abuse. Urine specimens containing amphetamine are widely used in clinical and forensic toxicology testing. The stability of analytes during storage is a critical factor in the accuracy of results. Degradation of active compounds in urine can occur due to the influence of microorganisms, thus requiring a safe and effective alternative preservative. Chitosan, a natural polymer with antimicrobial properties, has the potential to be used as an alternative preservative to prolong the stability of amphetamine in urine. This study aims to evaluate the effectiveness of 0% and 2% chitosan in maintaining the stability of amphetamine in urine specimens at room temperature (25–27 °C) and 2–8 °C for four weeks. The research method was a true experimental design with six treatment groups and two replicates per group (n=2). Amphetamine-positive urine specimens were examined using an immunochromatographic rapid test. Data analysis used the Kruskal-Wallis test after the Shapiro-Wilk normality test showed a non-normal distribution (p=0.006). The results showed no statistically significant differences between treatment groups (p=0.960). However, the addition of 1% and 2% chitosan at 2–8 °C was able to maintain stability until the second week. Meanwhile, without and with the addition of 1% and 2% chitosan at a room temperature of 25–27 °C, stability was only maintained for 1 week. It was concluded that the addition of chitosan at a temperature of 2–8 °C prolonged the stability of amphetamine in urine specimens.

PENDAHULUAN

NAPZA merupakan kepanjangan dari narkotika, psikotropika, dan zat adiktif lainnya. Penyalahgunaan napza merujuk pada pemakaian satu atau lebih jenis obat tanpa pengawasan medis, yang dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, psikologis, dan sosial yang merugikan (Jefri et al., 2024). Berdasarkan Undang-Undang No. 35 Tahun 2009, individu yang terjerat dalam narkoba dan menggunakan obat baik secara fisik maupun mental akan selalu tergantung pada zat-zat tersebut (Saputro, 2021).

Pada bulan September 2024, jumlah kasus peredaran narkoba mengalami peningkatan hingga 1,51% dari bulan Agustus 2024. Kasus narkotika di tingkat Provinsi Jawa Barat pada tahun 2024 per bulan Januari terdapat 216 kasus. Terdapat peningkatan jumlah kasus di Provinsi Jawa Barat sebesar 21%. Pada kasus narkotika di tingkat Kabupaten Ciamis pada tahun 2024, per bulan Januari hingga November, terdapat jumlah kasus sebanyak 25 yang mengalami peningkatan dibandingkan dengan tahun 2023 (BNN, 2024).

Hasil observasi yang telah dilakukan oleh penulis di Badan Narkotika Nasional (BNN) Kota Ciamis menunjukkan bahwa penggunaan narkoba yang paling sering ialah golongan psikotropika, yaitu amfetamin. Amfetamin merupakan salah satu NAPZA golongan psikotropika golongan II (merujuk pada UU No. 5 Tahun 1997) yang banyak dikenal di masyarakat. Istilah yang lebih umum untuk obat ini yaitu sabu-sabu. Amfetamin adalah koneksi farmakologis berbahaya yang bergantung pada pengguna. Namun demikian, amfetamin juga digunakan dalam pengobatan (Annisa et al., 2022).

Untuk mengetahui apakah seseorang menggunakan narkoba, biasanya dilakukan pengujian dengan berbagai jenis sampel biologis seperti darah, urine, keringat, atau rambut. Pengujian terhadap urine lebih umum digunakan daripada darah karena cara pengambilan urine lebih mudah dan kadar zat obat dalam urine cukup tinggi. Namun, ada kelemahan dalam pengujian urine, yaitu

kemungkinan adanya pemalsuan dengan menambahkan bahan narkotika atau zat lain yang mirip dengan narkotika tersebut, sehingga hasil pengujian dapat berpengaruh (Susdarwono et al., 2025).

Diketahui bahwa seiring dengan berjalannya waktu, konsentrasi narkoba dalam urine mengalami perubahan. Penting untuk memperhatikan proses penyimpanan ini agar kualitas sampel urine tetap terjaga dan metabolit di dalamnya tetap stabil. Urine amfetamin dapat tetap stabil pada suhu ruang hanya antara 1 dan 3 hari. Jika diperlukan penyimpanan yang lebih lama, spesimen harus dibekukan pada suhu $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, biasanya untuk keperluan forensik. Oleh karena itu, ditambahkan bahan pengawet agar dapat disimpan untuk waktu yang lebih lama (Manela, 2015).

Senyawa yang dikenal sebagai pengawet memiliki kemampuan untuk mencegah dan menghentikan proses fermentasi, pengasaman, dan jenis kerusakan lainnya, atau dapat digunakan untuk mencegah agar makanan tidak rusak. Untuk meningkatkan stabilitas amfetamin dalam urine, kitosan dapat digunakan sebagai pengawet alternatif dan sebagai zat antibakteri (Mulyati et al., 2023).

Cangkang udang adalah produk yang dihasilkan dari berbagai kegiatan industri yang dilakukan oleh manusia. Sampai saat ini, limbah ini hanya dibuang atau digunakan untuk pembuatan terasi dan untuk keperluan ekspor. Kulit udang yang menjadi limbah mudah mengalami pembusukan dan sulit untuk terurai, sehingga bisa menyebabkan pencemaran pada lingkungan (Agusta, 2021).

Dalam kulit udang, kitin ada sebagai mukopolisakarida yang terikat dengan senyawa anorganik, terutama kalsium karbonat (CaCO_3), serta protein dan lipid yang mengandung pigmen. Oleh sebab itu, untuk mengekstrak kitin dari kulit udang diperlukan serangkaian proses pemisahan protein (deproteinasi) dan pemisahan mineral (demineralisasi). Sementara itu, untuk memperoleh kitosan, proses tersebut dilanjutkan dengan deasetilasi (Agusta, 2021).

Berdasarkan penelitian Yaman (2022) yang berjudul “Analisis efek suhu, zat pengawet dan waktu penyimpanan terhadap kadar metamfetamin yang diperiksa dengan metode *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GCMS) pada urine pengguna metamfetamin”, didapatkan hasil bahwa penyimpanan di refrigtor pada suhu 4°C menjaga kestabilan metamfetamin pada sampel urine lebih baik daripada suhu kamar 25°C maupun menggunakan zat pengawet NaF 1% pada suhu kamar 25°C.

Dari uraian tersebut, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian stabilitas spesimen urine positif amfetamin dengan pengawet kitosan 1% dan 2% selama 4 minggu dan melakukan pengujian setiap minggunya untuk mengetahui stabilitas dengan penambahan pengawet tersebut. Pada uji pendahuluan yang telah dilakukan pada sampel urine yang negatif dan ditambahkan dengan pengawet kitosan, tidak mempengaruhi hasil.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan stabilitas urine positif amfetamin dengan penambahan pengawet kitosan 1% dan 2% pada suhu 2–8 °C dan suhu ruang 25–27 °C selama 4 minggu.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini ialah eksperimen murni (*true experimental design*) menggambarkan hasil uji urine positif amfetamin dengan penambahan kitosan 1% dan 2% sebagai alternatif pemeriksaan amfetamin berdasarkan lama dan suhu penyimpanannya. Populasi dalam penelitian ini adalah urine positif amfetamin yang dikumpulkan sebanyak 50 mL.

Pembuatan kitosan yaitu pertama, kulit udang dicuci hingga bersih dan dikeringkan menggunakan oven atau dengan cara dijemur di bawah sinar matahari. Kulit udang yang telah kering dihaluskan dan diayak sampai lolos ayakan (-35+48 mesh) atau berdiameter rata-rata 0,356 mm. Rendam kulit udang pada temperatur 80°C selama 1 jam sambil diaduk dalam HCl 1 N. Rasio kulit

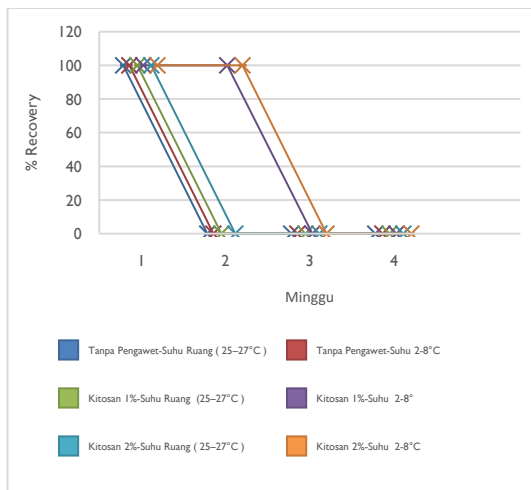
udang dengan HCl yaitu 1:10 (b/v) (Proses demineralisasi). Rendam kulit udang hasil demineralisasi dalam NaOH 6% dan dilanjutkan dalam NaOH 50% dengan rasio 1:10 (b/v). Rendaman ini dipanaskan pada temperatur 100 °C selama 2 jam sambil diaduk (Proses deproteinisasi), lalu dinginkan rendaman selama 30 menit, kemudian disaring. Cuci padatan di atas kain penyaring dengan akuades hingga pH netral. Keringkan kulit udang dengan menggunakan oven pada temperatur 80°C selama 12 jam dan timbang sesuai kebutuhan. Penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan eksperimental menggunakan populasi urine positif amfetamin yang tidak terkontaminasi sebanyak 50 mL, kemudian disimpan pada suhu ruang (25-27°C) dan suhu lemari es (2-8°C). Pemeriksaan dilakukan selama 4 minggu menggunakan metode rapid test imunokromatografi secara kualitatif, dengan replikasi dua kali (n=2).

Hasil pengujian disajikan secara deskriptif dalam tabel distribusi dan proporsi. Analisis statistik untuk mengetahui pengaruh pengawet kitosan dan suhu penyimpanan terhadap stabilitas urine positif amfetamin menggunakan Uji Kruskal-Wallis H-Test menggunakan IBM SPSS 24.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Hasil pembuatan kitosan dari kulit udang vanamei diperoleh hasil rendemen sebanyak 61%. Penambahan kitosan 1% dan 2% pada urine positif amfetamin tidak dapat mempertahankan stabilitas hingga empat minggu. Sampel hanya stabil selama 2 minggu pada suhu 2–8°C. Sementara itu, pada suhu ruang 25–27 °C serta pada suhu 2–8 °C tanpa penambahan kitosan, sampel hanya mampu bertahan hingga 1 minggu seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Stabilitas Urine Positif Amfetamin Terhadap Waktu Penyimpanan

Uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data persentase recovery amfetamin tidak berdistribusi normal ($p = 0,006$), sehingga analisis dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik. Uji homogenitas Levene menunjukkan bahwa variasi antarkelompok bersifat homogen ($p = 1,000$). Berdasarkan hasil uji prasyarat tersebut, analisis perbedaan antarkelompok dilakukan menggunakan uji Kruskal-Wallis. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada persentase recovery amfetamin antarkelompok perlakuan ($p = 0,960$), seperti terlihat pada Tabel 1.

Table 1. Hasil Uji Prasyarat dan Uji Statistik Analisis Stabilitas Spesimen Amfetamin

Uji Statistik	Metode	p-value
Uji Normalitas	Shapiro-Wilk	0,006 $p < 0.05$
Uji Homogenitas	Levene's Tets	1.000 $p > 0.05$
Uji Perbedaan Antar Kelompok	Kruskal Wallis H-Test	0.960 $p > 0.05$

PEMBAHASAN

Hasil dari proses pemisahan kitosan menunjukkan bahwa kulit udang vanamei memberikan hasil kitosan sebesar 61%, yang menandakan efektivitas proses pemisahan yang cukup baik. Angka ini sebanding dengan penelitian sebelumnya yang mencatat hasil kitosan

sebesar 63% (Dompeipen et al., 2016). Hasil yang tinggi ini mengindikasikan bahwa metode ekstraksi yang diterapkan telah berjalan secara efektif, dan limbah kulit udang bisa menjadi sumber kitosan yang potensial.

Kulit udang adalah salah satu sumber yang berpotensi untuk dimanfaatkan dalam produksi kitin dan kitosan, yaitu biopolimer yang memiliki potensi komersial di sektor industri. Kitosan dihasilkan melalui tahapan demineralisasi, deproteinisasi, dan deastilasi dari kulit udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*). Kulit udang ini dipilih karena merupakan limbah hasil perikanan yang mudah diperoleh dan mengandung banyak kitin. Cangkang udang vaname memiliki beberapa komponen penting, seperti 25-40% protein, 25-50% kalsium karbonat, dan 15-30% kitin (Mahatmanti et al., 2022). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui stabilitas urine positif amfetamin dengan penambahan pengawet kitosan 1% dan 2% berdasarkan lamanya penyimpanan. Urine positif amfetamin terkumpul sebanyak 50 mL. Sampel diperlakukan sama, yaitu disimpan pada suhu 2–8 °C, dan pada suhu 25–27 °C dilakukan pemeriksaan pada minggu ke-0, yaitu pemeriksaan awal, lalu minggu ke-1, minggu ke-2, minggu ke-3, hingga minggu ke-4.

Berdasarkan Gambar 1 didapatkan hasil urine positif amfetamin dengan penambahan pengawet kitosan 1% dan 2% pada suhu 25-27°C dan untuk uji pebanding urine positif amfetamin tanpa penambahan pengawet pada suhu 2-8°C mampu optimal hanya 1 minggu, sedangkan pada suhu 2-8°C dengan penambahan pengawet kitosan 1% dan 2% mampu optimal selama 2 minggu, dan untuk uji pebanding urine positif amfetamin tanpa penambahan pengawet pada suhu 2-8°C mampu optimal hanya 2 minggu, dikarenakan zat amfetamin mampu bertahan 2-5 hari (Manela, 2015).

Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan kitosan pada konsentrasi 1% dan 2% baik pada suhu ruang (25–27°C) maupun suhu dingin (2–8°C) tidak memberikan pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap stabilitas kadar amfetamin dalam sampel urine selama periode pengamatan empat minggu. Namun, secara

deskriptif terdapat perbedaan yang relevan. Kelompok penyimpanan pada suhu 2–8 °C dengan penambahan kitosan 1% dan 2% mampu mempertahankan persentase recovery 100% hingga minggu ke-2, sedangkan kelompok tanpa kitosan maupun kelompok pada suhu ruang hanya stabil hingga minggu ke-1. Tidak ada kelompok perlakuan yang mampu mempertahankan stabilitas sampel hingga minggu ke-4 sebagaimana yang ditargetkan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Yaman (2022) yang meneliti tentang stabilitas urine positif metamfetamin yang diawetkan dengan penambahan zat pengawet NaF 1% yang mampu stabil pada suhu 4 °C selama dua minggu. Pada penelitian lain oleh Alsenedi & Morrison (2018) yang meneliti tentang stabilitas chatinon dan stimulan jenis amfetamin dalam urin menggunakan GC-MS, disimpulkan bahwa urine mampu stabil sampai tiga minggu. Hal ini menandakan bahwa kitosan 1% dan 2% setara dengan pengawet NaF 1%. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa amfetamin stabil dalam urine pada –80°C selama satu bulan dan setidaknya pada –20°C selama 6 bulan, dengan setidaknya tiga siklus beku-cair (Hoffmann-lücke et al., 2026).

Penurunan recovery amfetamin dalam spesimen urine ini dapat disebabkan oleh degradasi obat atau metabolit oleh bakteri. Hal ini sesuai dengan penelitian di mana terjadi dekomposisi ringan pada spesimen urine positif amfetamin dan metamfetamin pada suhu 25 °C yang terkontaminasi bakteri (Zaitso et al., 2008).

Penelitian kitosan sebagai antimikroba telah menunjukkan bahwa kitosan efektif melawan berbagai mikroorganisme seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Candida albicans*, dan *Aspergillus niger*. Modifikasi karakteristik fisik dan kimia kitosan, seperti meningkatkan derajat deasetilasi, berat molekul, dan konsentrasinya, dapat meningkatkan efektivitas antibakterinya. Mekanisme antibakteri kitosan yaitu kitosan menempel pada sel-sel dinding bakteri yang

bermuatan negatif, memicu kerusakan sel dan mengubah permeabilitas membran. Hal ini diikuti oleh pengikatan pada DNA, yang menghambat replikasi DNA dan pada akhirnya menyebabkan kematian mikroorganisme (Mawazi et al., 2024).

Keterbatasan dari penelitian ini adalah metode pengujian belum menggunakan alat, yaitu GC-MS, sehingga bisa diketahui kadarnya. Dengan demikian, bisa dijadikan saran untuk penelitian selanjutnya dengan menggunakan metode GC-MS untuk mengetahui seberapa lama kitosan mampu menstabilkan urine positif amfetamin.

KESIMPULAN

Penambahan kitosan 1% dan 2% untuk pemeriksaan urine positif amfetamin tidak dapat stabil hingga empat minggu. Namun, stabil hanya untuk 2 minggu pada suhu 2–8°C. Pada suhu ruang 25–27°C, dengan penambahan kitosan 1% dan 2% serta pada suhu 2–8°C tanpa penambahan pengawet, didapatkan hasil mampu stabil hingga 1 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, I. (2021). Ekstraksi Kitosan dari Limbah Kulit Udang dengan Proses Deasetilasi. *CHEMTAG Journal of Chemical Engineering*, 2(2), 38–43. <https://doi.org/https://doi.org/10.56444/cjce.v2i2.1935>
- Alsenedi, K. A., & Morrison, C. (2018). Determination and long-term stability of twenty-nine cathinones and amphetamine-type stimulants (ATS) in urine using gas chromatography–mass spectrometry. *Journal of Chromatography B*, 1076, 91–102.
- Annisa, B. N., Hilmi, I. L., & Salman, S. (2022). Penyalahgunaan Amfetamin Dan Dampak Pengguna Terhadap Kesehatan Dan Sosial: Literature Review. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 5(1), 107–114. <https://doi.org/https://doi.org/10.36656/jpfh.v5i1.1060>
- BNN, Badan Narkotika Nasional (2024). *Kasus Peredaran Narkoba di Provinsi Jawa Barat dan Kabupaten Ciamis*. 10 November 2024.
- Dompeipen, E. J., Kaimudin, M., & Dewa, R. P. (2016). Isolasi Kitin dan Kitosan dari Limbah Kulit Udang. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 12(1), 32–39. <https://doi.org/https://doi.org/10.29360/mb.v12i1>

2326

- Hoffmann-lücke, E., Steffensen, E. H., Samson, M., & Greibe, E. (2026). Pre-analytical Stability of Drugs of Abuse in Urine for Confirmatory Testing: a Systematic Review. *Journal of Analytical Toxicology*, December 2025, 1–10.
- Jefri, U., Agustiawan, M. N., Selvianita, D., Sava, S. F., Arifin, H., Siddiq, H., & Salsabila, M. (2024). Penyuluhan Hukum dan Kesehatan tentang Bahaya Penyalahgunaan Narkotika, Psikotropika dan Zat Adiktif serta Dampak Kesehatan Mental pada Siswa dan Siswi di SMA Negeri 1 Warunggunung. *ASPIRASI: Publikasi Hasil Pengabdian Dan Kegiatan Masyarakat*, 2(5), 125–133.
<https://doi.org/https://doi.org/10.61132/aspirasi.v2i5.1030>
- Mahatmanti, F. W., Kusumastuti, E., Jumaeri, J., Sulistyani, M., Susiyanti, A., Haryati, U., & Dirgantari, P. S. (2022). Pembuatan Kitin dan Kitosan dari Limbah Cangkang Udang sebagai Upaya Memanfaatkan Limbah menjadi Material Maju. *Bookchapter Kimia Universitas Negeri Semarang*, 1, 1–38.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15294/ik.v1i1.60>
- Manela, C. (2015). Pemilihan, Penyimpanan dan Stabilitas Sampel Toksikologi pada Korban Penyalahgunaan Narkotika. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4(1).
<https://doi.org/https://doi.org/10.25077/jka.v4i1.243>
- Mawazi, S. M., Kumar, M., Ahmad, N., Ge, Y., & Mahmood, S. (2024). *Recent Applications of Chitosan and Its Derivatives in Antibacterial , Anticancer , Wound Healing , and Tissue.*
- Mulyati, Y., Hasan, S., Wicaksono, I. A. M., & Dahniar, D. (2023). *Buku Ajar Zat Aditif Zat Adiktif Berbasis Case Method.* Mega Press Nusantara.
- Saputro, D. (2021). Efektivitas Hukuman Penjara Bagi Penyalahgunaan Narkotika Sesuai Dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 2009 Tentang Narkotika. *Journal of Law (Jurnal Ilmu Hukum)*, 6(2), 453–473.
- Susdarwono, E. T., SH, M. S., Baschara, H. N., & SH, M. H. (2025). *Ilmu Forensik dan Penegakan Hukum.* Alvarendra Publisher.
- Yaman, B. (2022). *Analisis Efek Suhu, Zat Pengawet dan Waktu Penyimpanan terhadap Kadar Metamfetamin yang diperiksa dengan Metode Gas Chromatography-Mass Spictrometry (GCMS) Pada Urine Pengguna Metamfetamin.* Thesis. Universitas Hasanuddin.
- Zaitsu, K., Miki, A., Katagi, M., & Tsuchihashi, H. (2008). Long-term stability of various drugs and metabolites in urine, and preventive measures against their decomposition with special attention to filtration sterilization. *Forensic Science International*, 174(2–3), 189–196.
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2007.04.224>