

Studi Literatur : Analisis Efek Toksik pada Kasus Bunuh Diri Akibat Penggunaan Amfetamin

Kanza Hanun Nafisah^{1*}, Liska Virgiawari Aji Rabbani², Khaila Zaharani Riyanto³,
Ira Amelia Putri⁴, Jihan Al Ihsani⁵, Dwi Larasati Setyaningrum⁶

¹⁻⁶Universitas Muhammadiyah Bandung, Indonesia

Alamat: Jl. Soekarno-Hatta No.752, Cipadung Kidul, Kec. Panyileukan, Kota Bandung, Jawa Barat

Korespondensi penulis: kanzahanun@gmail.com

Abstract. This study aims to analyze the toxic effects brought about by amphetamine use and its association with suicides. Suicide is an act of ending one's own life that is often associated with mental health disorders and life pressures. Amphetamines are classified as Class II psychotropic drugs that have a strong stimulant effect on the central nervous system, causing changes in behavior and mental activity, including hallucinations, thought disorders, and emotional changes. This study was conducted based on a literature review, identifying and analyzing various suicide cases involving amphetamine use through relevant literature. The results of the literature analysis indicate that amphetamine use significantly increases the risk of suicidal behavior, which can affect neurotransmitters, potentially triggering psychosis, nerve damage, and cardiovascular issues. Chronic use leads to dependence, cognitive impairment.

Keywords: Amphetamines, Suicide, Toxic Effects.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efek toksik yang ditimbulkan oleh penggunaan amfetamin dan hubungannya dengan kasus bunuh diri. Bunuh diri merupakan tindakan mengakhiri hidup sendiri yang sering kali terkait dengan gangguan kesehatan mental dan tekanan hidup. Amfetamin termasuk ke dalam psikotropika golongan II yang memiliki efek stimulan kuat pada sistem saraf pusat, sehingga menyebabkan perubahan perilaku dan aktivitas mental, termasuk halusinasi, gangguan berpikir, dan perubahan emosi. Penelitian ini dilakukan berdasarkan *literature review* dengan mengidentifikasi dan menganalisis berbagai kasus bunuh diri yang melibatkan penggunaan amfetamin melalui beberapa pustaka terkait. Hasil analisis literatur menunjukkan bahwa penggunaan amfetamin secara signifikan meningkatkan risiko perilaku bunuh diri yang dapat mempengaruhi neurotransmitter, berpotensi memicu psikosis, kerusakan saraf, dan masalah kardiovaskular. Penggunaan kronis menyebabkan ketergantungan, gangguan kognitif, kecemasan, depresi, dan perilaku kekerasan, yang semua dapat mendorong pikiran untuk bunuh diri.

Kata kunci: Bunuh Diri, Amfetamin, Efek Toxic.

1. LATAR BELAKANG

Bunuh diri merupakan sebuah tindakan seseorang untuk secara sengaja mengakhiri hidupnya sendiri. Tindakan ini biasanya muncul sebagai hasil dari beban emosional yang sangat berat dan berlarut-larut. Hal ini berkaitan erat dengan gangguan kesehatan mental seperti depresi, kecemasan, gangguan bipolar, atau skizofrenia. Selain faktor psikologis, bunuh diri juga dapat dipicu oleh tekanan hidup seperti masalah keuangan, kehilangan orang terdekat, kekerasan, trauma masa lalu, serta kurangnya dukungan sosial (Mawadhani dkk., 2024). Menurut WHO, 727.000 orang didunia melakukan bunuh diri setiap tahunnya. Hal ini tidak hanya terjadi di negara-negara berpendapatan tinggi, hampir 73% kasus bunuh diri global terjadi di negara-negara berpendapatan rendah dan menengah pada tahun 2021 (WHO, 2025).

Amfetamin salah satu obat yang erat kaitannya dengan kasus bunuh diri. Amfetamin merupakan salah satu psikotropika golongan II (merujuk pada UU No 5 tahun 1997) (Triswara & Carolia, 2017). Digunakan sebagai stimulan sistem saraf pusat (SSP) yang berfungsi dengan meningkatkan jumlah dopamin, norepinefrin, dan serotonin (pada tingkat yang lebih rendah) di celah sinaptik melalui berbagai mekanisme (Martin & Le, 2023). Penggunaan amfetamin dan metamfetamin untuk mengobati kondisi seperti narkolepsi, *attention-deficit hyperactivity disorder* (ADHD), dan obesitas (Triswara & Carolia, 2017). Adapun karakteristiknya yakni berupa bubuk putih, coklat, kuning, bubuk kristal putih, atau tablet (Idayani & Putri, 2020).

Menurut Laporan Obat Dunia 2021 dari Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB), pada tahun 2019 diperkirakan ada 27 juta pengguna amfetamin yang setara dengan 0,5 persen dari populasi global berusia 15-64 tahun. Amfetamin salah satu penyebab kematian terbesar keempat di antara pengguna narkoba ilegal, menurut *Global Burden of Disease Report* dari tahun 1990 hingga 2017 (Ritche dkk., 2021). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Al-Asmari dkk (2022) menyebutkan kasus bunuh diri yang terjadi akibat amfetamin mencapai persentase sebesar 26% dari 107 kasus.

Beberapa penelitian toksikologi postmortem telah mencoba membahas hubungan antara pengguna amfetamin dan perilaku kekerasan. Dari 235 kasus terdapat 97 kasus penyebab kematian akibat perilaku kekerasan. Dari kematian akibat kekerasan ini, 66% diakibatkan oleh tindakan kekerasan orang lain dan 34% dianggap sebagai kekerasan terhadap diri mereka sendiri (Logan dkk, 1998 ; Jones dkk, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara sistematis literatur yang relevan mengenai efek toksik amfetamin dalam kaitannya dengan kejadian bunuh diri. Fokus utama kajian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis mekanisme toksikologis serta dampak neuropsikiatrik dari penggunaan amfetamin yang dapat meningkatkan risiko perilaku bunuh diri. Melalui pendekatan studi literatur, penelitian ini menghimpun data laporan forensik yang mendukung keterkaitan antara paparan amfetamin dan insiden bunuh diri, guna memberikan dasar ilmiah bagi upaya pencegahan serta pengembangan kebijakan kesehatan mental dan ketergantungan zat yang lebih efektif.

2. METODE PENELITIAN

Penulisan penelitian kali ini dilakukan menggunakan metode *literature review*. Penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi dan menganalisis terkait banyaknya kasus bunuh diri menggunakan obat amfetamin. Metode pencarian judul dilakukan menggunakan *google scholar*, *PubMed*, dan *Sciencedirect*. Kata kunci yang digunakan untuk pencarian jurnal yaitu Amfetamin, kasus kematian amfetamin, dan kasus bunuh diri amfetamin. Tantangan dalam penyusunan jurnal ini adalah pencarian referensi terbaru karena belum ada penelitian lebih lanjut mengenai amfetamin terutama di Indonesia.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Amfetamin digunakan sebagai stimulan dengan meningkatkan neurotransmitter, dopamin, dan norepinefrin, sehingga akan melepaskan epinefrin, serotonin, dan histamin. Peningkatan serotonin akan mempengaruhi hipotalamus dan menyebabkan hipertermia serta peningkatan dopamin akan menyebabkan psikosis dan efek *euforia* (kegembiraan). Efek toksik dari obat ini berupa kejang yang dapat menyebabkan kematian neuron, takikardi, aritmia, hipertensi, dan dapat menyebabkan aliran darah ke otak menjadi meningkat terutama di korteks frontal kiri yang menyebabkan perdarahan atau stroke (Sari, 2020).

Amfetamin secara konsisten dikaitkan dengan peningkatan tingkat bunuh diri (Marshall & Werb, 2010), dan bukti-bukti menunjukkan adanya kemungkinan hubungan sebab akibat (Degenhardt dkk, 2014). Penarikan diri dari penggunaan amfetamin dalam jumlah besar dapat menyebabkan penurunan regulasi monoaminergik (Silva dkk, 2014) yang menyebabkan kondisi seperti depresi berat, yang mungkin berperan dalam keputusan bunuh diri (Al-Asmari dkk, 2022).

Amfetamin mengganggu fungsi transporter dan penyimpanan vesikular dopamin dalam vesikel melalui VMAT2, sehingga monoamin seperti dopamin (DA) menjadi lebih mudah tersedia di sitosol dan mengalami oksidasi, yang kemudian menghasilkan spesies oksigen reaktif (ROS). ROS ini dapat menyebabkan kerusakan oksidatif pada neuron dopaminergik, dan dalam jangka panjang dapat memicu neurodegenerasi serta penurunan fungsi eksekutif otak (Murad dkk., 2023).

Jalur DA dan serotonin mengatur berbagai fungsi dan perilaku. Akibatnya, pelepasan berulang monoamina ini di SSP menyebabkan berbagai masalah neurologis pada penggunaannya (Anna, 2016). Sehingga pada penggunaan kronis dapat menimbulkan ketergantungan, gangguan kognitif, kecemasan atau depresi, perilaku

kekerasan, insomnia, stereotip, dan psikosis. Bahkan jika tidak menimbulkan psikosis, efek tersebut cukup untuk mengacaukan stabilitas mental individu, terutama jika disertai dengan faktor lingkungan atau gangguan mental yang sudah ada sebelumnya (McKetin dkk., 2019). Gangguan kognitif, depresi dan kecemasan dapat menyebabkan pikiran untuk bunuh diri (Anna, 2016). Bahkan, perubahan struktural otak seperti hilangnya transporter DAT dari akson striatal telah dilaporkan pada hewan, menegaskan kerusakan fungsional yang mendalam akibat paparan amfetamin (Tarique and Alexander, 2023). Selain itu, obat ini mengganggu homeostasis biokimia otak seperti penurunan kadar DHA (asam dokosaheksaenoat) dan peningkatan pembentukan AA (asam arakidonat) yang juga berkontribusi pada gangguan suasana hati dan fungsi kognitif (Murad dkk., 2023).

Kasus pertama pada penelitian Attafi dkk (2021), di wilayah Jazan Arab Saudi dengan menganalisis kematian pada periode 2018-2020 dengan menggunakan metode retrospektif, dimana semua data diperoleh dari *Online Toxicology Analysis Request and Result* (OTARR) dengan menggunakan formulir pengumpulan data. Dalam laporan kasus ini, *Chromatography-Flame Ionization Detector* (GC-FID) memukan kasus otopsi forensik, di mana amfetamin terdeteksi dalam analisis toksikologi awal termasuk *immunoassay* untuk skrining penyalahgunaan obat, *Gas Chromatography-Flame Ionization Detector* (GC-FID) untuk skrining alkohol, kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS) untuk skrining yang tidak diketahui secara umum, dan *Liquid chromatography-mass spectrometry* (LC-MS/MS) untuk konfirmasi dan kuantifikasi amfetamin. Penelitian ini menggunakan pengujian *postmortem* pada darah dan jaringan tubuh lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kasus bunuh diri mewakili tingkat rata-rata kadar amfetamin dalam darah dan urin. Semua konsentrasi amfetamin dalam darah berada dalam kadar mematikan (0,5-41 mg/L), sedangkan konsentrasi rata-rata amfetamin dalam darah *postmortem* pada kasus bunuh diri yaitu 2,32 mg/L. Data tersebut membuktikan bahwa pada kasus bunuh diri mempresentasikan kadar amfetamin dalam darah yang tinggi, dimana konsentrasi pada persentil ke-90 mencapai 7,6 mg/L, jauh diatas batas toksik ($\geq 0,2$ mg/L) dan letal ($\geq 0,5$ mg/L). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi amfetamin darah *postmortem* maka semakin tinggi kemungkinan kasus bunuh diri, terutama jika dikaitkan dengan faktor psikis (Attafi dkk, 2021).

Kasus kedua pada penelitian Al-Asmari dkk (2022), di wilayah Jeddah Arab Saudi dengan menganalisis 235 kasus *postmortem* dengan menggunakan metode LC-MS/MS yang telah divalidasi untuk mengukur amfetamin dalam cairan tubuh dari 235 kasus *postmortem* yang melibatkan amfetamin. Penelitian ini menggunakan sampel berupa

beberapa spesimen cairan tubuh seperti darah, urin, humor vitreous, empedu, dan isi lambung. Pada pengujian ini didapatkan hasil peningkatan konsentrasi amfetamin di dalam cairan tubuh pada kelompok usia diatas 30 tahun dan konsentrasi rata-rata amfetamin di dalam cairan tubuh paling tinggi berada pada urin (4,4 mg/L), diikuti oleh isi perut (1,0 mg/L), empedu (0,83 mg/L), cairan vitreous (0,55 mg/L) dan BN (darah dengan natrium klorida) (0,44 mg/L). Efek toksik dari penggunaan amfetamin diamati ketika konsentrasi amfetamin dalam darah lebih tinggi dari 0,2 mg/L dan kematian akibat amfetamin dilaporkan konsentrasi dalam darah yang lebih tinggi dari 0,5 mg/L. Ini menunjukkan bahwa kadar amfetamin pada kasus ini berada dalam batas toksikologis yang signifikan (Al-Asmari dkk, 2022).

Kasus ketiga pada penelitian McKetin dkk (2019), dengan meneliti 149 studi tentang hubungan antara penggunaan amfetamin dan gangguan mental menggunakan tinjauan sistematis dan meta-analisis. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil data responden yang dimana sebagian besar adalah pria berusia 15-40 tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan amfetamin menyebabkan ketergantungan dimana hal tersebut berhubungan dengan peningkatan gangguan kesehatan mental dengan risiko bunuh diri 4 kali lipat pada pengguna amfetamin.

Berdasarkan tiga kasus diatas, didapatkan hasil penelitian Attafi dkk menunjukkan hubungan antara kadar amfetamin tinggi dalam darah dengan kasus bunuh diri, pada penelitian Al-Asmari menunjukkan bahwa bunuh diri dapat terjadi meskipun kadar amfetamin tidak letal dalam tubuh, dan pada penelitian Mcketin menggambarkan tentang dampak mental dari pengguna amfetamin terutama pada keinginan bunuh diri. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan amfetamin tidak hanya berdampak secara fisik tetapi juga berdampak pada psikologis yang dapat memicu tindakan bunuh diri (Attafi dkk, 2021; Al-Asmari dkk, 2022; McKetin dkk., 2019).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan tinjauan literatur yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan amfetamin berhubungan erat dengan peningkatan bunuh diri, dimana efek dari amfetamin tidak hanya pada farmakologis secara fisik tetapi juga secara psikis. Selain itu, penggunaan amfetamin juga berdampak pada kesehatan mental, yang mengakibatkan risiko keinginan bunuh diri. Berdasarkan dari ketiga peneliti bahwasanya konsentrasi amfetamin yang ditemukan pada kasus bunuh diri seringkali berada di atas batas letal. Dengan kadar yang berada dalam batas toksikologis yang signifikan, efek toksik

amfetamin sebagai penyebab kematian. Sehingga penyalahgunaan amfetamin merupakan faktor risiko serius untuk kematian, khususnya bunuh diri, dan berkontribusi besar terhadap masalah kesehatan mental.

DAFTAR REFERENSI

- Al-Asmari, A., Al-Solami, F. D., Al-Zahrani, A. E., & Zughaibi, T. A. (2022). Post-mortem quantitation of amphetamine in cadaveric fluids in Saudi Arabia. *Forensic Science*, 2, 222–237. <https://doi.org/10.3390/forensicsci2010017>
- Anna, & Moszczynska. (2016). Neurobiology and clinical manifestations of methamphetamine neurotoxicity. *Psychiatric Times*, 33(9), 16–18. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30220787/>
- Attafi, I., Tumayhi, M. M., Banji, D., Albeishy, M. Y., Khardali, I. A., & Korashy, H. M. (2021). Analysis of fatalities involving amphetamine in Jazan, Saudi Arabia. *Forensic Science International: Reports*, 4, Article 100237. <https://doi.org/10.1016/j.fsir.2021.100237>
- Degenhardt, L., Whiteford, H., & Hall, W. D. (2014). The Global Burden of Disease projects: What have we learned about illicit drug use and dependence and their contribution to the global burden of disease. *Drug and Alcohol Review*, 33(1), 4–12. <https://doi.org/10.1111/dar.12088>
- Idayani, S., & Putri, N. L. N. D. D. (2020). Hubungan perilaku merokok dengan penggunaan napza jenis amphetamin pada mahasiswa perhotelan perguruan tinggi di Kota Denpasar tahun 2019. *Bali Medika Jurnal*, 7(1), 138–145. <https://doi.org/10.36376/bmj.v7i1.124>
- Jones, A. W., Holmgren, A., & Ahlner, J. (2011). Quantitative analysis of amphetamine in femoral blood from drug-poisoning deaths compared with venous blood from impaired drivers. *Bioanalysis*, 3, 2195–2204. <https://doi.org/10.4155/bio.11.222>
- Logan, B. K., Fligner, C. L., & Haddix, T. (1998). Cause and manner of death in fatalities involving methamphetamine. *Journal of Forensic Sciences*, 43(1), 28–34. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9456521/>
- Marshall, B. D., & Werb, D. (2010). Health outcomes associated with methamphetamine use among young people: A systematic review. *Addiction*, 105(6), 991–1002. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2010.02932.x>
- Martin, D., & Le, J. K. (2023). Amphetamine. In *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556103/>
- Mawadhani, A. A., Amalia, A. W., & Balatif, R. (2024). An urgent call for suicide prevention in Indonesia: The clinicians' role in preventing suicide. *Jurnal Psikiatri Surabaya*, 13(2), 123–130. <https://doi.org/10.20473/jps.v13i2.56307>
- McKetin, R., Leung, J., Stockings, E., Huo, Y., Foulds, J., Lappin, J. M., et al. (2019). Mental health outcomes associated with the use of amphetamines: A systematic review and

meta-analysis. *EClinicalMedicine*, 16, 81–97.
<https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2019.09.014>

Murad Tumayhi, M., Banji, D., Khardali, I., Banji, O. J. F., Alshahrani, S., Alqahtani, S. S., Muqri, S., Abdullah, A., Sherwani, W., & Attaf, I. (2023). Amphetamine-related fatalities and altered brain chemicals: A preliminary investigation using the comparative toxicogenomic database. *Molecules*, 28(12), 4787.
<https://doi.org/10.3390/molecules28124787>

Perserikatan Bangsa-Bangsa. (2021). *Laporan narkoba dunia 2021*. United Nations Digital Library. Diakses pada 2025, dari <https://digitallibrary.un.org/record/3931425>

Ritchie, H., Arriagada, P., & Roser, M. (2021). *Opioids, cocaine, cannabis, and other illicit drugs*. Our World in Data. <https://ourworldindata.org/illicit-drug-use>

Sari, Y. P. (2020). Efek penyalahgunaan neuroenhancement. *Jurnal Medika Hutama*, 2(1), 261–368. <http://jurnalmedikahutama.com>

Silva, C. D., Neves, A. F., & Dias, A. L. (2014). A single neurotoxic dose of methamphetamine induces a long-lasting depressive-like behaviour in mice. *Neurotoxicity Research*, 25(3), 295–304. <https://doi.org/10.1007/s12640-013-9423-2>

Tarique, B., & Sorkin, A. (2023). Amphetamine induces sex-dependent loss of the striatal dopamine transporter in sensitized mice. *eNeuro*, 11(1), 1–15.
<https://doi.org/10.1523/ENEURO>

Triswara, R., & Carolia, N. (2017). Gangguan fungsi kognitif akibat penyalahgunaan amfetamin. *Medical Journal of Lampung University*, 7(1), 49–53.
<http://repository.lppm.unila.ac.id/8437/1/1744-2451-1-PB.pdf>

United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). (2016). *World drug report 2016*. Vienna: United Nations Publication. <https://www.unodc.org/wdr2016/>

World Health Organization (WHO). (2025). *Bunuh diri*. Diakses pada 24 April 2025, dari <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/suicide>