

STUDI LITERATUR: ANALISIS PENGETAHUAN DAN SIKAP MAHASISWA FARMASI DALAM PEMBUANGAN LIMBAH OBAT DENGAN PERSPEKTIF EKOFARMAKOLOGI

Shalum Putriyani, Indah Laily Hilmi, Devi Ratnasari
(Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Singaperbangsa Karawang)

Abstract

This literature study aims to evaluate pharmacy students' knowledge and attitudes regarding pharmaceutical waste disposal from an ecopharmacology perspective. Ecopharmacology is a branch of science that examines the environmental impact of drug residues, particularly how pharmaceutical compounds affect ecosystems after disposal. This perspective is important because unused or improperly discarded medications can contaminate water and soil, and disrupt ecological balance. The study employs a qualitative literature review method by analyzing articles from the PubMed and Scopus databases over the past ten years. The results show that although pharmacy students possess basic knowledge about the environmental risks of improper drug disposal, there remains a gap in practical application. Ecopharmacology education has proven to play a significant role in raising awareness and fostering environmentally responsible attitudes. Conclusion: Pharmacy students have basic knowledge about the environmental impact of drug disposal, but its implementation is still suboptimal. Recommendation: It is recommended to integrate ecopharmacology into the pharmacy curriculum and provide proper and easily accessible pharmaceutical waste disposal facilities.

Keywords: Ecopharmacology; Pharmacy student knowledge; Pharmacy students, attitudes; Pharmaceutical waste disposal

Abstrak

Studi literatur ini bertujuan untuk mengevaluasi pengetahuan dan sikap mahasiswa farmasi terkait pembuangan limbah obat dari perspektif ekofarmakologi. Ekofarmakologi merupakan cabang ilmu yang mempelajari dampak residu obat terhadap lingkungan, terutama bagaimana senyawa farmasi memengaruhi ekosistem setelah dibuang. Perspektif ini penting karena obat-obatan yang tidak terpakai atau dibuang sembarangan dapat mencemari air, tanah, serta mengganggu keseimbangan ekologi. Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur kualitatif dengan menganalisis artikel dari database PubMed dan Scopus dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun mahasiswa farmasi memiliki pengetahuan dasar terkait risiko lingkungan dari pembuangan obat yang tidak tepat, masih terdapat kesenjangan dalam penerapan praktiknya. Pendidikan ekofarmakologi terbukti berperan penting dalam meningkatkan kesadaran dan sikap bertanggung jawab terhadap lingkungan. Kesimpulannya : Mahasiswa farmasi memiliki pengetahuan dasar tentang dampak lingkungan dari pembuangan obat, namun penerapannya masih kurang optimal. Disarankan Perlu integrasi ekofarmakologi dalam kurikulum dan penyediaan fasilitas pembuangan limbah obat yang layak dan mudah diakses.

Kata Kunci: ekofarmakologi; pengetahuan mahasiswa farmasi; sikap mahasiswa farmasi; pembuangan limbah obat

PENDAHULUAN

Obat-obatan merupakan molekul yang kuat mereka dapat bertahan dalam kompartemen lingkungan yang berbeda beda dan selalu ber-interaksi secara negatif dengan lingkungan. hal tersebut dapat menyebabkan efek berbahaya pada spesies dan ekosistem yang ada di air maupun darat¹. banyak pasien yang menyimpan obat tidak terpakai sampai kadaluarsa, banyak alasan untuk terjadinya penumpukan obat rumah tangga seperti karena mereka bisa menggunakan obat tersebut lagi jika perlu dikonsumsi di kemudian hari. Penumpukan sisa obat tersebut pula dapat menjadi ancaman besar untuk lingkungan sekitar karena kurang kesadaran akan metode pembuangan obat yang tepat². konsumsi obat resep dan obat bebas terus meningkat secara signifikan secara global, namun tidak semua obat yang diresepkan di konsumsi oleh pasien sampai habis, yang mengakibatkan sebagian besar obat yang tidak terpakai atau beredar melewati tanggal expired³. Penumpukan obat-obatan dirumah tersebut juga dapat menimbulkan bahaya ancaman kesehatan seperti keracunan akut, bahaya bagi kehidupan akuatik, dan penggunaan yang tidak disengaja, terutama pada anak, dan akan menyebabkan resistensi terhadap antimikroba³.

Obat-obatan semakin dikenal dengan bahan kimia yang menjadi perhatian kandungan toksik kimia (KTK). Yang disebut KTK adalah yang masuk kedalam lingkungan melalui rute dan konsentrasi apapun yang mengganggu keseimbangan ekologi (ekosistem) yang dijelaskan oleh ekofarmakologi (ekosistem+farmakologi)¹. Sebuah penelitian yang di Nigeria melaporkan bahwa terdapat hanya sekitar 23% dari responden yang merupakan apoteker komunitas, yang mematuhi pedoman standar pembuangan obat. Penelitian tersebut dilakukan dengan berbagai profesi kesehatan di Afrika.⁴ Sebagai calon pembuat resep dan merupakan penyalur obat di masa yang akan datang, mahasiswa kesehatan khususnya farmasi memiliki peran penting untuk mengurangi pembuangan obat yang tidak terpakai secara tidak tepat^{3,5}

Untuk menjembatani informasi informasi yang diberikan kepada masyarakat dan memastikan pembuangan limbah farmasi yang baik dan paling ramah lingkungan, seluruh pegawai kesehatan khususnya farmasis diharapkan bisa untuk menjadi peran utama dalam mengedukasi masyarakat tentang kesehatan masyarakat dan lingkungan.^{1,6} oleh sebab itu, disarankan bahwa pendidikan mahasiswa farmasi di awal mengenai pengelolaan limbah dapat menjadi pendorong perubahan penting. Untuk mewujudkan hal yang lebih baik lagi, penilaian sebelumnya terhadap pengetahuan, sikap, dan praktik pembuangan obat dijadikan hal yang sangat penting. Hal tersebut dapat memberikan dorongan untuk mengembangkan dan menerapkan strategi bagi apoteker di masa depan untuk berperan lebih besar dalam pembuangan limbah farmasi yang aman dan dalam mendidik para profesional kesehatan lainnya dan masyarakat tentang masalah ini. guna meningkatkan kesadaran akan masalah ini di kalangan pembuat kebijakan⁴.

Tujuannya adalah untuk melakukan identifikasi yang mendalam mengenai tingkat pengetahuan yang dimiliki oleh mahasiswa farmasi terkait dengan prosedur dan praktik terbaik dalam pengelolaan serta pembuangan limbah obat, di samping itu juga untuk menganalisis secara komprehensif sikap yang ditunjukkan oleh mahasiswa terhadap pentingnya pengelolaan limbah obat yang aman dan berkelanjutan, termasuk pemahaman mengenai berbagai faktor yang dapat mempengaruhi sikap tersebut dalam konteks yang lebih luas. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan kerangka kerja ekofarmakologi sebagai landasan dalam mengevaluasi bagaimana pengetahuan yang dimiliki serta sikap yang diambil oleh mahasiswa dapat mempengaruhi dampak lingkungan yang dihasilkan dari proses pembuangan limbah obat yang tidak tepat. Selain itu, penelitian ini akan menyusun rekomendasi yang berbasis pada analisis literatur yang dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran mahasiswa mengenai pengelolaan limbah obat, serta memberikan panduan terkait implikasi kebijakan yang relevan yang dapat diterapkan di lingkungan pendidikan. Lebih jauh lagi, penelitian ini juga berusaha untuk menekankan pentingnya peran pendidikan farmasi dalam membekali mahasiswa dengan pengetahuan yang cukup serta sikap yang positif yang diperlukan untuk berkontribusi secara signifikan terhadap pengelolaan limbah obat yang lebih baik dan lebih bertanggung jawab, dengan harapan dapat memberikan dampak positif bagi lingkungan serta kesehatan masyarakat secara keseluruhan⁷.

METODE PENELITIAN

Desain Studi

Desain studi pada *review* jurnal artikel ini menggunakan desain *literature review*. *Literature review* ini menggunakan metode kualitatif dengan mengumpulkan database elektronik yang diambil dari *PubMed* dan *Scopus* dengan cakupan pembahasan mengenai analisis pengetahuan sikap mahasiswa farmasi dalam pembuangan limbah obat dengan perspektif ekofarmakologi secara sistematis.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan dua database berupa *Scopus* dan *PubMed*. Kata kunci yang digunakan diantaranya adalah “*ecopharmacology medication disposal practice*” OR “*knowledge*”; AND “*attitude*”; AND “*medication disposal practice*” AND; “*pharmacy student*”. Waktu yang digunakan dalam pencarian ini adalah artikel jurnal dengan terbitan tahun 2014. Filter yang dipilih yaitu pada *text availability* berupa *full text*.

Kriteria inklusi dan eksklusi

Terdapat beberapa kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan dalam *literature review*. Kriteria inklusi yang digunakan dalam tinjauan kali ini adalah artikel yang memuat analisis pengetahuan sikap mahasiswa farmasi dalam pembuangan limbah obat dengan perspektif

ekofarmakologi, menggunakan penelitian kuantitatif atau *mix methode*, waktu terbitan jurnal 10 tahun terakhir, artikel jurnal menggunakan bahasa Inggris, sumber artikel menggunakan *PubMed* dan *Scopus*, jurnal artikel berupa penelitian secara langsung, dan artikel *full text*.

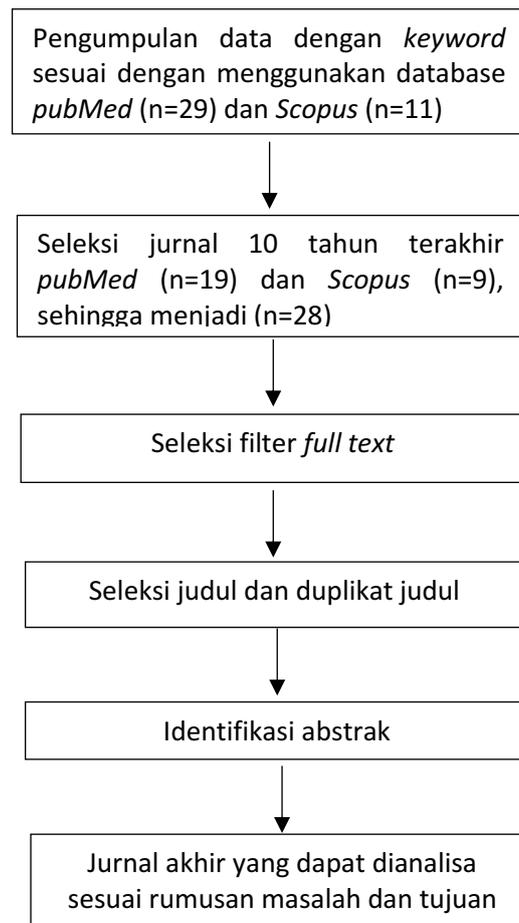
Kriteria eksklusi yang digunakan dalam kali ini adalah artikel tidak memuat analisis pengetahuan sikap mahasiswa farmasi dalam pembuangan limbah obat dengan perspektif ekofarmakologi, menggunakan penelitian kualitatif, waktu terbitan jurnal lebih dari 10 tahun terakhir, artikel jurnal tidak menggunakan bahasa Inggris, sumber artikel bukan dari *PubMed* dan *Scopus*, jurnal artikel bukan berupa penelitian secara langsung, dan tidak artikel *full text*. Kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan, digunakan menyeleksi data sesuai dengan kerangka PICO (*Population, Intervention, Comparison, dan Outcome*) sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria inklusi dan eksklusi pada PICO Review literature

PICO	INKLUSI	EKSLUSI
Population	Mahasiswa Farmasi	Bukan mahasiswa Farmasi
Intervention	Pengetahuan dan sikap mahasiswa farmasi dalam pembuangan limbah obat	Bukan pengetahuan mahasiswa farmasi dalam pembuangan limbah obat
Comparsion	Tidak ada faktor perbandingan	Tidak ada faktor perbandingan
Outcome	Terdapat pengetahuan sikap mahasiswa farmasi dalam pembuangan limbah obat dengan perspektif ekofarmakologi	Tidak terdapat pengetahuan sikap mahasiswa farmasi dalam pembuangan limbah obat dengan perspektif ekofarmakologi

Seleksi Studi dan Ekstraksi Data

Hasil jurnal yang sesuai dengan kata kunci adalah sebanyak 80 jurnal artikel, setelah *timeline* disesuaikan menjadi 10 tahun terakhir, didapatkan sebanyak 32 jurnal artikel, setelah filter *full text* diaktifkan didapatkan 28 jurnal artikel, kemudian dilakukan seleksi dengan cara membaca *abstract*. Setelah menganalisis isi keseluruhan *text*, hanya terdapat 6 jurnal yang memenuhi kriteria. Kriteria yang dimaksud adalah kriteria inklusi dan eksklusi serta analisis PICO, isi artikel, metode yang digunakan, bahasa yang digunakan, hasil, pembahasan, serta kesimpulan yang dihasilkan.



Gambar 1. Alur Strategi Pencarian

Alur strategi pencarian dalam penelitian ini dimulai dengan pemilihan dua database utama, yaitu *PubMed* dan *Scopus*, yang dikenal sebagai sumber terpercaya untuk artikel ilmiah. Selanjutnya, pencarian dilakukan menggunakan kata kunci yang relevan, yaitu "*ecopharmacology medication disposal practice*," "*knowledge*," "*attitude*," "*medication disposal practice*," dan "*pharmacy student*," untuk memastikan hasil pencarian terfokus pada topik penelitian.

Artikel yang dipilih terbatas pada yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir, dengan tujuan memperoleh data yang terbaru dan relevan. Artikel yang dipilih juga harus memiliki akses penuh (*full text*), agar peneliti dapat melakukan analisis secara menyeluruh. Setelah itu, artikel-artikel yang ditemukan diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi hanya artikel yang membahas pengetahuan dan sikap mahasiswa farmasi mengenai pembuangan limbah obat dengan perspektif ekofarmakologi, serta menggunakan metode kuantitatif atau metode campuran yang diterima. Artikel yang tidak memenuhi kriteria ini, seperti yang tidak membahas topik secara spesifik atau yang diterbitkan lebih dari 10 tahun lalu, dikeluarkan dari seleksi. Setelah artikel yang memenuhi kriteria teridentifikasi, data yang relevan

diekstraksi dan dianalisis untuk mendapatkan temuan-temuan yang mendukung penelitian ini. Hasil pencarian artikel tersebut kemudian disusun dalam tabel untuk memudahkan pemahaman pembaca mengenai temuan utama dari setiap artikel yang dipilih.

HASIL PENELITIAN

Tabel 2. Hasil Literature Review

Penulis, Tahun, Negara	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Akande et al., 2023. Nigeria	Drug Take-back Program: Assessment of Knowledge, Practices, and Barriers to Safe Disposal of Unused Medication Among Healthcare Students in a Nigerian University	Temuan awal menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar pelajar kesehatan sadar akan pentingnya pembuangan obat yang benar, terdapat kesenjangan yang signifikan dalam pengetahuan mengenai metode pembuangan yang aman. Banyak siswa melaporkan praktik pembuangan yang tidak benar, seperti membuang obat ke toilet atau membuangnya ke tempat sampah. Hambatan yang sering disebutkan dalam pembuangan yang benar adalah kurangnya kesadaran mengenai pilihan pembuangan, kenyamanan, dan kekhawatiran mengenai kerahasiaan.
Meles Tekie Gidey et al., 2020. Ethiopia	Knowledge, Attitude, and Practice of Unused and Expired Medication Disposal among Patients Visiting Ayder Comprehensive Specialized Hospital	Mayoritas peserta penelitian membuang obat-obatan yang tidak terpakai dan kadaluwarsa ke sampah rumah tangga dan toilet/wastafel, hal ini bertentangan dengan rekomendasi pembuangan yang aman.
Triccia mae et al., 2022. Manila	Assessment of the knowledge, attitude, and practice of proper medication disposal of pharmacy students in Centro Escolar University - Manila	Berdasarkan temuan penelitian, demografi responden tidak berpengaruh signifikan terhadap pengetahuan mereka tentang pembuangan obat yang benar. Namun faktor demografi seperti kelengkapan subjek dispensing dan tidak adanya anggota keluarga yang memiliki penyakit penyerta mempengaruhi sikap dan praktik responden terhadap pembuangan obat yang benar .
Adel bastah et al., 2020. Saudi Arabia	Knowledge and Disposal Practice of Leftover and Expired Medicine: A Cross-Sectional Study from Nursing and Pharmacy Students' Perspectives	Temuan awal menunjukkan tingkat kesadaran yang berbeda-beda di kalangan mahasiswa keperawatan dan farmasi mengenai metode pembuangan

	<p>obat yang benar. Meskipun sebagian besar siswa menyadari pentingnya pembuangan yang benar, sebagian besar siswa menunjukkan kesenjangan pengetahuan mengenai metode pembuangan yang aman. Banyak siswa melaporkan praktik pembuangan yang tidak benar, termasuk membuang obat-obatan ke tempat sampah rumah tangga atau membuangnya ke toilet. Faktor-faktor yang sering disebutkan mempengaruhi perilaku pembuangan termasuk kurangnya kesadaran tentang metode pembuangan yang benar, kenyamanan, dan kekhawatiran terhadap dampak lingkungan.</p>
<p>Kale Gubae et al., Ecopharmacology: Knowledge, Attitude, and Medication Disposal Practice Among Pharmacy Student</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan adanya tingkat kesadaran yang berbeda-beda di kalangan mahasiswa farmasi mengenai cara pembuangan obat yang benar. Meskipun sebagian besar siswa menyadari pentingnya pembuangan yang benar, sebagian besar siswa menunjukkan kesenjangan pengetahuan mengenai metode pembuangan yang aman. Selain itu, sejumlah besar responden melaporkan melakukan praktik pembuangan yang tidak benar, seperti membuang obat-obatan ke dalam limbah rumah tangga atau membuangnya ke toilet. Sikap terhadap pembuangan obat juga bervariasi di kalangan pelajar, ada yang menyatakan keprihatinan terhadap dampak lingkungan, sementara ada yang mengutamakan kenyamanan dalam perilaku pembuangannya.</p>
<p>Farah Kais et al., 2021. Saudi Arabia Pharmacy students knowledge and practices concerning the storing and disposal of household medication in Saudi Arabia</p>	<p>Persentase siswa yang dengan benar mengidentifikasi kondisi penyimpanan obat yang tepat. Persentase siswa yang mengetahui cara pembuangan obat yang benar. Frekuensi praktik penyimpanan dan pembuangan obat yang benar di kalangan pelajar. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengetahuan dan praktik siswa</p>

(misalnya, tingkat pendidikan, paparan terhadap kursus yang relevan, pengalaman pribadi). Kesenjangan apa pun dalam pengetahuan atau bidang yang perlu ditingkatkan diidentifikasi melalui penelitian.

PEMBAHASAN

Pengetahuan dan Sikap terhadap Ekofarmakologi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa farmasi memiliki pemahaman dasar tentang risiko pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah obat yang tidak tepat. Namun, pengetahuan mereka tentang istilah ekofarmakologi masih terbatas. Penelitian ini sejalan dengan temuan Akande et al.³ yang juga mengidentifikasi adanya kesenjangan signifikan dalam pemahaman mahasiswa kesehatan mengenai metode pembuangan obat yang benar. Berdasarkan teori ekofarmakologi, limbah farmasi yang dibuang secara tidak tepat dapat mengganggu keseimbangan ekosistem, mencemari air, dan tanah. Peneliti berasumsi bahwa keterbatasan ini disebabkan oleh kurangnya integrasi pendidikan ekofarmakologi dalam kurikulum farmasi dan minimnya fasilitas pembuangan limbah yang ramah lingkungan di kampus.^{8,9}

Mayoritas mahasiswa memiliki pemahaman tentang risiko pencemaran lingkungan akibat pembuangan obat-obatan yang tidak benar dan dampak negatifnya terhadap ekosistem dan satwa liar. Namun, pengetahuan tentang istilah ekofarmakologi terbilang rendah. Sikap mahasiswa cenderung mendukung kebijakan untuk membuang obat-obatan yang tidak terpakai secara aman, mayoritas mahasiswa farmasi menyadari bahwa pembuangan limbah obat yang tidak tepat dapat mencemari lingkungan, tetapi pemahaman mereka mengenai istilah ekofarmakologi masih terbatas¹. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun ada kesadaran terhadap pentingnya pengelolaan limbah obat, pengetahuan tentang ekofarmakologi yang lebih mendalam masih perlu ditingkatkan melalui pendidikan yang lebih terstruktur meskipun masih ada sebagian kecil yang tidak sepenuhnya setuju^{1,6}

Mereka memahami konsep dasar bahwa limbah obat dapat mencemari lingkungan, namun seringkali tidak mengetahui langkah-langkah spesifik untuk mencegah pencemaran tersebut. Mahasiswa menunjukkan sikap positif terhadap pentingnya ekofarmakologi. Mereka menyadari bahwa pembuangan limbah obat yang tidak tepat dapat merusak ekosistem dan mendukung upaya-upaya untuk meningkatkan pengelolaan limbah obat. Namun, sikap ini belum sepenuhnya diterjemahkan ke dalam tindakan nyata karena kurangnya pengetahuan praktis dan fasilitas yang memadai^{3,10}

Banyak yang tidak sepenuhnya memahami konsep ekofarmakologi dan dampaknya terhadap lingkungan. Mereka seringkali tidak menyadari bahwa obat-obatan yang tidak

terpakai atau kadaluarsa yang dibuang sembarangan dapat mencemari lingkungan, termasuk tanah dan air. Meskipun mayoritas mahasiswa farmasi memahami pentingnya pembuangan obat yang tepat, sikap mereka terhadap praktik ini dipengaruhi oleh faktor demografi, seperti latar belakang keluarga dan pengalaman pribadi¹¹. Sebagian mahasiswa mengutamakan kenyamanan pribadi, yang sering kali berujung pada pembuangan obat sembarangan, meskipun mereka tahu itu dapat mencemari lingkungan. Mereka mengakui pentingnya ekofarmakologi dan mendukung inisiatif untuk pengelolaan limbah obat yang lebih baik. Namun, meskipun sikap mereka positif, kurangnya pengetahuan praktis dan fasilitas pembuangan yang memadai sering kali menjadi penghambat dalam penerapan sikap tersebut ke dalam tindakan nyata.^{2,4,11}

Pengetahuan mahasiswa farmasi tentang pengelolaan limbah obat

Pengetahuan mahasiswa farmasi tentang pengelolaan limbah obat merupakan aspek penting dalam Upaya mengurangi dampak negative limbah farmasi terhadap lingkungan. Tingkat pengetahuan yang beragam dapat mempengaruhi pembuangan limbah obat sembarangan, Sebagian besar mahasiswa memiliki pemahaman dasar tentang pentingnya pengelolaan limbah obat, namun masih banyak yang belum mengetahui metode spesifik yang harus diterapkan. Misalnya, sebagian mahasiswa mengetahui bahwa obat yang kadaluarsa tidak boleh dibuang sembarangan, tetapi tidak semua paham cara yang tepat untuk mengelola limbah tersebut.^{1,12}

Sumber utama pengetahuan mahasiswa farmasi tentang pengelolaan limbah obat adalah melalui kurikulum pendidikan mereka, seminar, dan sumber informasi online. Kurikulum pendidikan farmasi memainkan peran krusial dalam membekali mahasiswa dengan informasi yang relevan. Meskipun banyak pasien yang sadar akan pentingnya pembuangan obat yang tepat, mereka tetap membuang obat kadaluarsa secara sembarangan, seperti ke tempat sampah atau saluran air². Fenomena serupa juga ditemukan di kalangan mahasiswa farmasi, di mana pengetahuan mereka sering kali tidak diterjemahkan dalam tindakan praktis, disebabkan oleh kurangnya fasilitas atau pengetahuan tentang cara yang benar. Mahasiswa farmasi umumnya memiliki pengetahuan teoritis yang cukup tentang pentingnya pengelolaan limbah obat. Mereka mengetahui bahwa obat yang tidak terpakai atau kadaluarsa tidak boleh dibuang sembarangan dan harus dikelola secara khusus untuk menghindari dampak negatif terhadap lingkungan. Meskipun memiliki pengetahuan teoritis, banyak mahasiswa yang kurang memahami prosedur praktis yang tepat untuk pengelolaan limbah obat. Misalnya, mereka mungkin tahu bahwa obat tidak boleh dibuang ke saluran air, tetapi tidak tahu cara yang benar untuk mengumpulkan dan memusnahkan limbah obat tersebut^{2,3,4}

Namun, tidak semua program studi farmasi memberikan penekanan yang cukup pada topik ekofarmakologi dan pengelolaan limbah obat. Mayoritas mahasiswa menyadari bahwa

limbah obat yang tidak dikelola dengan baik dapat mencemari lingkungan dan berpotensi membahayakan kesehatan manusia dan ekosistem. Kesadaran ini tercermin dalam pengetahuan mereka tentang berbagai efek negatif, seperti pencemaran air dan tanah serta risiko masuknya bahan kimia obat ke dalam rantai makanan.^{1,2,7}

Praktik Penyimpanan dan Pembuangan Obat

Sebagian besar mahasiswa melaporkan menyimpan obat sisa di rumah, dengan alasan untuk digunakan di masa depan, meskipun mereka sering membuang obat yang tidak terpakai ke tempat sampah rumah tangga atau saluran air. Temuan ini konsisten dengan penelitian Gidey et al.² yang menunjukkan bahwa praktik serupa juga terjadi di Ethiopia. Berdasarkan teori perilaku berkelanjutan, keputusan mahasiswa untuk membuang limbah obat sering kali dipengaruhi oleh kurangnya informasi dan fasilitas yang memadai. Peneliti berasumsi bahwa perilaku ini juga didorong oleh kebiasaan sehari-hari yang tidak didukung oleh pendidikan praktis mengenai pembuangan limbah yang aman. Informasi tentang pembuangan obat yang tepat tampaknya mempengaruhi praktik pembuangan obat⁶

Banyak mahasiswa yang menyimpan obat yang tidak terpakai atau kadaluarsa di tempat yang tidak sesuai, seperti di lemari rumah atau tempat yang mudah diakses oleh anak-anak dan hewan peliharaan. Hal ini meningkatkan risiko penyalahgunaan atau keracunan. Akande-sholabi³ mengidentifikasi bahwa meskipun mahasiswa kesehatan di Nigeria menyadari pentingnya pembuangan obat yang benar, banyak di antara mereka yang masih menghadapi hambatan, seperti kurangnya fasilitas pembuangan yang memadai dan kesulitan dalam menemukan metode yang sesuai untuk pembuangan yang aman. Hal ini mencerminkan tantangan serupa yang dihadapi oleh mahasiswa farmasi di Indonesia, di mana praktik pembuangan yang tidak benar masih umum terjadi. Praktik pembuangan obat juga menunjukkan variasi yang signifikan. Beberapa mahasiswa cenderung membuang obat ke tempat sampah rumah tangga atau saluran air, yang dapat mencemari lingkungan. Kurangnya fasilitas khusus untuk pembuangan obat di kampus atau komunitas mereka juga menjadi salah satu hambatan utama.^{12,4,3}

Peran Pendidikan ekofarmakologi dalam meningkatkan kesadaran praktik pengelolaan limbah obat

Pendidikan ekofarmakologi memiliki peran penting dalam meningkatkan kesadaran mahasiswa tentang pengelolaan limbah obat. Temuan ini mendukung penelitian Bashatah et al¹². yang menyebutkan bahwa pengintegrasian materi ekofarmakologi dalam kurikulum mampu meningkatkan kesadaran mahasiswa terhadap dampak lingkungan dari limbah farmasi. Dalam teori pendidikan lingkungan, praktik langsung, seperti simulasi dan workshop, terbukti efektif dalam menanamkan pemahaman mahasiswa tentang metode pembuangan yang benar. Peneliti berasumsi bahwa penerapan program pendidikan yang berfokus pada ekofarmakologi, ditambah dengan kampanye kesadaran dan kolaborasi

antara institusi pendidikan dan industri farmasi, akan sangat membantu mahasiswa dalam memahami dan mempraktikkan pengelolaan limbah yang bertanggung jawab¹²

Pembuatan dan penggunaan modul serta materi pembelajaran khusus tentang ekofarmakologi berperan signifikan dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa. Jurnal tersebut menunjukkan bahwa materi yang dirancang secara khusus untuk mengajarkan konsep-konsep ekofarmakologi dan metode pengelolaan limbah obat membantu mahasiswa memahami praktik terbaik dalam membuang dan mengelola limbah farmasi dengan aman dan efektif. Pemberian pelatihan praktis dan simulasi tentang pengelolaan limbah obat juga dianggap penting.^{6,13}

Kegiatan praktis seperti laboratorium dan workshop di mana mahasiswa dapat mempraktikkan cara-cara pengelolaan limbah obat, termasuk penggunaan kontainer khusus dan prosedur pemusnahan yang tepat, meningkatkan kesiapan mereka untuk menerapkan pengetahuan tersebut dalam kehidupan nyata. ampanye kesadaran dan seminar yang diadakan secara rutin di institusi pendidikan farmasi membantu menanamkan pentingnya pengelolaan limbah obat kepada mahasiswa (ayder) seminar yang menghadirkan pakar ekofarmakologi dan diskusi tentang kasus-kasus nyata terkait pencemaran lingkungan akibat limbah obat dapat memperkuat kesadaran mahasiswa akan tanggung jawab mereka sebagai calon farmasis.^{4,14}

Kampanye kesadaran dan seminar yang diadakan secara rutin di institusi pendidikan farmasi membantu menanamkan pentingnya pengelolaan limbah obat kepada mahasiswa. Jurnal ini mencatat bahwa seminar yang menghadirkan pakar ekofarmakologi dan diskusi tentang kasus-kasus nyata terkait pencemaran lingkungan akibat limbah obat dapat memperkuat kesadaran mahasiswa akan tanggung jawab mereka sebagai calon farmasis. Kolaborasi antara institusi pendidikan dan industri farmasi juga dapat memperkaya pendidikan ekofarmakologi. Menurut jurnal, kerjasama ini memungkinkan mahasiswa mendapatkan wawasan langsung dari praktisi di lapangan serta mempelajari inovasi dan teknologi terbaru dalam pengelolaan limbah obat^{2,15}

SIMPULAN DAN SARAN

Dalam Penelitian ini ditemukan bahwa pengetahuan dan sikap mahasiswa farmasi terhadap pembuangan limbah obat menunjukkan kesadaran yang baik terhadap risiko lingkungan, meskipun masih terdapat kesenjangan dalam implementasi praktik pembuangan yang benar. Sebagian besar mahasiswa memahami pentingnya pengelolaan limbah farmasi, namun kurangnya edukasi praktis dan fasilitas pembuangan yang memadai menjadi hambatan utama. Pendidikan ekofarmakologi yang terintegrasi dalam kurikulum farmasi terbukti dapat meningkatkan kesadaran dan pengetahuan mahasiswa tentang dampak lingkungan limbah farmasi serta mendorong perilaku yang bertanggung jawab. Kesimpulan :

Mahasiswa farmasi memiliki pengetahuan dasar tentang dampak lingkungan dari pembuangan obat, namun penerapannya masih kurang optimal. Disarankan Perlu integrasi ekofarmakologi dalam kurikulum dan penyediaan fasilitas pembuangan limbah obat yang layak dan mudah diakses.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gubae K, Arega Moges T, Agegnew Wondm S, Bayafers Tamene F, Kiflu M, Aschale E, et al. Ecopharmacology: Knowledge, Attitude, and Medication Disposal Practice Among Pharmacy Students. *Integr Pharm Res Pract.* 2023;Volume 12(October):185–93.
2. Gidey MT, Birhanu AH, Tsadik AG, Welie AG, Assefa BT. Knowledge, Attitude, and Practice of Unused and Expired Medication Disposal among Patients Visiting Ayder Comprehensive Specialized Hospital. *Biomed Res Int.* 2020;2020.
3. Akande-Sholabi W, Olaoye DQ, Adebisi YA. Drug take-back program: assessment of knowledge, practices, and barriers to safe disposal of unused medication among healthcare students in a Nigerian university. *BMC Med Educ.* 2023;23(1):1–9.
4. Tricia Mae Barrun Gatmaitan, Tom Kristian Galvan Bigay, Franz Marie Fernandez Bravo, Ada Mae Serrano Brillon, Alexandria Cunanan Calaycay, Maria Kim Rose Bollena Casiber, et al. Assessment of the knowledge, attitude, and practice of proper medication disposal of pharmacy students in Centro Escolar University - Manila. *GSC Biol Pharm Sci.* 2022;19(3):270–8.
5. Prasmawari S, Hermansyah A, Rahem A. Identifikasi Pengetahuan, Sikap, Tindakan Masyarakat dalam Memusnahkan Obat Kedaluwarsa dan Tidak Terpakai Di Rumah Tangga. *J Farm Dan Ilmu Kefarmasian Indones.* 2021;7(1SI):31.
6. Alhomoud FK, Alsadiq Y, Alghalawin L, Alhifany A, Alhomoud F. Pharmacy students' knowledge and practices concerning the storing and disposal of household medication in Saudi Arabia. *Curr Pharm Teach Learn [Internet].* 2021;13(1):5–13. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2020.08.004>
7. Manole F, Marian P, Mekeres GM, Csep AN. A Review of the Effects of Pharmaceutical Waste on the Environment and Human Health. *Pharmacophore.* 2023;14(2):106–10.
8. Nurfitria RS, Rasyidin K, Hartini NNSM, Anggriani A. Praktek Pengelolaan dan Pemusnahan Limbah Obat pada Sarana Pelayanan Farmasi Komunitas Wilayah Bandung Timur. *J Kesehat Lingkung Indones.* 2022;21(1):83–92.
9. Intan Ningtyas Sariasih. Tingkat Pengetahuan Dagusibu Obat Pada Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Mataram Tahun 2020. *Unram Med J.* 2021;10(2):429–34.
10. Chen EYH, Forrester C, McEvoy AM, Singleton J. Pharmacy students' perceptions on environmental sustainability in pharmacy education and practice. *Explor Res Clin Soc*

- Pharm [Internet]. 2023;12(November):100366. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rcsop.2023.100366>
11. Fathnin FH, Satibi, Endarti D, Lazuardi L. Public knowledge about how to dispose drug waste in household setting: systematic review and meta analysis. *Bangladesh J Med Sci.* 2025;24(1):51–7.
 12. Bashatah A, Wajid S. Knowledge and disposal practice of leftover and expired medicine: A cross-sectional study from nursing and pharmacy students' perspectives. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(6).
 13. Budiman A, Rindiantika Y, Kurniawan IS, Hegandari H. Effect of Storage to Reusable Equipment Sterility in Neurosurgical Critical Care Unit at a Hospital in Bandung. *Indones J Clin Pharm.* 2014;3(2):61–6.
 14. Issaura I, Azizah NF, Faizah RN, Jami'atusholihah IP, Rahmania SN. Analisis Farmakoekonomi (Cost Effectiveness Analysis) Penggunaan Terapi Infus Imunoglobulin Intravena (IVIG) Pada Kasus Coronary Virus Disease (Covid-19). *Maj Farm.* 2022;18(1):90.
 15. Jena M, Mishra A, Maiti R. Environmental pharmacology: Source, impact and solution. *Rev Environ Health.* 2019;34(1):69–79.