

STUDI PENGELOLAAN LIMBAH B3 DI LABORATORIUM TEKNIK GIGI

STUDY OF B3 WASTE MANAGEMENT IN DENTAL ENGINEERING LABORATORY

¹Ningsih Dewi Sumaningrum*, ²Galeh Priyo Kuncoro, ³Muhammad Memba Rizki, ⁴Putri Pertama Daniati ⁵Suci Fadila

^{1,2,3,4,5}SI Kesehatan Masyarakat, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

Info Artikel

Sejarah Artikel :

Submitted: 13-11-2025

Accepted: 22-04-2026

Publish Online: 27-06-2026

Kata Kunci:

Limbah B3,
Laboratorium Teknik
Gigi, K3

Keywords:

*B3 Waste, Dental
Engineering Laboratory,
K3*

Abstrak

Latar belakang: Fasilitas kesehatan seperti laboratorium teknik gigi berpotensi menghasilkan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang dapat mengancam keselamatan manusia dan lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, tingkat kesadaran, serta pengelolaan limbah B3 di Laboratorium Teknik Gigi. **Metode:** Penelitian menggunakan pendekatan observasi langsung dan wawancara terhadap mahasiswa, laboran, serta petugas kebersihan untuk menilai pengetahuan, perilaku, dan praktik pengelolaan limbah B3. Data dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan kondisi nyata di lapangan. **Hasil:** Ditemukan limbah di laboratorium teknik gigi berupa akrilik, gip monomer, lilin, polimer. Masing-masing limbah telah dilakukan pewadahan sesuai dengan PermenLH Nomor 56 Tahun 2015 tentang Tata cara dan persyaratan teknis pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun dari fasilitas pelayanan kesehatan, yaitu limbah infeksius, namun belum ada label. **Simpulan:** Pengelolaan limbah yang secara karakteristik tergolong limbah kimia, seperti akrilik, monomer, dan polimer, belum memiliki label. Perlu diterapkan sistem pelabelan yang baku, informatif, dan konsisten pada setiap wadah limbah di laboratorium teknik gigi.

Abstract

Background: Health facilities such as dental engineering laboratories have the potential to produce Hazardous and Toxic Waste Materials (B3) that can threaten human safety and the environment if not managed properly. **Objective:** This study aims to identify potential hazards, awareness levels, and management of B3 waste at the Dental Engineering Laboratory. **Method:** The study used a direct observation approach and interviews with students, laboratory workers, and cleaners to assess the knowledge, behavior, and practices of B3 waste management. The data is analyzed descriptively to describe real conditions in the field. **Results:** Waste generated in the dental technology laboratory Kediri includes acrylic, gypsum, monomer, wax, and polymer materials. All identified waste types have been segregated and contained in accordance with Indonesian Ministry of Environment and Forestry Regulation No. 56 of 2015, and are categorized as infectious waste. However, none of the waste containers was equipped with appropriate labeling, indicating a lack of compliance with labeling requirements and traceability standards in hazardous waste management. **Conclusions:** The management of chemically classified waste, such as acrylic, monomer, and polymer, lacks proper labeling. Therefore, a standardized and consistent labeling system should be implemented for all waste containers in the dental technology laboratory.

PENDAHULUAN

Mayoritas masyarakat, terutama yang tinggal di daerah di sekitar fasilitas kesehatan, mengkhawatirkan bahaya limbah yang bisa mengontaminasi dan membahayakan lingkungan tempat tinggal. Fasilitas kesehatan tentu menghasilkan limbah dengan berbagai jenisnya, bahkan klinik gigi sekalipun pasti memiliki limbah yang berpotensi membahayakan lingkungan (Fatmawati, Firmansyah and Nasution, 2026). Permasalahan seperti ini perlu fokus yang mendalam terlebih jenis limbah yang biasa dihasilkan dari kegiatan klinik gigi antara lain swab, plastik, lateks, kaca, jarum, serta limbah lainnya yang terkontaminasi cairan tubuh (Nandito, 2018). Ditambah, limbah dari bahan kimia seperti produk sinar-X dan amalgam (merkuri, timbal, serta perak) (Khanna *et al.*, 2023). *World Health Organization* (WHO) menjabarkan bahwa 40% kasus kehilangan nyawa pasien hepatitis dan HIV/AIDS di berbagai negara diakibatkan oleh pengelolaan sampah medis yang buruk oleh rumah sakit. Dengan demikian, kita perlu memberikan perhatian khusus terhadap pengelolaan limbah (Saputra, 2022). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, menjelaskan bahwa setiap orang yang menghasilkan limbah B3 harus melakukan pengelolaan yang benar (Ulayya, 2022). Selain itu, dalam Peraturan Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Nomor 6 tahun 2021) disebutkan bahwa limbah dari kegiatan fasilitas pelayanan kesehatan masuk dalam kategori limbah B3 (Yurnalisdel, 2023). Tujuannya adalah untuk mengurangi limbah dari kegiatan tersebut serta memastikan pengelolaan limbah B3 yang jelas agar tidak mencemari lingkungan. Jika lingkungan tercemar, maka penduduk sekitar akan terganggu bahkan bisa menyebabkan kematian (Antoninda and Putra, 2025). Jadi, pengelolaan limbah B3 di laboratorium perlu dikelola sesuai aturan yang berlaku, dengan tujuan limbah yang dihasilkan dapat dikelola secara sistematis. Pengelolaan limbah B3 laboratorium dilakukan untuk meminimalisir potensi bahaya limbah. Selain itu, pengelolaan limbah B3 yang benar dapat menghasilkan limbah buangan yang tidak mencemari lingkungan. Apabila lingkungan tercemar, maka penduduk di sekitar akan terganggu, bahkan dapat menyebabkan kematian. Laboratorium Teknik Gigi berdiri sejak tahun 2012. Pelayanan yang disediakan meliputi rawat inap, rawat jalan, pelayanan gawat darurat serta layanan khusus swab antigen dan PCR. Kegiatan ini difokuskan pada pengelolaan limbah B3 yang dihasilkan oleh aktivitas di Laboratorium Teknik Gigi. Kegiatan identifikasi serta evaluasi terhadap limbah B3 dilakukan untuk mengetahui ataupun mencegah dampak buruk dari limbah B3. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan pengelolaan limbah B3 yang dilakukan laboratorium teknik gigi dengan mendapatkan informasi atau rekomendasi dari petugas terkait proses pengelolaan limbah B3 agar selaras dengan standar yang dipatuhi.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan desain deskriptif observasional dengan pendekatan *cross-sectional*, yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menggambarkan kondisi pengelolaan limbah di Laboratorium Teknik Gigi pada satu periode waktu tertentu tanpa intervensi terhadap variabel yang diteliti. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan gambaran aktual mengenai praktik pengelolaan limbah sesuai kondisi lapangan serta memungkinkan evaluasi kesesuaian dengan standar yang berlaku (Sugiyono, 2019). Pengumpulan data primer melalui observasi langsung dan wawancara terstruktur untuk memahami serta mendeskripsikan risiko terkait limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) di Laboratorium Teknik Gigi Kediri.

Penelitian dilakukan pada tanggal 16 Oktober 2025. Dengan metode kualitatif, peneliti berperan aktif sebagai pengumpul data yang berinteraksi langsung di lapangan, memfokuskan pada pemahaman mendalam tentang praktik pengelolaan limbah B3 dari sudut pandang para pelaku di lokasi penelitian, serta menghasilkan deskripsi dan interpretasi yang kaya terkait proses dan risiko yang ada (Hasan *et al.*, 2025).

Sasaran penelitian ini adalah risiko bahaya dalam kegiatan pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Laboratorium Teknik Gigi di Kediri. Variabel penelitian meliputi tahapan pengelolaan limbah B3, bahaya (hazard), risiko, penilaian risiko, dan tingkat risiko. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data primer yang dikumpulkan melalui pengamatan langsung secara sistematis dan wawancara terhadap informan berjumlah 3 yang terdiri dari satu mahasiswa, satu petugas penjaga laboratorium, dan satu petugas kebersihan. Data juga dikumpulkan melalui wawancara dan dokumentasi kegiatan berupa pengambilan gambar serta kajian literatur yang relevan. Metode ini memberi kesempatan bagi peneliti untuk memperoleh informasi secara menyeluruh dan detail tentang pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) di Laboratorium Teknik Gigi Kediri. Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk mengidentifikasi risiko yang ada dan menyusun rekomendasi pengendalian yang tepat guna memastikan keselamatan kerja serta perlindungan lingkungan di laboratorium teknik gigi (Achjar *et al.*, 2023).

HASIL PENELITIAN

Tabel 1 menunjukkan limbah di Laboratorium Teknik Gigi berupa akrilik, gip monomer, lilin, polimer, masing masing limbah telah dilakukan pewadahan sesuai dengan PermenLH Nomor 56 Tahun 2015 tentang Tata cara dan persyaratan teknis pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun dari fasilitas pelayanan Kesehatan yaitu limbah infeksius namun belum ada label.

Tabel 1. Hasil penelitian studi kasus pengelolaan limbah B3
Pengendalian

Proses	Limbah	Kategori Limbah	Pengendalian	
			Sudah dilakukan	Belum dilakukan
Flasking dan Deflasking	Sisa gip, material investmen, cetakan alginat	Infesius: tetapar saliva	Pewadahan warna kuning	Sesuai dengan ada label infeksius di kantong plastik warna kuning untuk infeksius
Wax Elimination	Sisa lilin/malam/wax padat, air panas bercampur lilin	Umum	Pewadahan warna hitam	-
Manipulation dan packing	Sisa monomer / cairan akrilik, residu polimer/ resin bahan kimia perekat	B3 yaitu bahan kimia yang bersifat toksik, mudah terbakar	Pemilahan limbah menggunakan wadah warna merah	Belum dilakukan pewadahan di kantong Coklat dan Belum ada label

Sumber: primer Laboratorium Teknik Gigi Kediri

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan di laboratorium teknik gigi menghasilkan berbagai jenis limbah yang berasal dari tahapan kerja, seperti flasking, wax elimination,

manipulasi bahan, deflasking, serta proses finishing dan polishing. Limbah yang teridentifikasi meliputi resin akrilik, monomer, polimer, gipsum, dan lilin. Berdasarkan hasil observasi, sebagian besar limbah telah ditempatkan dalam wadah atau kantong limbah medis, terutama untuk limbah yang dikategorikan sebagai limbah infeksius. Limbah seperti gipsum dan lilin yang berpotensi terkontaminasi bahan biologis umumnya telah dikelola menggunakan wadah limbah infeksius, sesuai dengan praktik yang lazim diterapkan di fasilitas pelayanan kesehatan.

Meskipun demikian, masih ditemukan beberapa ketidaksesuaian dalam pengelolaan limbah, khususnya terkait aspek klasifikasi, pewadahan, dan pelabelan. Limbah yang secara karakteristik termasuk limbah kimia, seperti akrilik, monomer, dan polimer, masih diklasifikasikan sebagai limbah infeksius. Hal ini mengindikasikan bahwa proses pemilahan limbah belum sepenuhnya didasarkan pada karakteristik bahaya yang sebenarnya.

Selain itu, sistem pewadahan limbah kimia belum sepenuhnya mengikuti ketentuan yang berlaku. Limbah monomer dan polimer belum ditempatkan pada wadah khusus limbah kimia (kantong cokelat), sehingga berpotensi menimbulkan pencampuran antara limbah dengan karakteristik bahaya yang berbeda.

Ditinjau dari aspek pelabelan, seluruh wadah limbah yang diamati belum dilengkapi dengan label yang mencantumkan jenis limbah, karakteristik bahaya, simbol bahaya, maupun tanggal pengemasan. Ketiadaan label tersebut menunjukkan bahwa sistem identifikasi dan keterlacakan limbah belum berjalan secara optimal.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengelolaan limbah di laboratorium teknik gigi belum sepenuhnya memenuhi standar pengelolaan limbah B3, terutama dalam hal pemilahan berdasarkan karakteristik bahaya, kesesuaian pewadahan dengan kode warna, serta penerapan pelabelan limbah secara tepat.

PEMBAHASAN

Kantong kuning digunakan untuk limbah yang terkontaminasi darah, saliva, jaringan tubuh. Pewadahan harus kuat, tahan bocor, dan diberi tanda infeksius. Kantong Coklat digunakan untuk limbah kimia seperti monomer atau cairan resin. Wadah harus kedap air, tidak bereaksi dengan zat kimia di dalamnya. Kantong hitam digunakan untuk limbah domestik, limbah perkantoran yang tidak berbahaya (Ananda, 2022). Limbah bahan kimia berbahaya monomer atau resin pada kegiatan manipulasi dan packing dapat menyebabkan iritasi pada mata, kulit, saluran pencernaan. Paparan dalam waktu yang panjang tanpa ventilasi yang baik dapat mengganggu sistem saraf pusat dan dermatitis kontak (Basuki *et al.*, 2025).

Sisa-sisa polimer serta residu resin yang dihasilkan dari proses finishing dapat terdegradasi. Apabila limbah tersebut masuk ke dalam ekosistem perairan, material tersebut tidak dapat terurai secara alami dalam waktu singkat sehingga menetap dan terakumulasi di lingkungan. Keberadaan mikroplastik di perairan dapat terserap atau termakan oleh berbagai organisme air, mulai dari plankton, ikan, hingga hewan akuatik lainnya. Kondisi ini menyebabkan mikroplastik masuk ke dalam rantai makanan dan berpotensi menimbulkan gangguan terhadap kesehatan serta kelangsungan hidup biota air. Selain itu, akumulasi mikroplastik juga dapat memengaruhi keseimbangan ekosistem perairan secara keseluruhan (Azhari, 2023).

Paparan debu gips dan debu akrilik pada proses finishing, polishing, dan deflasking berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan paru. Partikel debu yang terhirup terus-menerus dapat mengganggu fungsi sistem pernapasan. Kondisi tersebut dapat memicu terjadinya penyakit paru obstruktif maupun pneumokoniosis (Amanu *et al.*, 2024). Pembuangan limbah gip secara langsung ke saluran air dapat menyebabkan material mengeras dan menyumbat pipa. Endapan gip yang menumpuk di dalam tanah berpotensi menimbulkan gangguan lingkungan. Jumlah limbah yang berlebihan dapat mengubah tingkat keasaman (pH) tanah, selain itu dapat mencemari sumber air tanah di sekitarnya (Ilham, 2021).

Limbah malam atau wax yang dibakar secara terbuka dapat menghasilkan emisi gas beracun. Gas tersebut akan terlepas ke udara dan mencemari lingkungan sekitar. Pencemaran ini dapat menurunkan kualitas udara secara signifikan, sehingga dapat mempengaruhi kesehatan manusia dan lingkungan dapat terdampak negatif (Derudi *et al.*, 2014). Pada proses flasking atau finishing, protesa yang telah dicoba di dalam mulut dapat membawa mikroorganisme. Jika tidak dibuang ke dalam wadah limbah infeksius, mikroorganisme tersebut dapat menyebar. Hal ini berpotensi menjadi sumber penularan penyakit di lingkungan kerja, sehingga bukan hanya petugas, tetapi juga masyarakat sekitar dapat terkena dampaknya (Oumaima *et al.*, 2023).

Pengelolaan limbah di Laboratorium Teknik Gigi merupakan bagian penting dalam sistem keselamatan dan kesehatan kerja (K3), karena meliputi bahan kimia dan biologis yang berpotensi berbahaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pewadahan limbah telah dilakukan, namun belum sepenuhnya memenuhi prinsip pengelolaan limbah B3, khususnya pada aspek pelabelan dan pemisahan limbah. Secara teoritis, limbah Laboratorium Teknik Gigi diklasifikasikan menjadi limbah infeksius dan limbah kimia B3. Limbah seperti gipsium dan lilin dapat dikategorikan sebagai limbah infeksius apabila terkontaminasi bahan biologis, sedangkan limbah akrilik, monomer, dan polimer termasuk limbah kimia karena mengandung senyawa sintesis yang bersifat toksik dan sulit terurai (Chairunnisa, 2022). Penelitian menunjukkan bahwa limbah utama Laboratorium Teknik Gigi meliputi gips, wax, dan resin akrilik dengan potensi bahaya yang berbeda-beda tergantung pada prosesnya.

Pada limbah akrilik, bahan ini tersusun dari polimer polymethyl methacrylate (PMMA) yang dapat menghasilkan debu dan residu monomer selama proses pengolahan. Paparan debu PMMA diketahui dapat menyebabkan gangguan pernapasan pada tenaga kerja (Maharani). Selain itu, resin akrilik masih mengandung monomer residu yang bersifat toksik. Kandungan tersebut dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan dan lingkungan, sehingga limbah akrilik tidak tepat jika hanya dianggap sebagai limbah infeksius, namun seharusnya digolongkan sebagai limbah kimia B3 (Sitepu *et al.*, 2024). Limbah monomer metil metakrilat memiliki sifat volatil, mudah terbakar, dan berpotensi toksik. Penelitian menunjukkan bahwa paparan monomer dapat menyebabkan iritasi kulit. Paparan secara terus-menerus dapat menimbulkan gangguan sistem pernapasan (Wulandandari, 2025). Dalam standar pengelolaan limbah, limbah ini harus disimpan dalam wadah tertutup, menggunakan kantong cokelat, dan diberi label. Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah monomer belum memenuhi standar tersebut, sehingga berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Limbah gipsium yang ditemukan dalam penelitian telah dikategorikan sebagai limbah infeksius, yang sesuai apabila terdapat kontaminasi biologis. Gipsium merupakan limbah padat utama dari proses pencetakan model gigi dan relatif tidak berbahaya secara kimia, namun dapat menjadi sumber infeksi jika

terkontaminasi oleh mikroorganisme (Dwifulqi, Evelyn and Ruth, 2025). Meskipun demikian, tidak adanya label pada wadah limbah menunjukkan bahwa sistem identifikasi limbah belum optimal.

Limbah lilin (wax) dalam penelitian ini juga dikategorikan sebagai limbah infeksius. Secara teoritis, lilin termasuk limbah non B3, tetapi dalam praktik dapat terkontaminasi bahan biologis maupun kimia sehingga perlu dikelola sebagai limbah medis (Putri, 2023). Penggunaan wax dalam berbagai prosedur praktikum menyebabkan jumlah limbahnya terus meningkat. Sisa material wax yang tidak terpakai sering kali menumpuk sebagai limbah laboratorium, sehingga pengelolaan limbah wax perlu diperhatikan untuk mengurangi dampak lingkungan (Yuliani, 2023). Sementara itu, limbah polimer memiliki karakteristik yang serupa dengan resin akrilik, yaitu bersifat non-biodegradable dan berpotensi mencemari lingkungan (Alabi *et al.*, 2019). Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah ini belum dipisahkan secara khusus dan belum ditempatkan dalam wadah yang sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan prinsip pemilahan limbah berdasarkan karakteristik bahaya belum optimal.

Secara keseluruhan, terdapat kesenjangan antara teori dan praktik dalam pengelolaan limbah laboratorium teknik gigi, khususnya pada aspek: kategori limbah, pewadahan sesuai dengan kode warna, pelabelan. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pengelolaan limbah belum sepenuhnya memenuhi prinsip hazard identification, risk control, dan traceability dalam manajemen limbah B3. Regulasi mengharuskan setiap limbah B3 dikelola melalui tahapan identifikasi, pemilahan, pewadahan, pelabelan, serta penyimpanan sementara sebelum pengolahan akhir (Permen LHK No 56 Tahun 2015, 2016). Dalam praktiknya, ketidaksesuaian pada aspek tersebut masih kerap dijumpai di fasilitas pelayanan kesehatan. Kondisi ini juga terjadi pada laboratorium teknik gigi sebagai bagian dari layanan kesehatan. Berbagai prosedur dan standar yang seharusnya diterapkan belum sepenuhnya berjalan optimal, yang dapat mengakibatkan, kualitas pelayanan dan keselamatan kerja masih perlu mendapatkan perhatian lebih (Windfeld and Brooks, 2015).

SIMPULAN

Pengelolaan limbah di Laboratorium Teknik Gigi menunjukkan bahwa berbagai jenis limbah seperti akrilik, monomer, polimer, gips, dan lilin telah dilakukan proses pewadahan, namun implementasinya belum sepenuhnya memenuhi standar pengelolaan limbah B3. Limbah yang secara karakteristik tergolong limbah kimia, seperti akrilik, monomer, dan polimer, belum adanya label. Selain itu, sistem pewadahan limbah kimia belum sesuai dengan ketentuan kode warna yang berlaku, khususnya belum digunakannya kantong coklat, serta belum diterapkannya pelabelan pada seluruh wadah limbah. Hal ini mengindikasikan bahwa proses identifikasi dan keterlacakan limbah masih belum optimal.

Secara umum, pengelolaan limbah yang dilakukan belum sepenuhnya mengacu pada prinsip *hazard identification*, *risk control*, dan *traceability* dalam manajemen limbah B3. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan risiko paparan bahan berbahaya bagi tenaga laboratorium serta menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan dalam sistem pengelolaan limbah melalui penerapan pemilahan

berdasarkan karakteristik bahaya, penggunaan wadah sesuai standar kode warna, serta pelabelan limbah secara konsisten guna mendukung keselamatan kerja dan perlindungan lingkungan.

SARAN

Perlu diterapkan sistem pelabelan yang baku, informatif, dan konsisten pada setiap wadah limbah di Laboratorium Teknik Gigi Kediri. Label hendaknya memuat keterangan mengenai jenis limbah, karakteristik bahayanya (misalnya infeksius atau kimia B3), simbol bahaya yang sesuai, serta tanggal pengemasan. Penerapan pelabelan tersebut berfungsi untuk mempermudah identifikasi limbah, meminimalkan risiko kesalahan dalam penanganan, serta meningkatkan keterlacakan (traceability) limbah sejak tahap pembentukan hingga proses pengolahan akhir.

Selain itu, pelaksanaan pelabelan perlu mengikuti ketentuan regulasi yang berlaku, termasuk keselarasan dengan kode warna wadah serta penggunaan simbol. Laboratorium juga dianjurkan melakukan pemantauan dan evaluasi secara berkala terhadap kelengkapan dan kejelasan label untuk menjamin kepatuhan terhadap peraturan, sekaligus meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja.

REFERENSI

- Achjar, K. A. H. *et al.* (2023) *Metode penelitian kualitatif: Panduan praktis untuk analisis data kualitatif dan studi kasus*. 1st edn. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Alabi, O. A. *et al.* (2019) 'Public and environmental health effects of plastic wastes disposal: a review', *J Toxicol Risk Assess*, 5(021), pp. 1–13.
- Amanu, A. A. *et al.* (2024) 'Pengaruh limbah mikroplastik terhadap organisme dan upaya penanganannya', *Manufaktur: Publikasi Sub Rumpun Ilmu Keteknikan Industri*. Asosiasi Riset Ilmu Manajemen dan Bisnis Indonesia, 2(2), pp. 12–24.
- Ananda, D. C. (2022) 'Gambaran Sistem Pengelolaan Limbah Medis Padat Di Puskesmas Rawat Inap Kedaton Kota Bandar Lampung Tahun 2022'. Poltekkes Tanjungkarang.
- Antoninda, D. B. and Putra, A. D. H. (2025) *Manajemen Risiko K3 dan Pengelolaan Limbah B3*. 1st edn. Yogyakarta: Deepublish.
- Azhari, A. N. (2023) 'Identifikasi Keberadaan Mikroplastik pada Air PDAM Kota Makassar Tahun 2022= Identification of the Existence of Microplastic in PDAM Water Makassar City 2022'. Universitas Hasanuddin.
- Basuki, R. *et al.* (2025) 'Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja: Paparan, Risiko, dan Strategi Mitigasi'. PT Mafy Media Literasi Indonesia.
- Chairunnisa, I. (2022) 'Gambaran Penanganan Limbah Padat Pada Laboratorium Jurusan Teknik Gigi Politeknik Kesehatan Tanjungkarang'. Poltekkes Tanjungkarang.
- Derudi, M. *et al.* (2014) 'Emission of air pollutants from burning candles with different composition in indoor environments', *Environmental Science and Pollution Research*. Springer, 21(6), pp. 4320–4330.
- Dwifulqi, H., Evelyn, A. and Ruth, I. (2025) *Buku Ajar Keterampilan Prosedural Material Kedokteran Gigi*. 1st edn. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Fatmawati, F., Firmansyah, D. and Nasution, H. S. (2026) *Pengelolaan Limbah Laboratorium*. 1st edn. Purbalingga: CV Eureka Media Aksara.
- Hasan, H. *et al.* (2025) *Metode penelitian kualitatif*. 1st edn. Sumatra: Yayasan Tri Edukasi Ilmiah.
- Ilham, R. M. (2021) 'Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Laboratorium Di Laboratorium Terpadu Poltekkes Tanjungkarang Tahun 2021'. Poltekkes Tanjungkarang.
- Khanna, R. *et al.* (2023) 'An overview of dental solid waste management and associated

- environmental impacts: A materials perspective', *Sustainability*. MDPI, 15(22), p. 15953.
- Maharani, N. (2022) 'Dampak paparan debu akrilik yang dapat ditimbulkan terhadap masalah kesehatan pada teknisi gigi di laboratorium teknik gigi (Studi pustaka)'. Poltekkes Tanjungkarang.
- Nandito, M. A. (2018) 'Identifikasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Padat Klinik Gigi di Kota Yogyakarta'. Universitas Islam Indonesia.
- Oumaima, T. *et al.* (2023) 'Asepsis Between The Dental Office And Laboratory : A Tunisian Cross-Sectional Study', 4, pp. 76–82. doi: 10.36082/jdht.v4i1.1002.
- Permen LHK No 56 Tahun 2015 (2016) *Peraturan Menteri lingkungan hidup dan kehutanan nomor 56 tahun 2015 tentang tatacara dan persyaratan teknis pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun dari fasilitas pelayanan kesehatan, P.56/Menlhk-Setjen/2015*. Jakarta. Available at: <https://peraturan.go.id/common/dokumen/bn/2016/bn598-2016.pdf>.
- Putri, C. A. P. (2023) 'Gambaran Persentase Keberhasilan Dan Kegagalan Dalam Pembuatan Gigi Tiruan Sebagian Lepas Flexy Di Laboratorium Jurusan Teknik Gigi Politeknik Kesehatan Tanjungkarang Tahun 2023'. Poltekkes KemenkesTanjungkarang.
- Saputra, A. R. R. (2022) 'Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Rumah Sakit'. STIKES Yayasan RS Dr. Soetomo Surabaya.
- Sugiyono, P. D. (2019) 'Metode penelitian kuantitatif kualitatif', *Bandung: Alfabeta*.
- Ulayya, A. (2022) 'Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Terkait Pengelolaan Limbah Infeksius Covid-19 Di Kota Pekanbaru'. Universitas Lancang Kuning.
- Windfeld, E. S. and Brooks, M. S.-L. (2015) 'Medical waste management–A review', *Journal of environmental management*. Elsevier, 163, pp. 98–108.
- Wulandandari, S. A. *et al.* (2025) 'Potensi Hazard Di Laboratorium Gigi Pada Pembuatan Peranti Ortodonti Lepas Dan Rekomendasi Pengendaliannya', *Dentin*, 9(3).
- Yuliani, A. P. (2023) 'Prosedur Pembuatan Fixed Fixed Bridge Porcelain Fused To Metal Pada Gigi 25 26 27 Dengan Antagonis Edentolus Ridge'. Universitas Airlangga.
- Yurnalisdel, Y. (2023) 'Analisis pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) di Indonesia', *Jurnal Syntax Admiration*, 4(2), pp. 201–208.