



Indonesian Dental Association

Journal of Indonesian Dental Association

<http://jurnal.pdgi.or.id/index.php/jida>
ISSN: 2621-6183 (Print); ISSN: 2621-6175 (Online)



Literature Review

Knowledge, Attitudes, and Practice of Green Dentistry: A Scoping Review

Lia Hapsari Andayani^{1§}, Abdul Gani Soulissa¹, Joey Danwieck²

¹ Department of Preventive and Public Health Dentistry, Faculty of Dentistry, Universitas Trisakti, Indonesia

² Faculty of Dentistry, Universitas Trisakti, Indonesia

KEYWORDS

green dentistry;
knowledge;
practice;
dentist;
dental students

ABSTRACT

One of the things that contribute to global warming and environmental damage is medical waste from dental practice. Green Dentistry is an eco-friendly concept of dental practice. Green Dentistry is present as a solution to preserve natural resources, reducing energy use and lessen the waste produced. This study aimed to obtain an overview of knowledge, attitudes, and practice of green dentistry among dentists and dental students. This scoping review uses a literature search on the Google Scholar database guided by PRISMA. The study population was dentists and dental students. Inclusion criteria were observational studies on green dentistry published during 2018 - 2022 in English and Indonesian language. Articles were selected based on title, abstract and full text. Extracted data was presented in tables and summarized for an overview of evidence. From 88 articles obtained, 11 articles were included in this review. Each article contains knowledge, attitudes and practice regarding green dentistry, eco-friendly practices in dental clinic, and medical waste management. Each article uses a questionnaire with various number of domains and items. Knowledge, attitudes, and practice of dentists and dental students regarding green dentistry are still not evenly distributed. Postgraduate dentists were found to have better knowledge. Barriers that were often encountered are cost factors and lack of training or information. Knowledge regarding green dentistry concept among dentist and dental students still needs to be improved. Providing information about specific actions related to the concept of green dentistry is necessary.

[§] Corresponding Author

E-mail address: lia@trisakti.ac.id (Andayani LH)

DOI: [10.32793/jida.v7i1.1110](https://doi.org/10.32793/jida.v7i1.1110)

Copyright: ©2024 Andayani LH, Soulissa AG, Danwieck J. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium provided the original author and sources are credited.

KATA KUNCI

green dentistry;
pengetahuan;
tindakan;
dokter gigi;
mahasiswa kedokteran gigi

ABSTRAK

Salah satu faktor penyebab terjadinya pemanasan global dan kerusakan lingkungan adalah limbah medis dari praktik kedokteran gigi. Green Dentistry merupakan konsep praktik kedokteran gigi yang ramah lingkungan. Green Dentistry merupakan solusi untuk mengurangi pemakaian sumber daya alam, penggunaan energi, serta produksi limbah medis. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan gambaran terkait pengetahuan, sikap dan penerapan tentang green dentistry diantara dokter gigi dan mahasiswa kedokteran gigi. Scoping review ini menggunakan penelusuran pustaka pada database Google Scholar dilakukan dengan berpedoman pada PRISMA. Populasi penelitian adalah dokter gigi dan mahasiswa kedokteran gigi. Kriteria inklusi adalah studi observasional mengenai green dentistry yang diterbitkan antara tahun 2018 - 2022 dalam Bahasa Inggris dan Indonesia. Artikel diseleksi berdasarkan judul, abstrak, dan teks lengkap. Data hasil ekstraksi disajikan dalam bentuk tabel dan dirangkum untuk menghasilkan gambaran. Dari total 88 artikel yang didapatkan, sebanyak 11 artikel dapat disertakan dalam penelaahan. Setiap artikel membahas tentang pengetahuan, sikap dan tindakan terkait green dentistry, jenis praktik kedokteran gigi ramah lingkungan serta pengelolaan limbah medis yang dilakukan. Setiap artikel menggunakan kuesioner dengan jumlah domain serta item yang bervariasi. Pengetahuan, sikap, maupun tindakan dokter gigi dan mahasiswa kedokteran gigi terkait konsep green dentistry masih belum merata. Dokter gigi lulusan pascasarjana memiliki pengetahuan yang lebih baik. Hambatan yang sering ditemui adalah faktor biaya dan kurangnya pelatihan atau informasi. Pengetahuan terkait konsep green dentistry diantara dokter gigi dan mahasiswa kedokteran gigi masih sangat perlu untuk ditingkatkan. Pemberian informasi tentang langkah-langkah terkait konsep green dentistry secara spesifik sangat diperlukan.

PENDAHULUAN

Pada delapan tahun terakhir, menurut World Meteorological Organization (WMO), suhu di dunia tercatat delapan kali lebih panas. Hal ini dipicu oleh konsentrasi gas rumah kaca dan akumulasi suhu panas yang terus meningkat. Data menyatakan, suhu rata-rata global pada tahun 2022 diperkirakan sekitar 1,15 (1,02-1,28)°C di atas rata-rata tahun 1850-1900.¹ Tingkat keparahan yang ditimbulkan dari pemanasan global ini akan sangat berkaitan dengan aktivitas manusia di masa yang akan datang. Lebih banyak emisi gas rumah kaca, maka menimbulkan lebih banyak iklim ekstrim serta efek merusak yang lebih luas.² Salah satu yang menyebabkan pemanasan global adalah limbah. Limbah merupakan produk dari suatu proses usaha atau kegiatan yang sudah terbuang dan tidak terpakai yang dapat menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan sekitar dan makhluk hidup.³

Limbah padat dapat berkontribusi secara langsung terhadap emisi gas rumah kaca melalui gas metana yang diproduksi dari pembusukkan limbah di tempat pembuangan sampah, dan emisi gas dinitrogen oksida (N₂O) dari fasilitas pembakaran limbah padat. Kedua gas yang dihasilkan ini memiliki potensi yang tinggi terhadap pemanasan global, yang mana gas metana memiliki potensi pemanasan 21 kali lipat dari karbon dioksida dan dinitrogen oksida memiliki potensi pemanasan 310 kali lipat.⁴ Selain dampaknya terhadap pemanasan global, limbah juga dapat merusak lingkungan, apabila pengelolannya tidak dilakukan dengan baik. Masalah lingkungan yang dapat terjadi antara lain berupa

penurunan kualitas air, pencemaran air akibat bahan yang terkandung dalam limbah, pencemaran udara yang semakin tinggi, keadaan tanah yang semakin tidak subur, dan lain sebagainya.⁵

Bidang kedokteran gigi merupakan salah satu penyumbang limbah medis di setiap kegiatan praktik kedokterannya, walaupun limbah yang dihasilkan tidak sebanyak penyedia layanan kesehatan lainnya, namun limbah yang dihasilkan juga dapat menimbulkan masalah yang serius bagi lingkungan.⁶ Limbah yang dihasilkan dari kedokteran gigi dapat berupa fixer x-ray, bahan sterilisasi, amalgam, chair barrier, patient bib, sisa potongan tubuh (gigi dan jaringan yang diekstraksi), kawat gigi, dan bahan serta alat yang memiliki potensi infeksius bagi lingkungan.⁷ Menurut perkiraan oleh sistem pemeriksaan limbah medis di Amerika Serikat, dokter gigi menghasilkan kurang lebih 3% dari total limbah medis yang dapat merusak lingkungan jika tidak diolah dengan baik dan benar.⁸ Terutama sejak menyebarnya wabah COVID-19, limbah medis dalam jumlah besar dihasilkan sebagai bentuk dari upaya tenaga kesehatan dalam menjalankan tugasnya untuk mengendalikan wabah tersebut.⁹

Menurut World Health Organization (WHO), limbah medis dapat berupa limbah infeksius, limbah benda tajam, limbah patologis, limbah kimia, limbah farmasi, limbah toksik, limbah radioaktif, dan juga limbah yang tidak berbahaya atau limbah umum.¹⁰ Oleh karena itu, dokter gigi memiliki tanggung jawab untuk mengendalikan serta melakukan manajemen terhadap limbah yang diproduksi untuk mengurangi dampaknya terhadap lingkungan sekitar.^{11,12}

Green dentistry hadir sebagai sebuah solusi yang dapat diterapkan oleh para dokter gigi dalam menjalankan praktik kedokterannya dengan melakukan konversi terhadap sumber daya, pengurangan penggunaan air dan energi, serta meminimalisir limbah kedokteran gigi yang dihasilkan. Hal ini merupakan cara yang inovatif dalam mengurangi efek dari limbah kedokteran gigi terhadap lingkungan.¹³ Dalam konsep *green dentistry* terdapat 4 aspek yang perlu dicermati yaitu *rethink, reduce, reuse, dan recycle*.¹⁴ Konsep inilah yang nantinya perlu diketahui dan dilaksanakan bukan hanya oleh dokter gigi, melainkan juga mahasiswa kedokteran gigi yang nantinya akan melakukan praktik sehingga mampu mengendalikan dan mengelola limbah dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pengetahuan, sikap, dan tindakan mahasiswa kedokteran gigi dan dokter gigi terhadap *green dentistry*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian artikel ini menggunakan metode *scoping review*. Penelusuran pustaka menggunakan kriteria *population, concept, context* (PCC). *Population* dalam penelitian ini yaitu dokter gigi baik umum maupun spesialis, serta mahasiswa kedokteran gigi dari seluruh program studi. *Concept* dalam penelitian ini adalah mengetahui gambaran pengetahuan, sikap, dan tindakan terkait *green dentistry* dalam praktik kedokteran gigi. *Context* penelitian ini adalah *green dentistry*.

Penyaringan artikel dilakukan secara sistematis dengan pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses* (PRISMA) yang kemudian disesuaikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi yaitu artikel yang membahas tentang pengetahuan, sikap, dan tindakan dokter gigi dan mahasiswa kedokteran gigi mengenai *green dentistry* yang diterbitkan selama rentang tahun 2018 - 2022 dan ditulis dalam Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia. Kriteria eksklusi yaitu artikel yang tidak dapat diakses secara lengkap.

Pencarian artikel dilakukan pada *database Google Scholar* menggunakan *Boolean search* berupa (*knowledge OR awareness*) AND (*attitude OR perspective*) AND (*practice OR implementation*) AND ("*green dentistry*" OR "*eco-friendly dentistry*" OR "*sustainable dentistry*") AND (*dentists OR "dental practitioners" OR "dental professionals" OR "dental students"*). Hasil penelusuran kemudian dimasukkan ke diagram PRISMA (Gambar 1).

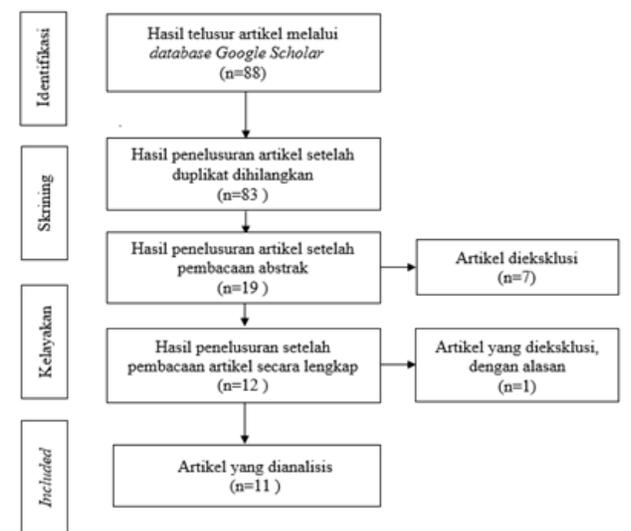
Jumlah artikel yang didapatkan dari pencarian awal adalah sebanyak 88 artikel. Seluruh artikel diseleksi oleh 3 orang peneliti secara bersamaan, sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Perbedaan pendapat antar peneliti diselesaikan dengan diskusi dan kesepakatan. Setelah diseleksi berdasarkan duplikasi, dilakukan seleksi berdasarkan judul dan abstrak yang

memenuhi kriteria inklusi. Tahap selanjutnya adalah meninjau isi artikel secara keseluruhan untuk menentukan eligibilitas untuk dapat disertakan. Seluruh artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi akan dimasukkan ke dalam tabel ekstraksi data berdasarkan judul artikel, nama peneliti dan tahun, desain studi, lokasi penelitian, jumlah sampel, alat ukur, dan hasil penelitian.

HASIL

Pencarian melalui *database Google Scholar* dengan memasukan *Boolean Search* mendapatkan hasil 88 artikel. Setelah menghapus duplikat berdasarkan judul kemudian diperoleh 83 artikel. Setelah dilakukan peninjauan dengan membaca abstrak kemudian terseleksi 19 artikel, dimana 7 artikel dieksklusi karena tidak sesuai dengan kriteria PCC, sehingga hanya didapatkan 12 artikel. Pada akhirnya, total artikel yang disertakan pada penelitian ini adalah 11 artikel, dimana terdapat 1 artikel yang dieksklusikan karena tidak tersedia dalam bentuk full text. Hasil dapat dilihat pada diagram PRISMA (Gambar 1).

Dari 11 artikel yang diperoleh, sebanyak 3 artikel membahas mengenai pengetahuan, sikap dan tindakan terhadap *green dentistry*, 1 artikel membahas pengetahuan dan sikap terhadap *green dentistry*, 1 artikel hanya membahas pengetahuan terhadap *green dentistry*, 1 artikel tentang praktik *eco-friendly* di klinik, dan 5 artikel tentang pengelolaan limbah. Apabila ditinjau berdasarkan subjek penelitian, terdapat 7 artikel yang subjeknya terdiri dari dokter gigi/dokter gigi spesialis, 3 artikel bersubjek dokter gigi/mahasiswa sarjana/pascasarjana dan 1 artikel bersubjek mahasiswa program studi kedokteran gigi. Setelah itu artikel-artikel tersebut dimasukkan ke dalam tabel ekstraksi data (Tabel 1).



Gambar 1. Diagram alur PRISMA.

Tabel 1. Ekstraksi data

No	Judul	Nama Peneliti dan Tahun	Desain Studi	Lokasi Penelitian	Jumlah Sampel	Alat Ukur	Hasil Penelitian
1	Knowledge, Attitude, and Practice of Green Dentistry among Dental Professionals of Bhopal City: A Cross-sectional Survey	Verma S, et al. (2020)	Cross-sectional (Observasional deskriptif)	Kota Bhopal, India	200 dokter gigi yang terdiri dari mahasiswa pasca sarjana, lulusan pascasarjana, dan lulusan sarjana kedokteran gigi yang sudah berpraktik	Kuesioner terdiri dari 20 pertanyaan (10 pertanyaan pengetahuan dan 10 pertanyaan tindakan)	Tingkat pengetahuan dan tindakan dokter gigi mengenai green dentistry masih kurang. Ditemukan sebanyak 81,5% dokter gigi yang sedang menempuh pendidikan pascasarjana, 52,2% dokter gigi lulusan pasca sarjana, dan 48,4% dokter gigi lulusan sarjana sudah pernah mendengar istilah green dentistry (p=0,001). Dokter gigi lulusan pascasarjana memiliki tingkat pengetahuan mengenai green dentistry yang lebih baik dibandingkan dengan dokter gigi lulusan sarjana dan dokter gigi yang sedang menempuh pendidikan pascasarjana. Kurangnya pengetahuan yang cukup adalah salah satu faktor utama yang mempengaruhi penerapan green dentistry (p=0,032).
2	Assessment of Knowledge, Attitude, and Implementation of Green Dentistry among Dental Practitioners in Chennai	Pallavi C, et al. (2020)	Cross-sectional (Observasional deskriptif)	Kota Chennai, India	174 dokter gigi (lulusan sarjana maupun pascasarjana)	Kuesioner terdiri dari 15 pertanyaan gabungan terkait pengetahuan dan tindakan	Tingkat pengetahuan dokter gigi mengenai green dentistry cukup tinggi namun tingkat penerapannya pada praktik kedokteran gigi masih belum adekuat. Dokter gigi lulusan pascasarjana (73,6%) memiliki tingkat pengetahuan green dentistry yang lebih baik secara signifikan jika dibandingkan dengan dokter gigi lulusan sarjana (50%) dengan nilai p=0,02. Akan tetapi, 60,9% dokter gigi masih belum menerapkan metode ramah lingkungan pada saat berpraktik di klinik. Persentase dokter gigi lulusan pascasarjana dan sarjana yang sudah menerapkan metode ramah lingkungan yaitu berturut-turut sebesar 45,3% dan 29,4% (p=0,036).
3	Assessment of awareness, attitude and practices regarding eco-friendly dentistry among dental professionals in Pune city of Maharashtra	Nagarale R, et al. (2022)	Cross-sectional (Observasional deskriptif)	Kota Pune, Maharashtra, India	252 dokter gigi spesialis ataupun umum	Kuesioner terdiri dari 24 pertanyaan untuk menilai kesadaran, sikap dan praktik yang berkaitan dengan green dentistry	Ditemukan sebanyak 90,47% dokter gigi mengetahui konsep eco-dentistry. Menurut 61,9% dokter gigi, dibutuhkan pendidikan secara formal mengenai eco-dentistry. 67,46% dokter gigi sudah menerapkan strategi penghematan energi secara efisien di klinik.
4	Evaluation of the Knowledge & Attitude of Dental Practitioners on Green Dentistry in Navi Mumbai – A Cross Sectional Study	Parakh A, et al. (2020)	Cross-sectional (Observasional deskriptif)	Navi, Mumbai, India	253 dokter gigi	Kuesioner terdiri dari 11 pertanyaan (close ended question)	Ditemukan sebanyak 65,6% dan 68,4% dokter gigi menggunakan gelas dan kain sekali pakai di klinik mereka, 83,4% dokter gigi mendukung penggunaan digital radiografi dibandingkan konvensional. Terdapat 72,7% dokter gigi yang setuju untuk menggunakan gelas besi dan kain/handuk, 94,9% dokter gigi percaya bahwa green practice mendorong kelestarian lingkungan dan merupakan suatu kebutuhan saat ini, dan 100% dokter gigi siap beralih ke praktik yang bersifat eco friendly.
5	Dental Perspective on Biomedical Waste and Management – A Knowledge, Attitude, and Practice Survey: A Cross-sectional Study	Srinivasan K (2019)	Cross-sectional (Observasional deskriptif)	Kota Vellore, Tamil Nadu, India	150 dokter gigi yang berpraktik dan sudah teregistrasi	Kuesioner terdiri dari 53 pertanyaan untuk menilai pengetahuan, sikap, dan praktik	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar dokter gigi tidak mengetahui proses dari pengelolaan limbah biomedis (89%), sedangkan sekitar setengah dari subjek memiliki pengetahuan yang cukup/ sedang mengenai daur ulang/ penggunaan kembali dari bahan kedokteran gigi.

Tabel 1. Ekstraksi data

No	Judul	Nama Peneliti dan Tahun	Desain Studi	Lokasi Penelitian	Jumlah Sampel	Alat Ukur	Hasil Penelitian
6	Environmental sustainability practices in portuguese dental clinics	Neves CB, et al. (2022)	Cross-sectional (Observasional deskriptif)	Portugal	245 direktur klinik (Dokter gigi atau Dokter spesialis penyakit mulut)	Kuesioner mengenai implementasi praktik eco friendly di klinik dalam enam kategori manajemen: perangkat dan peralatan medis, imaging, kertas, energi, dan air, pendapat subjek mengenai pentingnya, minat, dan manfaat praktik eco friendly di klinik gigi, dan hambatan dalam implementasinya	Hasil dari penelitian ini terdapat tingkat implementasi dari praktik eco friendly yang tinggi terkait dengan radiografi (82,6%), amalgam (80,7%), penggunaan air (67,5%), penggunaan energi (67,4%), kertas (63,4%), serta perangkat dan peralatan medis (62,9%). Hampir seluruh responden (96%) menganggap bahwa praktik yang bersifat eco friendly penting atau sangat penting, dan hambatan yang lebih sering ditemukan adalah mengenai biaya (44,6%) dan kurangnya pelatihan/informasi (16,3%).
7	Gambaran Tingkat Pengetahuan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti Tentang Konsep Green Dentistry : Kajian pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi semester 7 (Laporan Penelitian)	Salim RC, et al. (2021)	Cross-sectional (Observasional deskriptif)	Indonesia	Seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi semester 7 yang berjumlah 179 orang	Penelitian ini menggunakan kuesioner berbentuk pilihan berganda yang berjumlah 14 pertanyaan, dan terdiri dari 4 pilihan jawaban (A, B, C, D)	Ditemukan sebanyak 78 mahasiswa (54,9%) tidak pernah mendengar istilah konsep Green Dentistry dan hanya sejumlah 64 mahasiswa (45,1%) yang pernah mendengar konsep tersebut. Didapatkan hasil 28 mahasiswa (19,71%) memiliki tingkat pengetahuan yang baik, 74 mahasiswa (52,11%) memiliki tingkat pengetahuan yang cukup, dan 40 mahasiswa (28,16%) memiliki tingkat pengetahuan yang kurang.
8	Diagnosis of the perception of dentistry professionals about radiographic waste and their risks	De Alencar TES, et.al (2022)	Cross-sectional (Observasional deskriptif)	Brazil	80 Ahli bedah gigi	Kuesioner terstruktur, berisi pertanyaan terkait tahun kelulusan, tingkat kesadaran lingkungan, dan pertanyaan terkait pembuangan limbah radiografi.	Terdapat 83,7% responden setuju bahwa kedokteran gigi berkontribusi pencemaran dan degradasi lingkungan, tetapi 16,3% responden tidak setuju. 77,6% responden menyatakan bahwa asisten yang bekerja di bawah pengawasan mereka memiliki pengetahuan tentang pengelolaan limbah kesehatan yang baik. 81,6% responden mengakui bahwa mereka membuang film radiografi sesuai dengan arahan, sementara 18,4% membuangnya di tempat pembuangan sampah umum. Penggunaan radiografi intraoral berisiko bagi lingkungan. Aktivitas ini dapat dianggap berisiko tinggi dan sedang terhadap lingkungan, tergantung pada cara penanganan dan pembuangannya. Risiko yang ditimbulkan dapat berupa fisik (29%) sehubungan dengan penggunaan sinar-X dan kimia (71%) berupa kontaminasi dalam larutan developer dan fixer yang mengandung logam berat dan perak.

Tabel 1. Ekstraksi data

No	Judul	Nama Peneliti dan Tahun	Desain Studi	Lokasi Penelitian	Jumlah Sampel	Alat Ukur	Hasil Penelitian
9	Assessment of awareness about various dental waste management practices among dental students and practicing clinicians	Puri S, et al (2019)	Cross-sectional (Observasional analitik)	Manipal, Karnataka, India	200 responden (magang, pascasarjana, yang terdaftar di Manipal College of Dental Sciences, pada tahun 2017-2018 dan dokter gigi yang berlatih secara mandiri di area praktik lapangan sekolah)	Kuesioner tertutup yang terdiri dari 25 pertanyaan dari lima domain yaitu, "aspek hukum limbah biomedis", "langkah-langkah pengelolaan limbah", "kategori limbah perawatan gigi", "bahaya umum dari pembuangan limbah yang tidak tepat" dan "pertanyaan khusus bahan/proses tertentu".	55,9% responden memiliki pengetahuan tentang penanganan limbah rumah sakit. Mayoritas responden (91,9%) mengetahui kategori limbah kedokteran gigi yang dihasilkan. 89,8% responden setuju bahwa pengelolaan limbah biomedis harus dijadikan latihan praktis di sekolah kedokteran gigi dan 32,3% responden mengetahui teknik ramah lingkungan untuk mengubah sampah organik menjadi produk lain yang berguna secara komersial. Tidak ada perbedaan yang signifikan dalam nilai rata-rata skor total sehubungan dengan jenis kelamin dan kualifikasi (p=0,511 dan p=0,076). Namun, skor rata-rata pengetahuan tentang pengelolaan limbah medis secara signifikan lebih tinggi pada mahasiswa pascasarjana (p=0,039).
10	The relationship between dentist knowledge regarding green dentistry to the practice of managing dental clinical waste	Febrian, et al (2020)	Cross-sectional (Observasional analitik)	Bukittinggi, Indonesia	37 dokter gigi	Kuesioner yang terdiri dari 20 pertanyaan (11 pertanyaan tentang pengetahuan green dentistry dan 9 pengetahuan umum yang ada kaitannya dengan green dentistry) dan check list yang digunakan untuk mengamati tindakan responden yang terdiri dari 30 pertanyaan.	75,7% dokter gigi memiliki pengetahuan yang tinggi mengenai green dentistry, sementara itu 24,3% dokter gigi masih memiliki pengetahuan yang rendah. Persentase yang serupa ditemukan pada tindakan dokter gigi dalam pengelolaan limbah di tempat praktik, yaitu 75,7% dokter gigi sudah melakukan tindakan pengelolaan limbah yang baik. 70,27% dokter gigi memiliki pengetahuan green dentistry yang tinggi, disertai tindakan pengelolaan limbah yang baik. Terdapat hubungan yang signifikan antara pengetahuan green dentistry dokter gigi dan tindakan pengelolaan limbah di tempat praktik (p<0,05).
11	Awareness of Dental Undergraduates, Post Graduates and Dental Practitioners' about Dental and Biomedical Waste Management	Kamran MA, et al (2022)	Cross-sectional (Observasional deskriptif)	Karachi, Pakistan	273 responden yang terdiri dari mahasiswa sarjana, pascasarjana dan dokter gigi umum Karachi Medical and Dental College and Liaquat College of Medicine and Dentistry, Karachi	Kuesioner yang terdiri dari 25 pertanyaan dari lima bidang, yaitu "aspek etika limbah biomedis", "tahapan pengelolaan limbah", "kategori limbah perawatan gigi", "bahaya umum pembuangan limbah yang tidak tepat", dan "peralatan khusus yang relevan".	Hampir 64,4 % (n=176) responden tidak mengetahui aturan pengelolaan limbah kedokteran gigi. Hanya 67,7% (n= 185) responden menyatakan bahwa mereka mengetahui kategori limbah kedokteran gigi. Sekitar 95,5% (n=260) responden merekomendasikan lokakarya dan seminar pendidikan kedokteran berkelanjutan untuk pengelolaan limbah. Dibandingkan dengan mahasiswa sarjana, mahasiswa pascasarjana memiliki pengetahuan tentang metode yang benar untuk membuang limbah kedokteran gigi yang lebih tinggi secara signifikan (p=0,069). Namun, secara keseluruhan tingkat pengetahuan pengelolaan limbah yang ramah lingkungan masih kurang.

PEMBAHASAN

Green dentistry adalah tren baru yang muncul dalam bidang kedokteran gigi. Hal ini melibatkan pendekatan teknologi mutakhir, yang dapat mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan karena praktik kedokteran gigi. Konsep penting dari praktik berbasis *green dentistry* terdiri dari konservasi air dan energi; penggunaan produk tidak berbahaya dan beracun; pengurangan dan pengelolaan limbah; penghentian penularan berisiko tinggi yang berdampak buruk pada manusia serta lingkungan; dan mendorong penggunaan produk ramah lingkungan.¹⁵

Dikarenakan merupakan suatu tren yang baru, pengetahuan akan adanya istilah *green dentistry* di kalangan dokter gigi maupun mahasiswa kedokteran gigi masih belum merata. Sebuah penelitian India mengemukakan bahwa sebanyak 81,5% dokter gigi yang sedang menempuh pendidikan pascasarjana, 52,2% dokter gigi lulusan pasca sarjana, dan 48,4% dokter gigi lulusan sarjana pernah mendengar istilah *green dentistry*.¹⁶ Adapun penelitian lain oleh dengan subjek mahasiswa kedokteran gigi di Indonesia menunjukkan bahwa terdapat 78 mahasiswa (54,9%) yang tidak pernah mendengar istilah *green dentistry* dan hanya 64 mahasiswa (45,1%) yang pernah mendengar konsep tersebut.¹⁷ Sementara itu, hampir seluruh dokter gigi (90,47%) di India mengetahui istilah *green dentistry*.¹⁸ Akan tetapi, mahasiswa ataupun dokter gigi yang pernah mendengar istilah *green dentistry*, belum tentu memiliki pengetahuan yang baik mengenai konsep tersebut. Berdasarkan hasil penelitian ini, tingkat pengetahuan mahasiswa ataupun dokter gigi tentang *green dentistry* sangat bervariasi. Penelitian oleh Salim et al. mengemukakan bahwa hanya sebesar 19,71% mahasiswa memiliki tingkat pengetahuan yang baik, sedangkan 52,11% dan 28,16% mahasiswa memiliki tingkat pengetahuan yang cukup dan kurang.¹⁷

Adapun penelitian oleh Verma et al. yang menemukan tingkat pengetahuan dokter gigi mengenai *green dentistry* masih kurang.¹⁶ Namun, hal tersebut bertolak belakang dengan penelitian Pallavi et al. yang menyatakan bahwa tingkat pengetahuan dokter gigi cukup tinggi.¹⁹ Adanya perbedaan tingkat pengetahuan baik pada mahasiswa maupun dokter gigi dapat disebabkan oleh adanya mahasiswa atau dokter gigi yang sudah dan belum terpapar dengan penjelasan konsep *green dentistry* melalui perkuliahan sesuai kurikulum, jurnal, sosialisasi, atau seminar.¹⁷ Selain itu, jenis kuesioner yang digunakan pada setiap penelitian juga berbeda, sehingga penilaian skornya juga berbeda.

Tingkat pengetahuan yang berbeda juga ditemukan pada dokter gigi dengan tingkat pendidikan yang berbeda. Menurut Verma et al., dokter gigi lulusan pascasarjana memiliki tingkat pengetahuan mengenai *green dentistry* yang lebih baik dibandingkan dengan

dokter gigi lulusan sarjana dan dokter gigi yang sedang menempuh pendidikan pascasarjana.¹⁶ Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Pallavi et al., yaitu dokter gigi lulusan pascasarjana (73,6%) memiliki tingkat pengetahuan *green dentistry* yang lebih baik secara signifikan jika dibandingkan dengan dokter gigi lulusan sarjana (50%) dengan nilai $p=0,02$. Dokter gigi lulusan pascasarjana memiliki pengalaman praktik yang lebih lama sehingga tingkat pengetahuannya juga menjadi lebih tinggi.¹⁹

Menurut hasil penelitian Verma et al., kurangnya pengetahuan yang memadai adalah faktor utama yang mempengaruhi penerapan *green dentistry* ($p=0,032$).¹⁶ Pengetahuan atau kognitif merupakan ranah yang sangat penting dalam terbentuknya perilaku seseorang. Pada penelitian Nagarale et al., sebesar 61,9% dokter gigi berpendapat bahwa dibutuhkan pendidikan secara formal mengenai *green dentistry* untuk meningkatkan pengetahuan dokter gigi sejak dini.¹⁸

Selain pengetahuan, terdapat faktor-faktor lain yang juga mempengaruhi perilaku seseorang, seperti lingkungan fisik; tersedia atau tidak tersedianya fasilitas maupun sarana dan prasarana; sikap dan perilaku orang lain; dan lain-lain.²⁰ Persentase mahasiswa atau dokter gigi yang sudah menerapkan *green dentistry* juga bervariasi di antara penelitian-penelitian yang pernah dilakukan. Pallavi et al. mengemukakan bahwa sebesar 60,9% dokter gigi masih belum menerapkan konsep *green dentistry* ketika berpraktik di klinik. Persentase dokter gigi lulusan pascasarjana dan sarjana yang sudah menerapkan konsep *green dentistry*, yaitu berturut-turut sebesar 45,3% dan 29,4% ($p=0,036$).¹⁹ Hal tersebut tidak sejalan dengan penelitian Nagarale et al. yang menemukan sebesar 67,46% dokter gigi sudah menerapkan strategi penghematan energi secara efisien di klinik.¹⁸

Penelitian lain oleh Parakh et al. menemukan sebanyak 65,6% dan 68,4% dokter gigi menggunakan gelas dan kain sekali pakai di klinik. Akan tetapi, 72,7% dokter gigi setuju untuk menggunakan gelas besi dan kain/handuk yang dapat digunakan berulang kali. Selain itu, 83,4% dokter gigi mendukung penggunaan radiografi digital dibandingkan konvensional. Hal tersebut menunjukkan mayoritas dokter gigi pada penelitian tersebut memiliki sikap yang positif terhadap *green dentistry*, meskipun belum tercermin dalam tindakannya.²¹

Berbeda dengan penelitian oleh Neves et al. yang menemukan tingkat implementasi praktik *green dentistry* yang tinggi terkait dengan radiografi (82,6%), amalgam (80,7%), air (67,5%), energi (67,4%), kertas (63,4%), serta perangkat dan peralatan medis (62,9%). Tingginya persentase penerapan praktik *green dentistry* tersebut mungkin disebabkan oleh persyaratan hukum yang ada untuk klinik gigi di wilayah terkait.²²

Penerapan konsep *green dentistry* selama praktik merupakan hal yang sangat penting karena mendorong kelestarian lingkungan dan juga kesejahteraan manusia. Penelitian Parakh et al. mengemukakan bahwa hampir seluruh dokter gigi yang terlibat (94,9%) menganggap bahwa praktik yang bersifat *eco-friendly* merupakan sesuatu yang harus dilaksanakan dan seluruh dokter gigi siap untuk melaksanakannya.²¹ Hal yang serupa juga ditemukan pada penelitian Neves et al., yaitu hampir semua dokter gigi (96%) menganggap bahwa praktik yang bersifat *eco-friendly* penting untuk dilaksanakan, meskipun terkadang terdapat kendala. Hambatan yang paling sering ditemukan adalah biaya (44,6%) dan kurangnya pelatihan/informasi (16,3%). Hambatan biaya dapat diatasi dengan program pendanaan nasional dari pemerintah. Pemerintah juga dapat mempertimbangkan pengurangan pajak sebagai insentif untuk klinik gigi yang menerapkan praktik *green dentistry*.²²

Salah satu yang menjadi pusat permasalahan dalam konsep *Green Dentistry* adalah pengelolaan limbah. Limbah kedokteran mengambil bagian yang cukup besar dari seluruh limbah di bumi.²³ Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Alencar et al. di Brazil yang menunjukkan bahwa sebanyak 83,7% ahli bedah gigi setuju bahwa limbah kedokteran gigi berkontribusi pada pencemaran/degradasi lingkungan dan sebanyak 48% sangat percaya bahwa film sinar-X dapat menjadi sampah yang berbahaya.²⁴

Pengetahuan mengenai pengolahan limbah yang baik dan benar sangat diperlukan oleh seluruh tenaga medis. Penelitian yang dilakukan oleh Febrian, et al. menunjukkan bahwa sebesar 70,27% dokter gigi memiliki pengetahuan mengenai tindakan pengelolaan limbah yang baik.²³ Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Alencar et al. yang menunjukkan bahwa sebanyak 77,6% asisten kesehatan mulut memiliki pengetahuan tentang pengelolaan limbah kesehatan yang benar.²⁴ Adapun penelitian oleh Puri et al. yang menunjukkan bahwa sebanyak 55,9% subjek cukup memiliki pengetahuan dalam penanganan limbah rumah sakit serta mayoritas ahli bedah gigi (91,9%) mengetahui kategori limbah gigi yang dihasilkan.²⁵

Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kamran et al. kepada mahasiswa sarjana, pascasarjana dan dokter gigi umum di Karachi yang menunjukkan bahwa sebanyak 64,4% (n=176) tidak mengetahui aturan pengelolaan limbah kedokteran gigi dan hanya sebanyak 67,7% (n= 185) yang menyatakan bahwa mereka mengetahui kategori limbah kedokteran gigi.²⁶ Hal ini juga tidak sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa sebagian besar dokter gigi (89%) tidak mengetahui proses dari limbah biomedis.²⁷

Pengetahuan seseorang mengenai pengolahan limbah dapat bervariasi berdasarkan tingkat pendidikan. Penelitian oleh Kamran, et al. menunjukkan bahwa dibandingkan dengan mahasiswa sarjana, mahasiswa pascasarjana memiliki pengetahuan tentang metode yang benar untuk membuang limbah kedokteran gigi yang

lebih tinggi secara signifikan ($p=0,069$). Namun, secara keseluruhan tingkat pengetahuan pengelolaan limbah yang ramah lingkungan masih kurang. Pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa sekitar 95,5% (n=260) merekomendasikan lokakarya dan seminar pendidikan kedokteran berkelanjutan untuk pengelolaan limbah.²⁶ Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Puri et al. menunjukkan bahwa 89,8% siswa setuju bahwa pengelolaan limbah biomedis harus dijadikan latihan praktis di sekolah kedokteran gigi untuk mengurangi “kesenjangan pengetahuan” antara sarjana dan pascasarjana.²⁵

Limbah yang terus bertambah harus diimbangi oleh perilaku pengelolaan limbah yang tepat yaitu perilaku yang tidak mengakibatkan pencemaran dan degradasi lingkungan.²⁸ Penelitian yang dilakukan oleh Febrian et al. menunjukkan bahwa sebesar 75,7% dokter gigi sudah melakukan tindakan pengelolaan limbah dengan baik di tempat praktik.²³ Adapun penelitian lain yang dilakukan oleh Alencar et al. menunjukkan bahwa sebanyak 81,6% ahli bedah gigi mengakui bahwa mereka membuang film radiografi yang telah digunakan sesuai dengan arahan (melakukan pembuangan dengan benar) sementara 18,4% membuangnya di tempat pembuangan sampah umum. Penggunaan radiografi intraoral berisiko bagi lingkungan. Aktivitas ini dapat dianggap berisiko tinggi dan sedang terhadap lingkungan, tergantung pada cara penanganan dan pembuangannya. Risiko yang ditimbulkan dapat berupa fisik (29%) sehubungan dengan penggunaan sinar-X dan kimia (71%) berupa kontaminan dalam larutan developer dan fixer yang mengandung logam berat dan perak.²⁴

KESIMPULAN

Tingkat pengetahuan, sikap, dan tindakan dokter gigi maupun mahasiswa kedokteran gigi di dunia terkait konsep *green dentistry* masih belum merata. Dokter gigi lulusan pascasarjana ditemukan memiliki pengetahuan yang lebih baik dibandingkan dokter gigi lulusan sarjana. Salah satu aspek penting dalam konsep *green dentistry* adalah pengelolaan limbah yang ramah lingkungan. Secara keseluruhan tingkat pengetahuan tentang metode pengelolaan limbah yang ramah lingkungan masih perlu ditingkatkan. Hambatan yang dapat ditemui dalam pelaksanaan *green dentistry* dalam praktik kedokteran gigi adalah faktor biaya dan kurangnya pengetahuan, pelatihan ataupun pemberian informasi. Pengetahuan terkait konsep *green dentistry* diantara dokter gigi dan mahasiswa kedokteran gigi masih sangat perlu untuk ditingkatkan. Pemberian informasi tentang langkah-langkah terkait konsep *green dentistry* secara spesifik sangat diperlukan.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini.

REFERENSI

1. Nullis C. Eight warmest years on record witness upsurge in climate change impacts [Internet]. World Meteorological Organization. 2022 [cited 2022 Dec 23]. Available from: <https://public.wmo.int/en/media/press-release/eight-warmest-years-record-witness-upsurge-climate-change-impacts>
2. Earth Science Communication Team. The Effect of Climate Change [Internet]. [cited 2022 Dec 15]. Available from: <https://climate.nasa.gov/effects/>
3. Djoko Saputro H, Dwiprigitaningtias I. Penanganan Pada Limbah Infeksius (Sampah Medis) Akibat COVID 19 Untuk Kelestarian Lingkungan Hidup. *Jurnal Dialektika Hukum* [Internet]. 2022;4(1). Available from: <https://doi.org/10.22435/mpk.v12i2Jun.1063>.
4. Department of Energy and Environmental Protection. Climate Change and Waste [Internet]. Connecticut. 2020 [cited 2022 Dec 14]. Available from: <https://portal.ct.gov/DEEP/Reduce-Reuse-Recycle/Climate-Change/Climate-Change-and-Waste>
5. Asri. Dampak Limbah dan Polusi terhadap Manusia dan Lingkungan [Internet]. Sukirman, editor. Makassar: Alauddin University Press; 2016. 24–39 p. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/314237894>
6. Ayu Putu Gek Mega Suryasih Putri D, Kd Fiora Rena Pertiwi N, Made Sri Nopiyani N. Manajemen pengelolaan limbah medis di praktik dokter gigi Kabupaten Tabanan. Januari-Juni [Internet]. 2(1):9–16. Available from: <http://jkg-udayana.org>
7. Dewi O, Sukendi, Ikhwan Siregar Y, Nazriati E. Analisis Limbah Medis Layanan Kesehatan Gigi Mandiri dan Potensi Pencemarannya di Kota Pekanbaru. *Dinamika Lingkungan Indonesia*. 2019 Jan; 6(1):14–9.
8. Ananthalekshmy, Patthi B, Singla A, et al. Knowledge, Attitude, and Practice about Dental Waste Management among Dental Practitioners in Ghaziabad - A Questionnaire Based Cross-Sectional Stud. 2020; 572–83. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/352061509>
9. Wei Y, Cui M, Ye Z, Guo Q. Environmental challenges from the increasing medical waste since SARS outbreak. *J Clean Prod*. 2021 Apr 1; 291.
10. WHO. Health-care waste [Internet]. 2018. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>
11. Chopra A, Raju K. Green Dentistry: Practices and Perceived Barriers Among Dental Practitioners of Chandigarh, Panchkula, and Mohali (Tricity), India. 2017; Available from: www.jiaphd.org
12. al Shatrat SM, Shuman D, Darby ML, Jeng HA. Jordanian dentists' knowledge and implementation of eco-friendly dental office strategies. *Int Dent J*. 2013 Jun; 63(3):161–8.
13. Boricha Z, Girotra C, Acharya S, Shetty O, Bhosle R, Tomar G. Cognizance, Comprehension, and Implementation of Green Dentistry among Dental Students and Practitioners, Navi Mumbai, India. *Int J Sci Study* [Internet]. 2021; (1). Available from: www.ijss-sn.com
14. Mittal R, Maheshwari R, Tripathi S, Pandey S. Eco-friendly dentistry: Preventing pollution to promoting sustainability. *Indian Journal of Dental Sciences*. 2020; 12(4):251.
15. Sachdeva A, Sharma A, Bhateja S, Arora G. Green Dentistry: A Review. *J Dent Oral Biol*. 2018;3(6):1144.ISSN:2475-5680
16. Verma S, Jain A, Thakur R, Maran S, Kale A, Sagar K, et al. Knowledge, Attitude, and Practice of Green Dentistry among Dental Professionals of Bhopal City: A Cross-sectional Survey. *J Clin Diagn Res*. 2020;14(4):ZC09-ZC13
17. Salim RC, Asia A. Gambaran Tingkat Pengetahuan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti Tentang Konsep Green Dentistry: Kajian pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi semester 7 (Laporan Penelitian). *JKGT*. 2021;3:51-57
18. Nagarale R, Todkar M, Shaikh NJ, Shaikh SS, Wani NM. Assessment of awareness, attitude and practices regarding eco-friendly dentistry among dental professionals in Pune city of Maharashtra. *Int J Appl Dent Sci*. 2022;8(1):140-144
19. Pallavi C, Moses J, Joybell C C, Sekhar KP. Assessment of knowledge, attitude, and implementation of green dentistry among dental practitioners in Chennai. *J Oral Res Rev*. 2020;12:6-10.
20. Notoatmodjo, Soekidjo. Ilmu Perilaku Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta; 2014.
21. Parakh A, Mody J, Sahasrabudhe RV, Sotaa B, Simran, Balhara, et al. Evaluation of the Knowledge & Attitude of Dental Practitioners on Green Dentistry in Navi Mumbai – A Cross Sectional Study. *IOSR J Dent Med Sci*. 2020;19(6):34-42.
22. Neves CB, Santos N, Mendes S. Environmental sustainability practices in portuguese dental clinics. *Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac*. 2022;63(4).
23. Febrian F, Khairani C. Hubungan antara pengetahuan dokter gigi tentang green dentistry terhadap tindakan pengelolaan limbah tempat praktik The relationship between dentist knowledge regarding green dentistry to the practice of managing dental clinical waste. *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students*. 2020 Apr 30;4(1):68-74.
24. De Alencar TE, De Melo DD, Lins EA, Virginia K, Botelho G, De Alencar ME. Diagnosis of the perception of dentistry professionals about radiographic waste and their risks. *Researchgate Net*. 2020;8(7):130-134.
25. Puri S, Smriti K, Pentapati KC, Singh R, Vineetha R, Tamrakar A. Assessment of awareness about various dental waste management practices among dental students and practicing clinicians. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*. 2020 Jan 13;19.
26. Kamran MA, Zareef U, Ahmed T, Rasool R, Khan N, Kashif M. Awareness of Dental Undergraduates, Post Graduates and Dental Practitioners' about Dental and Biomedical Waste Management. *Journal of Liaquat University of Medical & Health Sciences*. 2022 Apr 11;21(01):50-4.
27. Srinivasan K. Dental Perspective on Biomedical Waste and Management–A Knowledge, Attitude, and Practice Survey: A Cross-sectional Study. *Journal homepage: www.nacd*. in *Indian J Dent Adv*. 2019 Jan 1;11(1):1-2.
28. Dewi O, Sukendi S, Siregar YI, Nazriati E. Analisis Limbah Medis Layanan Kesehatan Gigi Mandiri dan Potensi Pencemarannya di Kota Pekanbaru. *Dinamika Lingkungan Indonesia*. 2019 Jan;6(1):14-9.