



Implementation of the Green Dentistry Concept for Dentistry Practitioners

Pindobilowo^{1*}, Dwi Ariani², Youla Karamoy³

¹Departemen Ilmu Kesehatan Gigi Masyarakat & Pencegahan, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta

²Departemen Ilmu Penyakit Mulut, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta

³Progran Studi Ilmu Kesehatan Gigi, Kemenkes Politekkes, Manado

Corresponding Author: Pindobilowo pindo.b@dsn.moestopo.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords: Green Dentistry,
Dental Practitioner,
Environmentally Friendly

Received : 17, August

Revised : 19, September

Accepted: 22, October

©2024 Pindobilowo, Ariani, Karamoy:

This is an open-access article
distributed under the terms of the
[Creative Commons Atribusi 4.0
Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

The environment is a unit of space with all objects, forces, conditions, and living things including humans and their behavior. In Indonesia, according to the Ministry of Environment and Forestry, the volume of medical waste from 2,813 hospitals in Indonesia reaches 242 tons per day. Green Dentistry is a term in the field of oral health, with a new concept that combines dental practice with environmental preservation, which is based on the 4R principles of Rethink, Reduce, Reuse, and Recycle. Methodology using the Narrative Review method based on journal databases including: Pubmed, Google Scholar, and BMC Oral Health, where the authors used references from the last 10 years. Conclusion: Green Dentistry is needed by optimally utilizing materials and energy and still paying attention to environmental safety.

Penerapan Konsep *Green Dentistry* untuk Praktisi dalam Bidang Kedokteran Gigi

Pindobilowo^{1*}, Dwi Ariani², Youla Karamoy³

¹Departemen Ilmu Kesehatan Gigi Masyarakat & Pencegahan, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta

²Departemen Ilmu Penyakit Mulut, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta

³Progran Studi Ilmu Kesehatan Gigi, Kemenkes Politekkes, Manado

Corresponding Author: Pindobilowo pindo.b@dsn.moestopo.ac.id

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Green Dentistry, Praktisi Kedokteran Gigi, Ramah Lingkungan

Received : 17, Agustus

Revised : 19, September

Accepted: 22, Oktober

©2024 Pindobilowo, Ariani, Karamoy:

This is an open-access article distributed under the terms of the

[Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Lingkungan hidup merupakan kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup termasuk manusia dan perilakunya. Di Indonesia sendiri menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menyebutkan bahwa volume limbah medis yang berasal dari 2.813 rumah sakit di Indonesia mencapai 242 ton per hari. *Green Dentistry* merupakan istilah di bidang kesehatan gigi dan mulut, dengan konsep baru yang menggabungkan antara praktik kedokteran gigi dengan pelestarian lingkungan, yaitu didasari pada prinsip 4R yaitu *Rethink, Reduce, Reuse, dan Recycle*. Metodologi: menggunakan metode Narrative Review berdasarkan database jurnal antara lain: *Pubmed, Google Scholar, dan BMC Oral Health*, dimana penulis menggunakan referensi dari 10 tahun terakhir. Kesimpulan: *Green Dentistry* diperlukan dengan cara pemanfaatan bahan dan energi secara optimal dan tetap memperhatikan keselamatan lingkungan.

PENDAHULUAN

Lingkungan hidup merupakan kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup termasuk manusia dan perilakunya. Bertambahnya laju pertumbuhan penduduk serta meningkatnya kebutuhan manusia di era modern ini menyebabkan lingkungan seakan dikorbankan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Di tengah berkembang pesatnya kemajuan teknologi di masa kini, tentunya menimbulkan banyak masalah pada lingkungan. Adanya masalah lingkungan ini dapat memperparah terjadinya pemanasan global. Setiap individu maupun kelompok baik secara langsung maupun tidak langsung bertanggung jawab atas adanya situasi ini. Adanya masalah-masalah tersebut membuat semua bidang bergerak untuk ikut andil menyelamatkan lingkungan dari kerusakan yang semakin masif termasuk dibidang kesehatan.

Menurut WHO, terdapat 11 negara Asia Selatan yang menghasilkan sekitar 35.000 ton total limbah terkait dengan layanan kesehatan setiap tahun dan sekitar 1.000 ton setiap hari. Hal ini sejalan dengan *Eco Dentistry Association* (EDA) yang menyatakan setiap tahun praktik Kedokteran Gigi menghasilkan 4,8 juta *lead foil*, 28 juta liter bahan sinar-X, 3,7 ton limbah merkuri, 1,7 miliar kantong sterilisasi, dan lebih dari 680 juta plastik pelindung dental unit. Selain itu, rata-rata praktik kedokteran gigi menggunakan 57.000 galon air setiap tahunnya. Di Indonesia sendiri menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menyebutkan bahwa volume limbah medis yang berasal dari 2.813 rumah sakit di Indonesia mencapai 242 ton per hari. Rata-rata tumpukan limbah dari jumlah tersebut mencapai 87 kg per hari. Dengan adanya hal tersebut, diketahui bahwa dalam kedokteran gigi mempunyai dampak yang begitu besar terhadap lingkungan.

Istilah *Green Dentistry* merupakan istilah baru yang sedang berkembang di bidang kesehatan gigi dan mulut. Istilah tersebut merupakan konsep baru yang menggabungkan antara praktik kedokteran gigi dengan pelestarian lingkungan. *Green dentistry* juga digambarkan sebagai kedokteran gigi ramah lingkungan. Hal ini melibatkan pendekatan teknologi, prosedur, dan bahan yang dapat mengurangi dampak lingkungan dari praktik kedokteran gigi menuju sistem pelayanan kesehatan yang ramah lingkungan. Praktik kedokteran gigi ramah lingkungan atau *eco-dentistry* berkontribusi pada sumber daya yang lebih berkelanjutan dan menciptakan lingkungan sehat, serta mendukung konsep *Go Green* dengan meningkatkan kesadaran dokter gigi akan bahaya yang ditimbulkan oleh praktik kedokteran gigi.

Konsep utama dalam praktik *green dentistry* atau Kedokteran gigi ramah lingkungan mencakup konservasi air dan energi, pemanfaatan produk tidak beracun, pengurangan dan pengelolaan limbah, dan mendorong peningkatan penggunaan produk ramah lingkungan serta penghapusan penularan yang berisiko tinggi yang dapat berdampak buruk terhadap manusia serta lingkungan. Semua yang tercakup dalam konsep *green dentistry* didasari pada prinsip 4R yaitu *Rethink, Reduce, Reuse, dan Recycle*. Saat ini, negara-negara yang sudah menerapkan konsep *Green Dentistry* yaitu Kroasia, Swedia, Belanda, Inggris, dan Yunani.

TINJAUAN PUSTAKA

Green Dentistry

Menurut *Eco Dentistry Association (EDA) Green dentistry* atau kedokteran gigi ramah lingkungan didefinisikan sebagai suatu pendekatan teknologi tinggi yang dapat mengurangi dampak lingkungan dari praktik kedokteran gigi dan mencakup model layanan kedokteran gigi yang mendukung dan menjaga kesehatan. Istilah kedokteran gigi ramah lingkungan diciptakan oleh Dr. Gorankralj dan Dr. Stevenkoos. Mereka mendefinisikannya sebagai praktik kedokteran gigi yang baru berkembang, mencakup pengabdian simultan terhadap keberlanjutan, pencegahan, tindakan pencegahan, dan filosofi perawatan yang berpusat pada pasien invasif minimal serta filosofi perawatan yang berpusat pada global. Kedokteran gigi ramah lingkungan menampilkan praktik kedokteran gigi ramah lingkungan di semua spesialisasi gigi dengan menggabungkan desain dan operasi ramah lingkungan. Hal ini akan melindungi kesehatan pasien dan anggota tim dokter gigi, melindungi kesehatan komunitas sekitar dan komunitas global, serta melestarikan sumber daya alam. Penerapan konsep *green dentistry* akan berjalan dengan baik jika pemahaman ini diterapkan dan dilakukan bukan hanya oleh dokter gigi dan perawat gigi, tetapi juga oleh semua *staff* yang bekerja di klinik gigi atau RS serta mahasiswa kedokteran gigi. Dengan adanya keterlibatan mahasiswa kedokteran gigi pada konsep ini akan membantu mereka untuk mengembangkan pengetahuan dan mengasah skill untuk memecahkan masalah tentang isu lingkungan yang berdampak dari praktik kedokteran gigi.

Faktor Penyebab Pencemaran dalam Bidang Kedokteran Gigi

Praktik kedokteran gigi merupakan salah satu penyebab terjadinya pencemaran lingkungan dari bidang kesehatan. Tindakan-tindakan dalam praktik kedokteran gigi yang turut menjadi masalah lingkungan, seperti penggunaan barang sekali pakai. Penggunaan barang sekali pakai seperti penggunaan gelas kumur, *polibib*, *suction*, dan plastik pelindung dental unit. Praktik lainnya yang biasa dijumpai, seperti penggunaan amalgam sebagai bahan tambal dan penggunaan *X-ray* konvensional. Seperti yang sering dibahas oleh para peneliti, bahwa amalgam merupakan suatu bahan tambal gigi yang memiliki kandungan merkuri. Biasanya amalgam terdiri dari 50% merkuri, perak, timah, dan logam lainnya. Merkuri dalam amalgam dikenal sebagai neurotoxin terutama bagi anak-anak yang sedang dalam masa pertumbuhan, perkembangan janin, individu yang hipersensitif, dan orang-orang dengan gangguan ginjal. Toksisitas merkuri meningkat seiring dengan adanya interaksinya dengan lingkungan, seperti perubahan pH, ketersediaan oksigen, suhu, dan bakteri. Oleh karena itu, penggunaannya di bidang kedokteran gigi mulai ditinggalkan karena berdampak negatif pada lingkungan dan tubuh manusia.

Prinsip 4R

Konsep *green dentistry* didasari pada prinsip 4R yaitu *Rethink*, *Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle* (Gambar 1).



Gambar.1 Prinsip 4R

Reduce

Reduce adalah upaya pengurangan jumlah sumber daya yang digunakan dengan tujuan mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan sehingga dapat membantu melestarikan lingkungan. Dengan mengurangi penggunaan barang yang digunakan kita dapat mencegah penipisan sumber daya alam dan mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan. Langkah pertama dan terpenting adalah meminimalkan limbah yang dihasilkan dan pendekatan yang jelas untuk memiliki banyak sumber daya dan mengurangi pemanfaatannya.

Berikut adalah beberapa ukuran yang biasa kita gunakan dalam praktik dokter gigi sehari-hari:

- a. Konservasi air: terdapat beberapa cara untuk klinik gigi dalam menghemat air adalah:
 - a) Mematikan/ menutup keran ketika selai melakukan cuci tangan
 - b) Mematikan/ menutup keran saat menyikat gigi, hal ini bisa menghemat banyak air, dan air tersebut bisa dimanfaatkan untuk kebutuhan lain.
 - c) Pemeliharaan klinik gigi secara berkala untuk memeriksa kebocoran.
- b. Mengurangi penggunaan barang-barang sekali pakai dalam kedokteran gigi
- c. Mengurangi pemakaian kertas dalam kedokteran gigi dengan beralih pada penggunaan komputer dan teknologi digital untuk pembuatan, penggunaan, dan penyimpanan rekam medis maupun catatan klinik.
- d. Menggunakan paper bag sebagai pengganti plastik.

Reuse

Reuse adalah menggunakan kembali dan memberdayakan sumber daya alam dengan mengurangi jumlah energi yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk baru. Konsep ini bertujuan untuk memperpanjang masa pakainya mendorong penemuan tujuan baru suatu barang untuk memperpanjang umurnya dan pada gilirannya mencegah barang tersebut berkontribusi terhadap limbah. Dengan menggunakan kembali produk, kita dapat mengurangi tekanan pada sumber daya alam sekaligus mengurangi jumlah energi yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk baru. Cukup dengan menggunakan instrumen yang dapat digunakan kembali dan disterilkan, *suction*, *polibib* dan kursi serta

gelas air, kita dapat mengurangi sejumlah besar sampah plastik yang dihasilkan oleh penggunaan peralatan sekali pakai. Plastik yang sebagian besar berasal dari minyak bumi ini akhirnya berakhir di tempat pembuangan sampah dan tidak dapat terurai secara hayati, sehingga mencemari lingkungan selama berabad-abad. Contoh *Reuse* dalam kedokteran gigi adalah penggunaan *impression tray*/sendok cetak berbahan *stainless steel* dibandingkan dengan sendok cetak *disposable*. Penggunaan *impression tray* dapat disterilkan dan digunakan berkali-kali serta dapat didaur ulang menjadi produk baru sehingga menjadikannya pilihan yang paling tidak boros dan paling tidak menimbulkan polusi.

Recycle

Recycle adalah mendaur ulang limbah menjadi barang yang dapat digunakan kembali untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan menekan polusi akibat produksi limbah tersebut. Dalam kedokteran gigi penerapan konsep *Recycle* dapat melakukan pendaur ulangan barang-barang yang berbahan dasar dari kertas, seperti kertas, gelas kertas, majalah, dan koran.

Rethink

Rethink adalah memikirkan dan mendiskusikan kembali setiap keputusan dan setiap langkah dalam menjalankan praktik kedokteran gigi yang bisa dilakukan dengan cara yang lebih ramah lingkungan. Memikirkan kembali praktik dan protokol dapat membantu menemukan cara baru untuk mengurangi, menggunakan kembali, dan mendaur ulang. Penting untuk memilih opsi ramah lingkungan sehingga dokter gigi dapat mempraktikkannya secara konsisten. Salah satu contoh dari *Rethink* yaitu memikirkan kembali sterilisasi sebisa mungkin bahan kimia berbahaya dan beracun harus dihindari untuk mengurangi polusi air. Selain itu memikirkan kembali radiologi hanya dengan beralih ke digital *x-ray*, klinik gigi dapat mengurangi jumlah limbah timah dan bahan kimia limbah seperti *fixers* dan *developer* yang berpotensi menyebabkan polusi pada tanah dan air sekaligus mengurangi paparan radiasi pada pasien dan meningkatkan kualitas citra pasien.

Keuntungan Green Dentistry

Menurut *Eco Dentistry Association*, konsep *Green Dentistry* dapat meminimalisir limbah, menurunkan tingkat pencemaran lingkungan dengan tidak menggunakan bahan berbahaya seperti amalgam, serta menghemat energi, air, dan uang. Konsep ini kemudian digabungkan dengan inovasi berteknologi tinggi seperti mengganti radiografi konvensional dengan radiografi digital dan menggunakan sistem rekam medik berbasis komputer, serta fokus terhadap integritas dokter gigi dalam menjalankan praktik. Dengan adaptasi teknologi tinggi dan penggunaan kebaikan bersama masuk akal, kita bisa menjadi bagian dari kedokteran gigi yang bersih, hijau dan sangat menguntungkan masa depan. Hal ini dapat dicapai dengan mengikuti penggunaan sederhana ini hal-hal:

- a. Hemat penggunaan energi
Prosedur perawatan gigi menggunakan energi yang sangat besar jumlah listrik yang dapat dikurangi dengan menggunakan teknologi terkini seperti sensor gerak, mematikan lampu dan penggunaan CFL (*Compact Fluorescent Lamp*) di klinik.
- b. Hemat penggunaan air
Pemborosan air harus dihindari dengan cara mematikan keran saat sesudah mencuci tangan.
- c. Meminimalkan radiasi
Penggunaan *X-ray* digital dibandingkan penggunaan *X-ray* konvensional mengurangi jumlah radiasi dan kualitas gambar juga akan lebih improvisasi.
- d. Daur ulang
Banyak bahan yang ditemukan di klinik dokter gigi dapat didaur ulang, termasuk gelas kertas, kertas, majalah, dan kain yang membantu mengurangi biaya serta limbah.
- e. Penerapan teknologi
Penggunaan komputer untuk penyimpanan data yang berkaitan dengan catatan dan data diri pasien tidak hanya akan menghilangkan penggunaan kertas tetapi akan lebih akurat.
- f. Mengurangi Kontaminasi Bahan Kimia, Lebih Sedikit Sekali Pakai
- g. Aplikasi *green dentistry* juga menggunakan disinfektan *biodegradable* berkualitas tinggi dan teknik sterilisasi uap yang meminimalisir kebutuhan ventilasi untuk uap kimia, atau sanksi limbah berbahaya untuk membuang bahan kimia beracun ke dalam pembuangan air.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode *Narrative Review*, dimana penulis mempertimbangkan referensi dengan memilih judul, kata kunci, dan konten yang terkait dengan tema. Pencarian referensi menggunakan database yaitu: *Pubmed*, *Google Scholar*, dan *BMC Oral Health*, dimana penulis menggunakan referensi dari 10 tahun terakhir.

PEMBAHASAN

Green dentistry merupakan suatu pendekatan teknologi tinggi yang dapat mengurangi dampak lingkungan dari praktik kedokteran gigi dan mencakup model layanan kedokteran gigi yang mendukung dan menjaga kesehatan. Praktik kedokteran gigi ramah lingkungan ini harus diadopsi oleh para praktisi dalam kedokteran gigi yang berbagi tanggung jawab untuk menghilangkan atau mengurangi limbah beracun yang dapat membahayakan kesehatan manusia dan juga lingkungan. Bahan-bahan limbah yang dihasilkan dari perawatan gigi meliputi bahan restorasi amalgam, bahan kimia radiografi, *foil silver*, penggunaan gelas kumur, *polibib*, *suction*, dan plastik pelindung *dental unit*. Menurut *Eco Dentistry Association*, praktik kedokteran gigi ramah lingkungan mengurangi limbah serta polusi sehingga dapat menghemat energi, air, dan uang. Konsep *green dentistry* didasari pada prinsip 4R yaitu *Rethink*, *Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle*.

Prinsip 4R ini berfokus pada meminimalisasi limbah TPA medis, konservasi energi dan sumber daya. Salah satu sumber terbesar limbah TPA medis gigi adalah produk sekali pakai. Langkah pengurangan ini dapat dicapai dengan cara meminimalisir penggunaan benda sekali pakai dan menggantinya dengan bahan yang bisa digunakan kembali. Biodegradasi adalah penguraian bahan oleh mikroba dalam lingkungan yang sesuai. Dikarenakan plastik terurai sangat lambat, praktisi gigi mungkin perlu mempertimbangkan bahan yang lebih sesuai dengan tujuan kedokteran gigi ramah lingkungan. Dalam perawatan gigi menghasilkan berbagai produk limbah dan besar bahan-bahan yang digunakan berpotensi berbahaya. Oleh karena itu, memerlukan tindakan pencegahan khusus dalam penanganan dan pembuangannya. Limbah biomedis yang dihasilkan di klinik gigi meliputi benda tajam, barang bekas sekali pakai, limbah infeksius (potongan kain kasa yang direndam darah, kapas, dll), limbah berbahaya (merkuri), limbah kimia (seperti larutan *fixer*, *developer*, larutan pembersih, dan desinfektan).

Penggunaan instrumen sekali pakai merupakan hal yang umum digunakan dalam praktik kedokteran gigi, karena mendukung upaya pencegahan infeksi. Alasan dengan adanya penggunaan plastik dalam kedokteran gigi karena dinilai efektif dan efisien dalam saat dilakukan pergantian pasien. Penggunaan plastik setiap prosedur perawatan pada orang dewasa paling banyak adalah untuk tindakan penambalan gigi, diikuti dengan perawatan saluran akar, bedah mulut (pencabutan gigi/prosedur bedah kecil), pembuatan mahkota tiruan, *dental bridge*, dan tindakan periodontik. APD merupakan salah satu yang sering digunakan untuk dokter gigi dan perawat. Rata-rata, lebih dari satu pasang *handscoon*, masker, tisu, tisu basah, dan plastik sterilisasi. Hal ini juga diperparah dengan banyaknya peralatan yang diperlukan untuk persiapan sebelum dan untuk dekontaminasi setelah prosedur.

Mulligan, *et.al* melakukan penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran luas mengenai keberlanjutan dalam perawatan kesehatan gigi dan mulut, dengan berfokus pada penyediaan layanan kesehatan mulut yang berkelanjutan. Dalam penelitiannya disebutkan bahwa di Inggris, berdasarkan jumlah praktisi gigi yang terdaftar di *General Dental Council* pada tahun 2019 jumlahnya mencapai 45.000 orang, data ini dapat digunakan untuk memperkirakan penggunaan plastik selama 40 minggu bekerja dalam setahun, bekerja empat hari per-minggu dan perkiraan konservatif setiap harinya sebanyak lima prosedur. Dalam perharinya rata-rata penggunaan plastik sebanyak 20 item plastik/prosedur sehingga diperkirakan lebih dari 720 juta item plastik yang digunakan/tahun yang berakhir sebagai limbah di Inggris.

Dengan adanya penelitian tersebut maka dapat diketahui bahwa limbah plastik merupakan salah satu masalah yang perlu diperhatikan kembali penggunaannya, sehingga sebagai praktisi kedokteran gigi sudah seharusnya mulai menerapkan konsep ramah lingkungan disetiap praktiknya. *WRAP* salah satu organisasi di Inggris yang berfokus pada kemasan plastik, mereka memiliki tujuan besar yang ingin dicapai pada tahun 2025 yaitu 100% dari seluruh kemasan plastik dapat digunakan kembali, dapat didaur ulang ataupun untuk pembuatan kompos, dan mengeliminasi plastik sekali pakai.

Green Building atau konsep bangunan ramah lingkungan juga merupakan suatu konsep baru dalam membangun, merancang, serta mengelola bangunan dengan mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan, mulai dari desain, konstruksi, renovasi, serta pengoprasian hingga pemeliharaan. Konsep ini banyak diterapkan di negara-negara maju, seperti di Inggris, Amerika dan Australia. Di Asia sendiri sudah diterapkan di negara Malaysia, Singapura dan Indonesia. Di Indonesia sendiri terdapat *Greenship* dari *Green Council Indonesia* yang merupakan suatu lembaga non-profit mandiri yang berkomitmen untuk mendorong terciptanya pembangunan gedung ramah lingkungan. Dengan adanya konsep diharapkan dapat mengurangi dampak negatif dari pembangunan sebuah bangunan terhadap lingkungan. Kriteria dari *green building* adalah penempatan pada lahan yang tepat, efisiensi, penghematan energi dan air, sumber dan siklus material, kualitas dan kenyamanan udara dalam ruangan, serta pengelolaan lingkungan bangunan. Dengan adanya konsep *green building* bisa menjadi salah satu upaya untuk mengatasi fenomena pemanasan global saat ini. Menerapkan konsep *green building* atau konsep bangunan ramah lingkungan pada klinik atau tempat praktik gigi dapat diterapkan dengan memasang lampu neon hemat energi di klinik, pembuatan *drainase* yang baik, menggunakan panel surya untuk tenaga listrik, penempatan jendela untuk mendapatkan pencahayaan dan sirkulasi udara yang baik, serta penggunaan peralatan yang hemat energi.

Mengurangi penggunaan energi dalam praktik gigi tidak hanya akan melindungi lingkungan, namun juga memberikan manfaat kesehatan dan finansial bagi praktik tersebut. Ketika kita meninggalkan tempat kerja pastikan untuk periksa peralatan listrik yang mencakup komputer, kamera intraoral, televisi, atau lampu yang dibiarkan menyala saat tidak ada orang di tempat praktik kerja. Dengan mematikan barang-barang tersebut, kita dapat menghemat banyak energi yang digunakan oleh barang-barang tersebut yang tidak digunakan namun dicolokkan ke jaringan listrik. Penggunaan lampu operasional LED dapat mengurangi konsumsi energi listrik sebesar 70%. Saat ini, produsen telah mengeluarkan *waterless vacuum systems*, yang bisa menghemat sekitar 360 galon air per harinya. Jika setiap klinik gigi dilengkapi dengan salah satu *waterless vacuum systems*, kita dapat menghemat sembilan miliar galon air bersih. Gelas kumur yang dapat digunakan kembali dan *suction* logam digunakan oleh 50% hingga 60% dokter gigi. Penggunaan barang-barang tersebut perlu dipromosikan karena lebih ramah lingkungan serta dapat disterilkan.

Adapun bidang dental radiografi yang harus diupayakan untuk diterapkannya konsep *green dentistry*. Dalam pemrosesan radiografi, terdapat limbah *effluent* yang dihasilkan seperti larutan developer dan larutan fixer yang bisa menimbulkan ancaman bagi lingkungan, karena limbah tersebut mengandung bahan yang beracun bagi lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Diketahui bahwa larutan fixer berbahaya karena memiliki kandungan perak yang tinggi, dan sedikit yang menyadari bahwa larutan fixer bekas mengandung 4000 mg perak per liter. Zat kimia dalam larutan fixer dapat mengiritasi kulit, mata, dan saluran pernafasan yang mana jika terhirup atau tertelan. Dikarenakan mengandung silver yang tinggi maka larutan fixer dapat didaur ulang dengan mudah. Terdapat beberapa cara yang dapat dilakukan yaitu dengan cara daur

ulang pemisahan butir-butir perak yang terkandung dalam cairan fixer, proses ini dikenal dengan istilah *silver recovery*.

Terdapat beberapa metode *silver recovery* diantaranya adalah metode *precipitation* (pengendapan) yang dilakukan dengan mencampurkan larutan fixer dengan bahan kimia atau reagen. Dita *et.al*, melakukan penelitian mengenai *silver recovery* pada limbah larutan fixer dengan membandingkan dua bahan kimia yaitu NaOH dan Na₂S menggunakan metode pembakaran dan pengendapan. Kedua bahan ini termasuk bahan yang mudah didapatkan. Bahan kimia Na₂S umumnya dikenal dengan nama *Natrium sulfida* yang mana bahan kimia ini mempunyai fungsi yang sama dengan NaOH (*Natrium hidroksida*) yang bertujuan untuk memisahkan silver dari larutan *fixer*. Dalam penelitiannya Dita *et.al* menyebutkan bahwa *silver recovery* menggunakan metode pembakaran dan pengendapan dengan bahan Na₂S menghasilkan lebih banyak silver dengan waktu pengoperasian yang lebih cepat dibandingkan dengan bahan NaOH.

Ini bisa menjadi salah satu alternatif bagi para praktisi gigi untuk menanggulangi sampah dari larutan fixer dengan bahan yang mudah di dapat dan harga yang terjangkau. Adapun upaya lain yang dapat mendukung konsep *green dentistry* yaitu dengan beralih pada penggunaan radiografi digital untuk meminimalisir penggunaan *dental film x-ray* serta bahan-bahan yang digunakan dalam proses pencucian film radiografi konvensional. Selain itu juga radiografi digital memiliki beberapa kelebihan seperti memiliki dosis radiasi yang lebih rendah, kualitas pencitraan gambar yang lebih baik dan jelas sehingga memiliki akurasi yang tepat dalam mendiagnosis, dan pengerjaanya yang lebih cepat. Upaya ini termasuk salah satu konsep *reduce* pada konsep 4R.

Kegiatan penambalan gigi menggunakan amalgam juga merupakan salah satu tindakan yang tidak mendukung konsep *green dentistry*. Amalgam gigi mengandung merkuri, perak, timah dan timbal serta mineral lainnya yang dapat mencemari lingkungan. Ketika merkuri masuk ke dalam air atau tanah, bakteri akan mengubahnya menjadi metil merkuri, suatu neurotoksin yang dapat menyebabkan kerusakan pada otak, ginjal, dan paru-paru manusia. Pencegahan pencemaran merkuri dapat dilakukan dengan penggunaan bahan alternatif seperti GIC dan komposit. Selain itu, dapat digunakan juga amalgam *separator*, dan pendaur ulangan limbah amalgam.

Dengan adanya penelitian mengenai penerapan konsep *green dentistry* membuktikan bahwa konsep ini dinilai efektif untuk mengurangi pencemaran lingkungan mengingat bidang kedokteran gigi merupakan salah satu bidang yang menyebabkan pencemaran lingkungan. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Khanna, *et.al* menyatakan bahwa penerapan konsep *green dentistry* dengan 4R merupakan suatu perubahan sederhana yang dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus menjaga perawatan gigi yang berkualitas. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Reena *et.al* yang menyatakan bahwa penerapan konsep ramah lingkungan penting untuk dipahami dan diterapkan oleh praktisi gigi. Praktisi gigi disini mencakup dokter gigi, perawat gigi, staff klinik, dan mahasiswa kedokteran gigi.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Green Dentistry atau kedokteran gigi ramah lingkungan hadir sebagai konsep yang berprinsip pada keberlanjutan lingkungan. Konsep ini mengacu pada prinsip 4R yaitu *Rethink, Reduce, Reuse, dan Recycle*. Dalam praktik kedokteran gigi memiliki banyak dampak besar terhadap lingkungan karena banyaknya limbah yang dihasilkan oleh berbagai prosedur perawatan gigi serta penggunaan listrik dan air yang berlebih. Dengan banyaknya dampak yang berbahaya ini sebagai praktisi gigi, kita perlu berkontribusi terhadap permasalahan ini, maka diperlukan adanya perubahan dengan memastikan pemanfaatan bahan dan energi secara optimal dan tetap memperhatikan keselamatan lingkungan.

Penulisan ilmiah ini di rekomendasikan kepada para praktisi kesehatan gigi dan mulut untuk dapat berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan kesehatan pasien, komunitas, dan juga lingkungan. Kesadaran mengenai kedokteran gigi ramah lingkungan ini perlu juga diterapkan pada program-program di fakultas kedokteran gigi sehingga mahasiswa kedokteran gigi juga ikut berkontribusi dalam penerapan konsep tersebut dan diharapkan terjadinya perubahan yang lebih besar dan signifikan di masa yang akan mendatang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada semua pihak yang membantu dalam penulisan studi pustaka ini, yaitu semua teman sejawat di Departemen Ilmu Kesehatan Gigi Masyarakat & Pencegahan Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Departemen Ilmu Penyakit Mulut Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama) dan Progran Studi Ilmu Kesehatan Gigi, Kemenkes Politeknik, Manado. Juga mahasiswa Profesi FKG Univ. Prof.Dr. Moestopo (Beragama), diantaranya: Aliya Khansa Tunggadewi, S.KG, Annisa Widiya Suganda, S.KG, dan Bella Rizma Triastiti, S.KG.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeswastoto H, Setiawan B, Desrimon A, Alisa Putra A, Islah M, Tuanku Tambusai P. Analisis Penerapan Green Building Pada Bangunan Gedung Klinik Universitas Pahlawan. *J Eng Sci Technol Manag*. 2023;3(1):2828-7886.
- Akshat Sachdeva, Aditi Sharma SB and GA. Green Dentistry: A Review. *J Dent Oral Biol*. 2018;3(6):1-4.
- Bhasin A, Sahajpal S TP. Green Dentistry-Greening the Dental Industry. *Rends Interdiscip Res*. 2023; II:45-50.
- Chopra S, Bansal P, Bansal P. Ecofriendly Dentistry and Green Hospitals. *J Adv Med Dent Scie Res*. 2020;8(1):184-6.
- Christian Salim R, 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). *JKedokt Gigi Terpadu*. 2021;3(1):51-7.
- Gupta S, Velaparambil R. Green Dentistry: The New Norm. *J Oral Heal Community Dent*. 2023;17(1):20-3.

- HM, Dan ZA. Green Dentistry: An Awareness Study. *Int J Adv Res.* 2020;6(11):2320–5407.
- Ivhatry Rizky, Azhari, Suhardjo, Lutfi Yondri. Fantastic 4R dalam Dental Radiografi Waste Management: Short Communication. *Sehat Rakyat J Kesehat Masy.* 2022;1(1):44–52.
- Kesumayadi D, Fisika J, Sains F, Diponegoro U. Studi Pengendapan Perak Pada Limbah Fixer Yang Telah Jenuh Dengan Metode Pembakaran dan Pengendapat NaOH dan Na₂S. *Youngster Phys J.* 2015;4(1):112.
- Khanna SS, Dhaimade PA. Green Dentistry: A Systematic Review of Ecological Dental Practices. *Environ Dev Sustain.* 2019;21(6):2599–618.
- Manik KE. *Pengelolaan Lingkungan Hidup.* Jakarta: Kencana; 2018. 14.
- Martin N, Sheppard M, Gorasia GP, Arora P, Cooper M, Mulligan S. Awareness and Barriers to Sustainability in Dentistry: A Scoping Review. *J Dent.* 2021;112:103735.
- Mulligan S, Smith L, Martin N. Sustainable oral healthcare and the environment: Challenges. *Dent Update.* 2021;48(6):493–501.
- Mutha T, Bhat C, Kamble A, Bhosale A, Dungarwal P, B DR. A Vision towards Better Future for Dentistry-Green Dentistry: A Review. Vol. 14, *International Journal of Clinical Preventive Dentistry.* 2018. p. 101–5.
- Reena M, Rachna M, Siddhi T, Pandey S. Eco-Friendly Dentistry: Preventing Pollution to Promoting Sustainability. *Indian J Dent Sci.* 2020;251–7.