KONSEP LIMBAH MEDIS DALAM LAYANAN KESEHATAN GIG

by Konsep Limbah Medis Dalam Layanan Kesehatan Gig Okta

Submission date: 13-Aug-2022 11:15AM (UTC+0700)
Submission ID: 1881970345
File name: MEDIS_DALAM_LAYANAN_KES_GIGI_Kajian_dan_analiss_praktek_ISI.pdf (1.43M)
Word count: 19620
Character count: 121076

KONSEP LIMBAH MEDIS DALAM LAYANAN KESEHATAN GIGI

Kajian Analisis dan Praktik

Dr. drg. Oktavia Dewi, M.Kes.

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 19 TAHUN 2002
TENTANG HAK CIPTA

PASAL 72
KETENTUAN PIDANA
SANKSI PELANGGARAN

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Dr. drg. Oktavia Dewi, M.Kes.

KONSEP LIMBAH MEDIS DALAM LAYANAN KESEHATAN GIGI

Kajian Analisis dan Praktik

Global Aksara Pers

KONSEP LIMBAH MEDIS DALAM LAYANAN KESEHATAN GIGI

Kajian Analisis dan Praktik

Diterbitkan pertama kali dalam bahasa Indonesia
oleh Penerbit Global Aksara Pres

ISBN: 978-623-96268-5-3
xiv + 114 hal; 14,8 x 21 cm
Cetakan Pertama, Maret 2021

***copyrigh* © 2020 Global Aksara Pres**

Penulis : Dr. drg. Oktavia Dewi, M.Kes.
Penyunting : Muhamad Basyrul Muvid
Desain Sampul : Ahmad Afif Hidayat
Layouter : M. Yusuf

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dengan bentuk dan cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit.

Diterbitkan oleh:

CV. Global Aksara Pres
Jl. Wonocolo Utara V/18 Surabaya
+628977416123/+628573269334
globalaksarapres@gmail.com

Kata Sambutan

drg. Aldes Elvarina, MARS
(Ketua Persatuan Dokter Gigi Indonesia "PDGI" Wilayah Provinsi Riau)

Kalau diambil garis besar permasalahan limbah mandiri praktik mandiri dapat dibagi atas 3 garis besar yaitu:

1. Pada pengetahuan dan kedisiplinan dokter gigi dan asistennya yang terlibat. Padahal seorang drg dan petugasnya harus memiliki pengetahuan yang cukup dan harus komit untuk melaksanakan di lingkungannya
2. Regulasi yang belum ada untuk mendukung terciptanya system yang aman dari bahaya limbah medis kedokteran gigi
3. Evaluasi yang belum ada sampai saat ini baik dari instansi terkait seperti dinas kesehatan dan dinas lingkungan hidup maupun dari organisasi profesi dalam hal ini PDGI

Terkait dengan permasalahan di atas maka ada beberapa hal yang disarankan atas panduan ini baik terhadap instansi pemerintah maupun penulis yaitu sbb:

A. Pemerintah dan instansi terkait:

1. Mempersiapkan regulasi dan SOP

   Pada penerbitan Surat Izin Praktik dokter gigi mandiri, sampai saat ini belum ada syarat yang mengatur pengelolaan limbah, padahal dari praktik dokter gigi ini bisa menghasilkan limbah berbahaya baik untuk orang lain maupun lingkungan. Untuk itu perlu dipersiapkan regulasi dan SOP baik sebagai syarat dikeluarkan izin maupun pengecekan secara kontinyu dan berkala.

2. Evaluasi secara berkala

   Kalau dalam evaluasi nantinya bahwa drg dan asisten tidak juga melaksanakan aturan dan sarana serta prasarana yang sudah disiapkan, harus dijatuhi sangsi dari pemerintah maupun dari organisasi profesi yang sudah merekomendasikan surat isin praktiknya (SIP). Jadi perlu ada punishment untuk yang melanggar regulasi dan SOP. Sangsi dimulai dari denda sampai pencabutan SIP

3. Mempersiapkan sarana dan prasarana secara gratis supaya tidak ada alasan drg untuk tidak mengelola limbahnya secara benar. Contoh : savety box

4. Mempersiapkan petugas khusus untuk menangani limbah medis dari praktik dokter gigi.
5. Memfasilitasi untuk mengadakan pelatihan tentang pengelolaan limbah medis kedokteran gigi dan asuransi bagi petugas.

B. Saran untuk penulis:

1. Siapkan rancangan draft regulasi dan SOP sesuai dengan hasil penelitian kemudian sampaikan kepada instansi pemerintah terkait dalam hal ini Dinkes, Dinas Lingkungan Hidup dan organisasi profesi untuk duduk bersama membahas hal ini
2. Lakukan sosialisasi tentang dampak bahaya dari limbah kedokteran gigi yang tidak dikelola dengan benar, bekerjasama dengan organisasi profesi (PDGI)
3. Ikut langsung melibatkan diri sebagai tim petugas memonitoring dan evaluasi jika regulasi dan SOP yang sudah disepakati berjalan nantinya.
4. Mengusulkan dan mempersiapkan mata kuliah tentang bahaya limbah medis dan pentingnya pengelolaan limbah medis kedokteran gigi supaya bisa diajukan ke Fakultas kedokteran Gigi maupun Keperawatan gigi untuk pengayaan dan modal pengetahuan bagi para calon dokter gigi dan perawat gigi nantinya apabila sudah bekerja dan terjun di masyarakat.

Pekanbaru, 4 November 2019
Ketua PDGI Wilayah Riau

Ttd

drg. Aldes Elvarina, MARS.

Prakata Penulis

Semua sarana kesehatan, seperti rumah sakit, balai pengobatan, laboratorium, praktik layanan kesehatan mandiri, dalam menjalankan kegiatannya akan menghasilkan limbah medis. Limbah medis adalah hasil buangan dari suatu aktivitas medis. Jumlah limbah medis terus meningkat seiring bertambahnya jumlah sarana layanan kesehatan. Praktik dokter gigi termasuk salah satu sarana pelayanan kesehatan yang juga menghasilkan limbah medis.

Pelayanan kesehatan gigi dan mulut di Indonesia harus memperhatikan aspek kesehatan lingkungan, karena lingkungan yang buruk merupakan faktor resiko dari berbagai masalah kesehatan. Masalah yang timbul dalam pelayanan kesehatan gigi adalah pengelolaan limbah medis yang dihasilkan dari praktik dokter gigi, terutama pada aktivitas yang berpotensi dalam penularan penyakit atau

perpindahan bibit penyakit dari pasien yang ditangani. Praktik kedokteran gigi menggunakan sejumlah besar bahan dan instrumen yang menghasilkan limbah medis padat setiap hari. Pengelolaan limbah pelayanan kesehatan perorangan masih ditangani sebagaimana layaknya limbah domestik. Mengingat limbah ini mengandung bahan berbahaya dan beracun bagi lingkungan, penanganan seperti ini dapat menimbulkan risiko tinggi pada kesehatan manusia, lingkungan dan kehidupan sosial ekonomi masyarakat.

Penulis berterimakasih kepada Prof. Dr.Ir. H Sukendi, M.Si, Prof. Dr. Ir. Yusni Ikhwan Siregar, M.Sc dan Dr. dr. Elda Nazriati, M.Kes selaku pembimbing penulis dan kepada dr. Zaini Rizaldi selaku sekretaris kepala Dinas kesehatan Kota Pekanbaru; drg. Aldes Elvarina, MARS selaku ketua PDGI wilayah Riau dan drg. Feni Afrita MKM selaku mantan kasi kesehatan lingkungan Dinas kesehatan Kota pekanbaru yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian buku ini. Terimakasih juga kepada semua pihak yang telah berperan dan membantu dalam penulisan buku ini.

Penulis berharap buku ini bermanfaat bagi institusi pelayanan kesehatan gigi seperti rumah sakit, rumah sakit gigi dan mulut, puskesmas, klinik gigi dan terutama praktik gigi mandiri. Buku ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan untuk *stakeholder* dan referensi bagi mahasiswa kedokteran gigi, ilmu kesehatan masyarakat, dokter gigi dan perawat gigi serta praktisi kesehatan

lingkungan. Terimakasih kepada pembaca yang telah meluangkan waktu membaca buku ini dan dengan segala kerendahan hati penulis terbuka terhadap saran, masukan maupun kritik guna penyempurnaan buku ini. Akhir kata penulis ucapkan selamat membaca semoga kita semua mendapat rahmat dari Allah Subhanawataala.

Pekanbaru, 20 Februari 2021

Penulis,

Daftar Isi

Kata Sambutan.....v
Prakata Penulis ix
Daftar Isi xii
Bab I : Mengenal Dunia Kesehatan Gigi dan Permasalahannya.....1
A. Pendahuluan 1
B. Permasalahan Limbah Medis dari Layanan Kesehatan Gigi 2
C. Tujuan Kajian tentang Pengelolaan Limbah Medis pada Layanan Kesehatan Gigi 8
D. Dampak Sosial dan Ekonomi Limbah Medis 11
Bab II : Mengenal Limbah Medis 16
A. Pengertian Limbah Medis 16
B. Klasifikasi Limbah Medis 17
Bab III : Mengenal Limbah Layanan Kesehatan Gigi 21
A. Pengertian Limbah Layanan Kesehatan Gigi 21
B. Tambalan Amalgam 22

C. Limbah Perak *x ray* 26
D. *Plumbum foil* 27
E. Gipsum (*Plaster of Paris*) 27
F. Kapas dan Kassa Bekas Darah 28
G. Benda Tajam 28
H. Limbah Cairan Akrilik (*Methyl Methacrilate*) 29
I. Gigi yang Sudah Dicabut 30
J. Zat disinfektan 30
Bab IV : Dampak Limbah Medis 31
A. Potensi Dampak Limbah Medis Terhadap Gangguan Kesehatan 31
B. Potensi Dampak Limbah Medis Terhadap Gangguan Ekonomi 33
C. Potensi Dampak Limbah Medis Terhadap Gangguan Kehidupan Sosial 39
D. Potensi Dampak Limbah Medis Terhadap Lingkungan 40
Bab V : Pengolahan Limbah Medis 43
A. Aspek Perundangan, Peraturan, Dan Kebijakan Pengelolaan Lingkungan Dan Limbah Medis ... 43
B. Tahapan Pengelolaan Limbah 47
C. Pengelolaan Limbah Kedokteran Gigi 55
D. Teori perilaku kesehatan dan faktor yang mempengaruhi petugas kesehatan dalam hal pembuangan limbah 56

Bab VI : Jenis Limbah Padat Medis Layanan Kesehatan Gigi Mandiri 65

A. Jenis Limbah Medis Padat Layanan Kesehatan Gigi Mandiri 65

B. Perilaku dan Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Pengelolaan Limbah Medis Layanan Kesehatan Gigi Mandiri 69

C. Potensi Dampak Limbah Medis Layanan Kesehatan Gigi terhadap Lingkungan, Sosial dan Ekonomi 80

D. Potensi Dampak Limbah Medis Layanan Kesehatan Gigi terhadapSosial dan Ekonomi . 101

Daftar Pustaka 107

Tentang Penulis 113

Bab I
Mengenal Dunia Kesehatan Gigi dan Permasalahannya

A. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengantarkan manusia pada situasi yang semakin menguntungkan. Namun perkembangan itu memiliki dampak yang berpotensi menjadi masalah lingkungan, masalah individu dimasa yang akan datang. Permasalahan lingkungan memiliki kaitan erat dengan status kesehatan individu dan masyarakat secara umum. Untuk mencapai kondisi masyarakat yang sehat diperlukan lingkungan yang baik. Dalam hal ini sarana pelayanan kesehatan harus pula memperhatikan keterkaitan tersebut.

Berbagai macam sarana kesehatan dalam menjalankan kegiatannya, seperti rumah sakit, balai

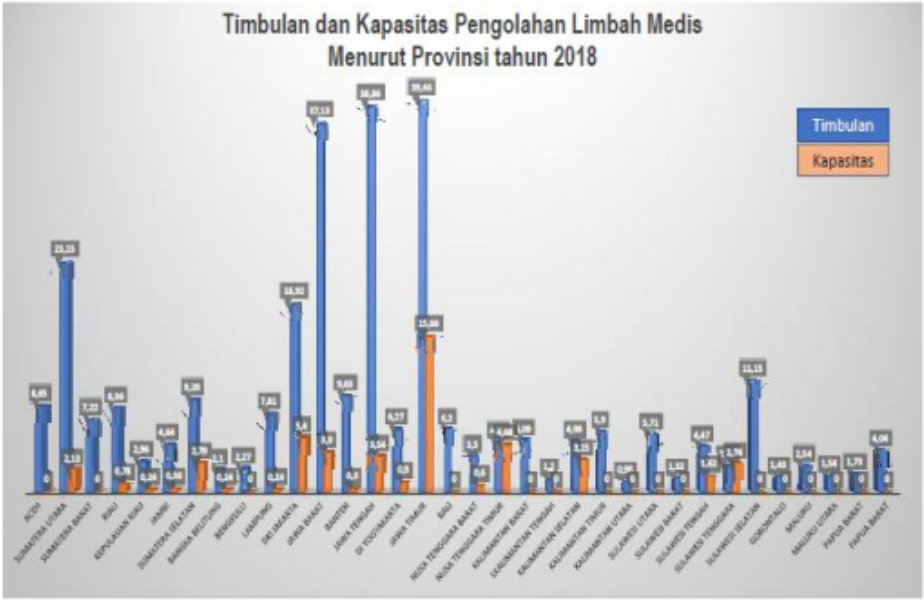
pengobatan, laboratorium, praktik layanan kesehatan mandiri, akan menghasilkan limbah yang dikenal dengan istilah limbah medis. Limbah medis adalah hasil buangan dari suatu aktivitas medis. Praktik dokter gigi juga termasuk salah satu sarana pelayanan kesehatan yang juga menghasilkan limbah medis. Limbah medis terdiri atas limbah medis padat, cair dan gas. Jumlah limbah medis terus meningkat seiring bertambahnya jumlah sarana layanan kesehatan, begitu juga dengan limbah sarana layanan kesehatan gigi. Secara kuantitas, jumlah limbah yang dihasilkan per satuan unit pelayanan kesehatan gigi mungkin tergolong sedikit, namun bila diperhitungkan sampai dengan jumlah unit pelayanan yang ada maka jumlahnya menjadi berlipat ganda. Setiap tahun terjadi peningkatan jumlah dokter gigi.

B. Permasalahan Limbah Medis dari Layanan Kesehatan Gigi

Berdasarkan data Konsil kedokteran Indonesia (KKI), jumlah dokter gigi tahun 2010 sebanyak 8700 orang meningkat menjadi 33.484 orang pada tahun 2020. Jumlah ini akan semakin bertambah dengan banyaknya perguruan tinggi yang terus menghasilkan lulusan dokter gigi. Dokter gigi bertanggung jawab terhadap lingkungan harus mulai dari perguruan tinggi, sehingga kesadaran pembuangan limbah gigi dapat dilakukan di masa depan. Dokter gigi memiliki kekuatan untuk

menciptakan planet bersih yang lebih hijau untuk generasi mendatang. Layanan kesehatan gigi mandiri menghasilkan limbah medis. Limbah medis layanan kesehatan walaupun sedikit secara kuantitas (3 % dari seluruh jumlah medis yang dihasilkan semua fasilitas kesehatan) tapi jika tidak dikelola secara benar akan dapat membahayakan lingkungan dan makhluk hidup sekitarnya karena limbah medis mengandung zat berbahaya.

Berdasarkan data Profil Kesehatan tahun 2019 dinyatakan bahwa timbulan limbah medis yang dihasilkan fasyankes tidak seimbang dengan limbah medis yang dikelola berdasarkan propinsi. Data dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar1. Perbandingan antara timbulan limbah yang dihasilkan fasyankes dengan kapasitas limbah medis yang dikelola berdasarkan propinsi di Indonesia tahun 2018

Pada gambar 1 terlihat bahwa hampir semua fasilitas layanan kesehatan pada setiap propinsi di Indonesia pada tahun 2018 hanya mengelola limbah medis paling banyak adalah sebesar 10 %, bahkan ada beberapa propinsi yang sama sekali belum melakukan pengelolaan limbah medis. Fasilitas layanan kesehatan gigi termasuk salah satu penyumbang limbah medis. Terdapat beberapa kasus permasalahan limbah medis yang buruk pada dekade terakhir di Indonesia sebagai berikut:

1. Tidak semua limbah medis tertangani secara baik. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan pada akhir 2018, total limbah medis yang dihasilkan fasilitas pelayanan kesehatan (fasyankes) per harinya mencapai 296,86 ton. Dari jumlah itu, hanya sekitar 168,8 ton yang mampu dikelola. Artinya, 128,06 ton sisanya menumpuk dan menambah beban pengelolaan di hari berikutnya.
2. Hanya 25,5% dokter gigi yang menggunakan safety box untuk pembuangan limbah benda-benda tajam.
3. Terdapat kesalahan dalam pembuangan limbah yang bersifat hazard seperti syringe, blades dan ampul pada tempat sampah biasa.
4. Penggunaan botol aqua untuk wadah limbah benda tajam dan penggunaan plastik tipis serta tidak ada pelabelan pada wadah limbah (Dewa, 2018).
5. Tidak ada tempat khusus untuk menyimpan limbah medis (Dewa, 2018).

6. Limbah dibakar pada insinerator puskesmas maupun rumah sakit, namun ada beberapa informan yang membakar di lahan kosong dekat tempat praktik (Selintung, 2018).
7. Dinas Kesehatan memberikan kebijakan mengenai pengelolaan limbah medis namun tidak ada SOP dan tidak dilakukan pengawasan secara berkala. (Dewa, 2018).
8. Hanya dua dokter gigi mengikuti pelatihan-pelatihan pengelolaan limbah medis. (Dewa, 2018)
9. Penelitan yang dilakukan oleh Ahmed tahun 2014 mengungkapkan hanya 42 orang dari 165 dokter gigi yang sudah mendapatkan pelatihan mengenai manajamen limbah medis kedokteran gigi.
10. Tidak ada monitoring dari instansi terkait mengenai pengelolaan limbah medis pada praktik dokter gigi, hanya dilakukan survei mengenai pengelolaan limbah pada awal pembukaan praktik untuk mengurus izin dan saat perpanjangan izin saja

Saat ini, sering ditemukan pengelolaan limbah medis dari fasilitas pelayanan kesehatan masih di bawah standar yang diatur dalam peraturan dan perundangan yang berlaku. Pemilahan yang buruk menyebabkan jumlah limbah medis bertambah banyak, karena ketika limbah non medis tercampur atau kontak dengan limbah medis, maka limbah tersebut pun akan dikategorikan sebagai limbah medis. Hal inilah yang

menyebabkan peningkatan jumlah limbah medis menjadi tidak efisien.

Dalam hal pengelolaan, limbah medis tidak dikelola dengan baik dari mulai pemilahan, penampungan, pengangkutan, hingga pemusna-hannya. Pengelolaan yang salah akan berdampak terhadap petugas pengelola limbah baik dari aspek kesehatan maupun keselamatannya, selain juga berdampak terhadap lingkungan. Pengelolaan akhir limbah menjadi masalah besar bagi fasiliitas pelayanan kesehatan. Tidak semua rumah sakit sebagai penghasil limbah medis terbesar memiliki insenerator sebagai alat bantu dalam pemusnahan limbah medis dan tidak semua insenerator yang dimiliki rumah sakit telah memiliki izin operasional dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Fasilitas pelayanan kesehatan yang tidak memiliki insenerator dapat mengirimkan limbahnya ke rumah sakit lain yang memiliki insenerator melalui kerja sama namun rumah sakit tersebut sudah harus memiliki izin operasional insenerator dan izin menerima serta mengolah limbah medis dari fasilitas pelayanan kesehatan lainnya. Disamping itu kerjasama juga dapat dilakukan dengan perusahaan pengolah limbah bahan beracun berbahaya atau B3 untuk kategori medis.

Selain itu, pengangkutan limbah medis dari satu sarana pelayanan kesehatan ke sarana lain yang memiliki alat pemusnah limbah medis harus

menggunakan alat transportasi khusus sesuai dengan ketentuan yang ada. Bagi suatu daerah yang tidak terdapat alat pengolah limbah medis yang dapat mengolah limbah medis dari beberapa sarana pelayanan kesehatan sesuai standar maka upaya pengelolaan limbah medis dapat dilakukan dengan pihak ketiga melalui kerja sama antara sarana pelayanan kesehatan, perusahaan pengolah limbah B3 untuk limbah medis dan transportir berizin dan dikeluarkan oleh menteri baik perizinan dalam pengolahan maupun pengangkutannya. Permasalahan baru yang muncul adalah tidak semua transportir bersedia melakukan pengangkutan limbah medis dalam 2 x 24 jam mengingat keterbatasan nalat pengangkut dan jarak pengangkutan yang ada.

Hal ini tentu akan menjadi permasalahan bagi fasilitas pelayanan kesehatan dalam menampung limbah medisnya sementara limbah sudah harus segera dimusnahkan dalam 24 jam atau 48 jam jika musim hujan. Fasilitas pelayanan kesehatan harus memiliki ruang freezer yang memenuhi syarat untuk menyimpan limbah medis lebih dari 2 x 24 jam. Hal ini tentu akan membutuhkan biaya sangat besar disamping biaya pengelolaan lainnya. Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan pengelolaan limbah medis oleh dokter gigi adalah masalah penting, serta izin praktik pelayanan kesehatan gigi pribadi yang didalamnya

tidak mengatur masalah pengelolaan limbah merupakan suatu permasalahan yang harus diatasi.

C. Tujuan Kajian tentang Pengelolaan Limbah Medis pada Layanan Kesehatan Gigi

Tujuan dari kajian ini adalah untuk memberi pengetahuan dan informasi kepada dokter gigi dan petugas kesehatan gigi lainnya yang bekerja di layanan kesehatan gigi untuk dapat mengelola limbah medis padatnya dengan benar mengacu pada Peraturan menteri kesehatan dan menteri lingkungan hidup. Beberapa aturan dan standar operasional pengelolaan limbah medis memang telah dibuat berdasarkan peraturan menteri kesehatan dan lingkungan hidup tapi masih mencakup pengelolaan limbah dirumah sakit dan puskesmas saja sementara pengelolaan limbah khusus untuk praktik layanan kesehatan mandiri (klinik kesehatan dan praktik pribadi) belum ada standar yang mengatur tentang pengelolaan limbah medis.

Rata-rata limbah klinik gigi di Mumbai menghasilkan sekitar 0,5-1,0 kg limbah medis perhari. Setiap tahun praktik dokter gigi di dunia menghasilkan 4,8 juta *lead foils*, *fixer x ray* beracun sebanyak 2,8 juta liter, 3,7 ton limbah mercuri, bahan sterilisasi sebanyak 1,7 juta liter dan 680 juta *chair barrier*, *ligh handle covers* dan *patient bibs* (Baghele, 2013). Berdasarkan hasil laporan Chandigarh (2013) sebanyak 26% dari dokter gigi membuang sisa potongan tubuh (gigi dan jaringan

yang diekstraksi), 44% membuang amalgam dan 12% membuang kawat gigi langsung ke tempat sampah umum.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan oleh Wulandari di 80 fasilitas pelayanan kesehatan gigi perorangan di kota Bandung, dari total 794 pelayanan kesehatan berizin, timbulan limbah yang dihasilkan mencapai 142,77 gram per praktik dokter gigi perhari. Limbah terdiri atas limbah infeksius dan potensi infeksius sebesar 80,45% , limbah tidak infeksius sebesar 14,25%, dan limbah sisa lainnya sebesar 5,3%. Rata-rata densitas limbah pelayanan kesehatan gigi perorangan ialah sebesar 83.076 kg/m (Wulandari. 2011).

Pengelolaan limbah pelayanan kesehatan perorangan masih ditangani sebagaimana layaknya limbah domestik. Mengingat limbah ini mengandung bahan berbahaya dan beracun bagi lingkungan, penanganan seperti ini dapat menimbulkan risiko tinggi pada kesehatan manusia, lingkungan dan kehidupan sosial ekonomi masyarakat.

Beberapa waktu terakhir, sering terjadi permasalahan di tempat pelayanan kesehatan berupa infeksi nosokomial yang berasal dari limbah medis. Berdasarkan laporan yang diajukan oleh US Environmental Protection Agency (US EPA) pada saat kongres Amerika menyajikan perkiraan jumlah kasus infeksi Hepatitis B (HBV) akibat pajanan limbah tajam pertahun di AS sekitar 162-321 kasus dari jumlah total

pertahun yang mencapai 300.000 kasus. Pada tahun 2000, WHO mencatat kasus infeksi akibat tusukan jarum yang terkontaminasi dan mengakibatkan terinfeksi virus hepatitis B sebanyak 21 juta (32% dari semua infeksi baru), terinveksi virus hepatitis C sebanyak 2 juta (40% dari semua infeksi baru), dan terinfeksi virus HIV sebanyak 260 ribu atau sekitar 5% dari seluruh infeksi baru (Shayea, Q and Refea G. 2013).

Limbah medis berupa bekas alat suntik dan lain-lain masih dimanfaatkan masyarakat sebagai mainan anak-anak untuk digunakan kembali. Pemulung sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Cikolotok, Desa Margasari, Kecamatan Pasawahan, Kabupaten Purwakarta, mengeluhkan banyaknya sampah medis yang dibuang ke TPA. Umumnya, sampah medis yang dibuang berupa jarum suntik yang disimpan dalam kantung-kantung plastik sehingga saat pemulung memungut tumpukkan sampah, tangan para pemulung tertusuk jarum suntik (Astuti, 2014).

Suatu studi menunjukkan bahwa air limbah dari layanan kesehatan gigi biasanya mengandung konsentrasi tinggi dari logam berat seperti merkuri, perak, tembaga, timah dan seng. Sumber logam berat ini termasuk bahan sisa hasil pembuangan tambalan amalgam dan pembuangan sisa pencucian *x-ray fixer* (perak) ke saluran pembuangan umum. Hasil pemantauan beberapa peneliti di laut mengidentifikasi merkuri, tembaga dan seng sebagai kontaminan utama

dalam sedimen laut. Merkuri menumpuk dalam jaringan ikan, tanaman dan mamalia dalam rantai makanan (Goya dkk, 2016).

Limbah Medis yang berupa perban bekas, sisa jaringan tubuh, kantong darah, limbah berkategori B3, dan infeksius seharusnya tidak dicampur dengan limbah lainnya, karena memiliki cara pengelolaan dan batas penyimpanan yang sangat berbeda. Limbah medis ini tidak boleh dicampur dengan limbah domestik (non-medis) seperti kertas, plastik, botol plastik, kaleng, sisa-sisa makanan, daun-daun, bahan-bahan organik dan anorganik lainnya, karena sebagian bisa didaur-ulang atau langsung dibuang ke tempat pembuangan akhir sampah. Sementara limbah medis sebagian besar tidak boleh didaur ulang. Mencampur limbah domestik dan medis berbahaya akan mengubah limbah non-medis menjadi seperti limbah medis berbahaya sehingga dampak pencemarannya semakin besar (Mutiara and Trihadiningrum, 2014).

D. Dampak Sosial dan Ekonomi Limbah Medis

Dampak sosial dan ekonomi dari limbah medis dapat terjadi apabila limbah tidak diolah atau tidak dikelola secara maksimal, akan menimbulkan pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup yang pada akhirnya akan mengganggu kesehatan dan kesejahteraan masyarakat dan memerlukan biaya untuk memperbaikinya. Biaya sakit (*cost of illness*) adalah

biaya-biaya yang dikeluarkan selama dan setelah seseorang menderita sakit akibat tercemarnya dan/atau rusaknya lingkungan. Biaya-biaya ini meliputi biaya mondok di rumah sakit, biaya dokter, biaya obat, hilangnya penghasilan selama tidak masuk kerja, nilai berkurangnya produktivitas penderita setelah sembuh dan bekerja kembali.

Sebuah penelitian tentang pekerja di sebuah insinerator limbah berbahaya di Lenoir, North Carolina, mengungkapkan kerugian finansial yang signifikan akibat masalah kesehatan yang disebabkan oleh insinerator. Kerugian tersebut mencakup sekitar $ 3 juta untuk 3 tahun perawatan medis untuk 28 pekerja yang dipekerjakan di insinerator tersebut. Penggantian sebagai kompensasi pekerja mulai dari $ 6500 sampai $ 274.000 per orang dibayarkan oleh perusahaan asuransi kepada beberapa pekerja, namun, pembayaran ini tidak selalu menutupi biaya pengobatan yang terjadi. Akibat dari penyakit mereka, 11 dari 28 pekerja (39%) harus menjual atau menggadaikan rumah, 8 pekerja (36%) kehilangan kendaraan. Lima dari 28 pekerja yang terus bekerja meskipun ada gangguan kesehatan yang diderita dan 23 pekerja yang tidak dapat bekerja akan memperkirakan biaya pengobatan seumur hidup sebesar $ 25,4 juta (Suresh and Kumaran, 2003). Sebaliknya di Amerika para pemilik perusahaan dalam hal ini adalah dokter gigi terpaksa mengeluarkan biaya 5

sampai 8 kali lipat untuk jasa pengelolaan limbah medis dibandingkan dengan limbah non medis.

Indonesia berdasarkan data perusahaan X khusus pengelolaan limbah di Jakarta jika dilakukan pengelolaan limbah medis dengan menggunakan jasa pengelolaan limbah berbahaya maka pemilik perusahaan dalam rumah sakit harus mengeluarkan uang sekitar Rp 3.500.000. pertahun atau Rp 15.000.000. per kilogram dengan batas minimal sekali pengambilan 50 kg. Sampai saat ini belum ada laporan atau penelitian di Indonesia tentang jasa pengambilan limbah medis pada praktik layanan kesehatan atau kesehatan gigi mandiri.

Masalah limbah menjadi rumit saat komitmen petugas kesehatan terhadap pengelolaan limbah belum baik dan persepsi masyarakat terhadap limbah medis yang masih keliru. Petugas kesehatan belum melakukan upaya pengelolaan limbah medis sesuai aturan yang berlaku. Di sisi lain, sikap masyarakat yang masih menganggap limbah medis bukan suatu limbah yang berbahaya juga harus menjadi perhatian. Menurut Maironah (2011) perilaku petugas kesehatan dalam penanganan limbah medis di Rumah Sakit Umum Daerah Ulin Banjarmasin masih dibawah standar (pengetahuan 61,58%, sikap 67,31% dan tindakan 67,30%).

Hasil penelitian Khandewal (2013) di India, dokter gigi yang setuju dengan penanganan masalah limbah

adalah 80% sedangkan sisanya tidak ada tanggapan. Dokter gigi yang melakukan pemisahan limbah sebelum pembuangan hanya sebanyak 34% dan membuang di tempat sampah umum sebanyak 42%. Sebanyak 68% enggan melakukan pengelolaan limbah dengan baik karena alasan finansial. Hampir 14% dari dokter gigi tidak menyadari berbagai kategori limbah yang dihasilkan dan 12% tidak menyadari *coding* warna yang digunakan untuk membuang sampah. Sekitar 26% dokter gigi melakukan kesalahan untuk membuang benda tajam dan jaringan gigi, dan 32% tidak membuang obat-obat kadaluarsa dengan benar (Chandigarh, Panchkula and Mohali, 2015). Di Indonesia khususnya di Kota Pekanbaru belum ada penelitian tentang perilaku pengelolaan limbah medis pada praktik layanan kesehatan gigi mandiri.

Dokter gigi bertanggung jawab terhadap lingkungan harus mulai dari perguruan tinggi, sehingga kesadaran pembuangan limbah gigi dapat dilakukan di masa depan. Dokter gigi memiliki kekuatan untuk menciptakan planet bersih yang lebih hijau untuk generasi mendatang. Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan pengelolaan limbah medis oleh dokter gigi adalah masalah penting, serta izin praktik pelayanan kesehatan gigi pribadi yang didalamnya tidak mengatur masalah pengelolaan limbah merupakan suatu permasalahan yang harus diatasi. Beberapa aturan dan standar operasional pengelolaan limbah medis

memang telah dibuat berdasarkan peraturan menteri kesehatan dan lingkungan hidup tapi masih mencakup pengelolaan limbah dirumah sakit dan puskesmas saja sementara pengelolaan limbah khusus untuk praktik layanan kesehatan mandiri (klinik kesehatan dan praktik pribadi) belum ada standar yang mengatur tentang pengelolaan limbah medis.

Berdasarkan data dari organisasi dokter gigi (PDGI) tahun 2017, jumlah dokter gigi yang ada di Pekanbaru adalah 427 orang dan yang mempunyai praktik pelayanan kesehatan gigi berjumlah 306 orang baik itu berupa klinik atau praktik layanan mandiri, dan yang melakukan praktik mandiri saja sebanyak 149 orang. Hasil survey awal berupa wawancara yang dilakukan di 15 praktik dokter gigi, 11 orang dokter gigi yang melakukan pengelolaan limbah dengan cara membuang limbah di kantong plastik tanpa pemilahan dan diambil petugas kebersihan dan 3 orang memusnahkan limbah dengan cara dibakar dan hanya 1 orang yang mengantarkan limbah medisnya ke puskesmas yang ada insenerator. Alasan tidak melakukan pengelolaan limbah yang benar adalah karena sebagian besar tidak tahu adanya jasa pengelolaan limbah, tidak ada waktu dan harus mengeluarkan biaya ekstra.

Bab II
Mengenal Limbah Medis

A. Pengertian Limbah Medis

Pengertian limbah menurut Undang-Undang No.23 tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan.seperti kegiatan rumah tangga, layanan kesehatan, industri, pertambangan dan kegiatan lain yang tidak terpakai yang berdampak negatif terhadap masyarakat jika tidak dikelola dengan baik.

Limbah layanan kesehatan adalah semua limbah sebagai akibat kegiatan layanan kesehatan yang terdiri dari limbah medis dan non medis. Limbah medis adalah limbah yang dihasilkan dari kegiatan medis di rumah sakit, klinik, praktik pribadi dan

layanan kesehatan lainnya. Limbah medis terdiri atas limbah medis padat (limbah infeksius, limbah patologi, limbah benda tajam, limbah farmasi, limbah sitotoksis, limbah kontainer bertekanan, dan limbah dengan kandungan logam berat yang tinggi) dan limbah medis cair. Limbah infeksius adalah limbah yang terkontaminasi organisme patogen yang tidak secara rutin ada di lingkungan dan organisme tersebut dalam jumlah dan virulensi yang cukup untuk menularkan penyakit pada manusia yang rentan. Limbah sangat infeksius adalah limbah yang berasal dari pembiakan dan sediaan bahan sangat infeksius, otopsi, organ binatang percobaan, dan bahan lain yang diinokulasi, terinfeksi atau kontak dengan bahan yang sangat infeksius (Emmanuel,2014; Kementrian Lingkungan Hidup, 2014).

B. Klasifikasi Limbah Medis

Limbah medis cenderung bersifat infeksius dan kimia beracun yang dapat mempengaruhi kesehatan manusia, memperburuk kelestarian lingkungan hidup apabila tidak dikelola dengan baik. Berdasarkan KepMenkes RI No.1428/Menkes/SK/XII, limbah medis digolongkan sebagai berikut:

1. Limbah benda tajam, yaitu obyek atau alat yang memiliki sudut tajam, sisi, ujung atau bagian yang menonjol yang dapat memotong atau menusuk kulit,

seperti jarum hipodermik, perlengkapan intravena, pipet pasteur, pecahan gelas dan pisau bedah.

2. Limbah infeksius, yaitu limbah yang berkaitan dengan pasien yang memerlukan isolasi penyakit menular dan limbah laboratorium yang berkaitan dengan pemeriksaan mikrobiologi dari poliklinik dan ruang perawatan / isolasi penyakit menular.
3. Limbah jaringan tubuh, yang meliputi organ, anggota badan, darah dan cairan tubuh. Biasanya dihasilkan pada saat pembedahan atau autopsi.
4. Limbah sitotoksik, yaitu bahan yang terkontaminasi oleh obat sitotoksik selama peracikan, pengangkutan atau tindakan terapi sitotoksik.
5. Limbah farmasi, yaitu terdiri dari obat-obatan kedaluwarsa, obat yang terbuang karena karena batch yang tidak memenuhi spesifikasi atau kemasan yang terkontaminasi, obat yang tidak diperlukan lagi atau limbah dari proses produksi obat.
6. Limbah kimia, yaitu limbah yang dihasilkan dari penggunaan bahan kimia termasuk logam berat dalam tindakan medis, veterenary, laboratorium, proses sterilisasi atau riset. Dalam hal ini dibedakan dengan buangan kimia yang termasuk dalam limbah farmasi dan sitotoksik.
7. Limbah radioaktif, yaitu bahan yang terkontaminasi dengan radio isotop yang berasal dari penggunaan medis atau riset radionuklida.

Limbah medis mengandung agen infeksi, bahan kimia beracun dan logam berat berbahaya atau obat-obatan, benda tajam dan mungkin genotoksik atau radioaktif. Risiko kesehatan dapat terjadi pada dokter gigi, pasien, perawat, petugas kebersihan, pemulung, dan masyarakat umum. Bahaya patogen dari limbah infeksius dan benda tajam dapat masuk ke tubuh manusia melalui tusukan, melalui selaput lendir jika terhirup atau tertelan. Ada kekhawatiran khusus tentang infeksi virus *Human immunodeficiency* dan virus hepatitis B dan C yang penularannya melalui limbah layanan kesehatan. Bakteri dapat menjadi resisten terhadap antibiotik dan disinfektan kimia yang biasa terkandung dalam limbah medis. (Al-khatib, 2010; Chaerul, Junpi and Ekaristi, 2013).

Bahaya dari limbah bahan kimia dan limbah farmasi diantaranya beracun, *genotoksik*, korosif, mudah terbakar, reaktif, dan mengiritasi. Meskipun hanya dalam jumlah kecil, limbah medis dapat menyebabkan keracunan, baik oleh paparan akut atau kronis dan cedera, termasuk luka bakar. Sebagai contoh, bahan disinfektan yang digunakan dalam jumlah besar yang bersifat korosif reaktif dapat membentuk senyawa sekunder sangat beracun. Bahaya dari limbah genotoksik; jalur utama paparan menghirup debu atau aerosol, penyerapan melalui kulit, konsumsi makanan

yang terkontaminasi dengan obat sitotoksik, bahan kimia hasil limbah medis. Bahaya dari limbah logam berat dan radioaktif dapat bersifat genotoksik sehingga mempengaruhi genetik. Efek paparan dapat berupa sakit kepala, pusing, dan muntah sampai terjadinya keganasan / kanker. (Sharma, 2013).

Terlepas dari bahaya kesehatan, masyarakat umum sangat sensitif terhadap dampak pemandangan limbah-limbah layanan kesehatan khususnya sisa organ tubuh yang dapat mengganggu estetika lingkungan jika dibiarkan menumpuk. Beberapa dampak lingkungan yang merugikan dapat menyebabkan perubahan ekologi mikroba dan resistensi mikroba ke beberapa agen anti-mikroba. (Ikome and Mochungong, 2011;Emmanuel, 2014)

Bab III
Mengenal Limbah Layanan Kesehatan Gigi

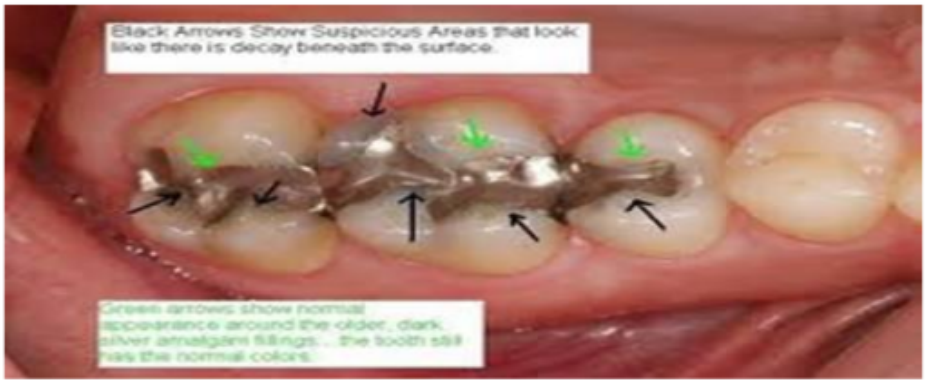
A. Pengertian Limbah Layanan Kesehatan Gigi

Limbah layanan kesehatan gigi adalah bagian dari limbah medis berbahaya yang dihasilkan oleh pelayanan kesehatan gigi di rumah sakit, puskesmas maupun praktik mandiri. Jenis limbah medis layanan kesehatan gigi dapat berupa limbah infeksi seperti darah, jaringan dan gigi yang dicabut; limbah kimia yang mengandung logam berat seperti ; limbah tambalan amalgam (berwarna hitam) yang mengandung merkuri sebanyak 40-50 persen; limbah pencucian film X-ray yang mengandung silver, *hydroquinone* dan *chromium* ; limbah bahan sterilisasi alat yang mengandung alkohol, *glutaraldehyde* dan *ortho-phthaldehyde*, dan cairan *bleaching* dengan konsentrasi tinggi. Selain beberapa jenis limbah

tersebut, bahan-bahan dan obat yang selalu dipakai dokter gigi dalam praktiknya juga dapat mengganggu lingkungan, seperti jarum suntik, masker, sarung tangan, alat-alat pemanas, obat-obat pulpa dan sinar halogen serta laser (Sharma, 2013; Hiltz, 2007).

B. Tambalan Amalgam

Bahan penambal gigi amalgam terkandung merkuri (Hg), timah (Sn), perak (Ag), dan tembaga (Cu) dan 50 persen dari komposisi tambal gigi amalgam merupakan merkuri. Amalgam gigi adalah bahan yang stabil, aman dan efektif bila digunakan sebagai bahan tambalan gigi yang berlubang. Tapi jika ada sisa pengerjaan penambalan gigi berupa partikel amalgam yang mengandung merkuri dan perak yang menempel dikassa, menguap atau masuk ke dalam air limbah merupakan hal yang berbahaya. Partikel amalgam halus dapat melewati saringan *dental chair* dan masuk dalam saluran pembuangan atau septik sistem (Bayne, 2013 *cit* FDI world Dental Federation Converence 2013). Pada gambar 1 menunjukkan bahan amalgam yang digunakan oleh dokter gigi untuk menambal gigi pasiennya.



Gambar 2. Tambalan Amalgam

Perjanjian Minamata tentang merkuri telah ditandatangani oleh 128 negara, termasuk Indonesia, pada tanggal 10 Oktober 2013 di Kumamoto, Jepang dan telah disepakati untuk mengurangi dan menghentikan penggunaan merkuri pada beberapa produk serta mengurangi pasokan dan mengendalikan perdagangan merkuri di seluruh dunia. Beberapa produk dan proses yang menggunakan merkuri harus *phase-out* pada tahun 2020. Bahan tambal gigi amalgam terdiri dari 50% merkuri, sisanya terdiri logam-logam lain seperti perak, timah, dan tembaga. Setiap kapsul amalgam mengandung sedikitnya 6 mg merkuri dan 6 mg campuran logam lainnya. Tergantung dari kondisi gigi, tambalan dapat menggunakan beberapa kapsul atau hanya separuh isi kapsul (FDI world Dental Federation Converence, 2013).

Dalam praktik restorasi gigi, fase paling berbahaya dari merkuri adalah dalam bentuk uap dan serbuk. Dari

berbagai penelitian, uap yang paling berbahaya di klinik gigi karena kegiatan restorasi dilakukan di ruangan kecil yang tertutup, dan untuk mencampurkan merkuri dan logam lain harus dilelehkan dan diracik oleh perawat untuk digunakan oleh dokter gigi dalam pekerjaan penambalan gigi. Pada saat pembongkaran tambalan gigi dengan amalgam, serbuk halus tambalan sebagian tertelan dan sebagian dapat terhirup oleh praktisi gigi.

Konsentrasi uap merkuri di beberapa klinik gigi di 10 Rumah Sakit di Bali melebihi nilai ambang batas aman yang ditetapkan WHO (Sonia. 2014). Batas merkuri untuk limbah adalah 0,05 mg/l (= 250 nmol/l) limbah. Risiko melebihi batas meningkat 2 kali lipat untuk setiap 10 tambalan amalgam. Hasil ini menunjukkan bahwa manusia, dapat menjadi sumber polutan merkuri. Sebagai konsekuensinya, dengan terpaparnya merkuri, bakteri bisa resisten terhadap agen antimikroba sehingga mengakibatkan kegagalan pengobatan antibiotik.

Dampak merkuri di lingkungan klinik terjadi pada saat proses bahan tambalan amalgam. Merkuri membentuk uap pada suhu kamar, partikel tambalan amalgam dan uap merkuri dari amalgam membentuk aerosol yang diproyeksikan ke dalam ruangan klinik. Nilai ambang batas merkuri di udara adalah 0,05 mg /

m3 udara. Ini adalah tingkat uap yang rata-rata pekerja hirup selama 8 jam sehari dan 5 hari / minggu. Mercury dapat menghasilkan efek beracun jika jumlah yang cukup tinggi diserap melalui kulit, paru-paru atau saluran *gastro-intestinal* (Bindra, 2015).

Kontribusi merkuri terhadap lingkungan disumbangkan oleh pembakaran bahan bakar untuk produksi energi sebanyak 53%, sebesar 34% dari pembakaran sampah, sebesar 13% dari sektor kesehatan dan pelayanan kesehatan gigi berkontribusi kurang dari 1%. Dokter gigi di seluruh dunia memakai 3-4% dari semua merkuri yang dihasilkan. Merkuri di amalgam gigi dapat dilepaskan ke lingkungan melalui berbagai media (udara, air, limbah padat). Merkuri merupakan kontaminan dan mematikan dalam lingkungan air. Logam merkuri seperti yang digunakan dalam amalgam relatif tidak beracun. Namun, ketika merkuri dilepaskan ke lingkungan, beberapa bagian akan diubah oleh bakteri menjadi *methyl mercury*, yang merupakan bahan berbahaya bagi sistim saraf.

Beberapa merkuri dilepaskan ke udara ketika limbah gigi yang mengandung amalgam yang dibakar, dan beberapa merkuri dalam tambalan gigi dibuang dalam saluran air sehingga mempengaruhi proses rantai makanan. Keberadaan *methyl mercury* dalam rantai makanan dengan kadar lebih tinggi terdapat pada

beberapa ikan predator di perairan sekitar limbah. *Federal Food and Drug Administration*, Amerika Serikat telah menetapkan bahwa setiap tingkat *methyl mercury* dalam ikan diatas 1 mg/liter dinyatakan tidak aman. Bio-akumulasi, merkuri dalam ikan menyebabkan masalah kesehatan pada manusia dan hewan lain yang makan ikan (Baghele N, 2013).

C. Limbah Perak *x ray*

Perak *x ray*, dalam bentuk tiosulfat perak, ditemukan dalam konsentrasi tinggi dalam larutan *fixer* dan bilasan dari sinar-X dan lapisan timah pada baju pelindung rontgen. Kristal perak halida pada film X-ray yang dirilis sebagai tiosulfat perak selama proses penyinaran. Penggunaan fixer X-ray dianggap sebagai limbah berbahaya karena kandungan perak yang tinggi. Dalam lingkungan, perak bebas ion bertindak sebagai inhibitor enzim dengan mengganggu proses metabolisme organisme (Baghele, 2013). Dalam dosis tinggi menyebabkan toksisitas reproduksi, neurotok-sisitas, *carcinogenicity*, hipertensi, gangguan fungsi ginjal, imunologi, *toxicokinetics*. Timbal pelindung dalam paket X-ray dan celemek timah mengandung racun yang dapat mencemari tanah dan air tanah di lokasi TPA setelah pembuangan. Dianjurkan menggunakan unit X-ray digital karena dapat mengurangi pencemaran

lingkungan dan meminimalkan pembelian film X-ray baru.(Canada and Canada, 2005).

D. *Plumbum foil*

Timbal (*plumbum*) digunakan dalam *foil* yang melindungi film sinar-X. Timbal adalah logam berat yang mempengaruhi perkembangan saraf dan fungsi dan berpotensi dapat larut dari tempat pembuangan sampah ke lingkungan (Baghele .2013).

E. Gipsum (*Plaster of Paris*)

Gipsum kedokteran gigi merupakan bahan yang cukup banyak digunakan dalam bidang kedokteran gigi, terutama dalam pembuatan model studi atau model kerja. Model kerja yang digunakan dalam proses pembuatan gigi tiruan apabila telah selesai dipakai akan menjadi limbah dan dibuang begitu saja. Abdelfatah (2008) menyatakan bahwa limbah gipsum tidak mudah diuraikan dan dapat menimbulkan gas SO2 dan H2S apabila terkena radiasi sinar infra merah dan ultraviolet. Gas SO2 merupakan gas yang dapat mencemari lingkungan dan berbahaya bagi kesehatan manusia.

Pencemaran udara oleh gas SO2 dapat menyebabkan terjadinya iritasi pada sistem pernapasan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa iritasi tenggorokan terjadi pada konsentrasi SO2 sebesar 5 ppm atau lebih di udara. Bahkan bagi penderita yang mempunyai penyakit kronis pada sistem pernapasan,

kardiovaskular dan penderita lanjut usia dengan paparan gas SO2 yang rendah saja yaitu sebesar 0,2 ppm sudah dapat menyebabkan iritasi tenggorokan. Selain dampak terhadap kesehatan manusia, gas SO2 juga berpengaruh negatif pada benda-benda maupun tanaman melalui pembentukan hujan asam, dengan reaksi: ½ O2 + SO2 + H2O H2SO4 dan menyebabkan pH air hujan cenderung rendah yaitu kurang dari 7 (Abdelfatah , 2008).

F. Kapas dan Kassa Bekas Darah

Kapas dan kassa bekas darah adalah limbah medis infeksius. Ini harus tertutup dalam kantong sampah medis kuning ditutupi dengan kantong ganda, diberi label dengan simbol *Biohazard* dan harus didinginkan jika di letakkan di suatu tempat selama lebih dari 4 hari. (Singh, 2014)

G. Benda Tajam

Jarum suntik, pisau bedah, botol carpul, burs, tip untuk etching, file, dan benda tajam lainnya, dalam pengelolaan limbah dimasukan dalam wadah tahan tusukan berwarna merah atau kuning dengan tutup yang tidak dapat terbuka dan harus diberi label dengan simbol *Biohazard* dan harus dibuang (Singh, 2014).

H. Limbah Cairan Akrilik (*Methyl Methacrilate*)

Komponen cair dari akrilik digunakan dalam prosedur gigi adalah *Methyl Metacrilate* (MME). Limbah MME adalah limbah berbahaya karena karakteristik mudah terbakar. Setiap bahan yang digunakan untuk membersihkan tumpahan MME cair (handuk kertas, bantalan penyerap) juga dianggap limbah berbahaya. Sisihkan ke golongan bahan berbahaya jika memiliki MME cair atau bahan sisa pembersihnya. Harus diperhatikan ketika cairan MME telah dicampur dengan komponen bubuk dan polimerisasi menjadi akrilik. Akrilik tidak menunjukkan karakteristik mudah terbakar dan karenanya bukan merupakan limbah berbahaya dan limbah dapat dibuang di tempat sampah biasa.

Liquid MME memiliki bau yang menyengat yang kuat bahkan pada tingkat paparan yang sangat rendah dan aman. Batas paparan yang diizinkan untuk MME adalah 100 ppm, (8 jam TWA). Gejala paparan konsentrasi tinggi uap MME termasuk iritasi mata, sakit kepala, mengantuk, pusing, sesak napas, dan kehilangan kesadaran. Liquid MME dapat menyebabkan iritasi mata atau luka bakar pada kulit (Arora, Nirola and Awana, 2015).

I. Gigi yang Sudah Dicabut

Gigi yang telah dicabut dengan tambalan amalgam harus didesinfeksi dalam larutan pemutih selama setidaknya 14 hari dan kemudian dikirim untuk didaur ulang. Penempatan gigi yang telah dicabut dengan tambalan amalgam disimpan dalam yang wadah berlabel khusus untuk merkuri. Sedangkan gigi yang telah dicabut tanpa tambalan amalgam harus dibuang ke dalam wadah benda tajam (Arora, Nirola and Awana, 2015).

J. Zat disinfektan

Zat desinfektan sebaiknya dikurangi penggunaannya. Bila mungkin, gunakan uap atau panas kering untuk mensterilkan alat alat kedokteran gigi. Wadah plastik sekali pakai dan dapat didaur ulang lebih disukai untuk meminimalkan dampak lingkungan dan dibuang ditempat sebagai limbah padat. Sterilasi halogenasi memiliki efek yang merugikan pada lingkungan. Sterilisasi yang mudah terbakar jangan dibuang sembarangan karena memiliki potensi untuk meledak. *HCHO sterilants* juga tidak boleh dibuang ke saluran pembuangan/*septic tank* karena secara signifikan mengganggu bakteri yang dapat menguraikan limbah (Arora, Nirola and Awana, 2015).

Bab IV
Dampak Limbah Medis

A. Potensi Dampak Limbah Medis Terhadap Gangguan Kesehatan

Berdasarkan penelitian Fuloso dan Makuochi, pekerjaan dibidang medis berisiko terhadap keterpaparan penyakit yang dapat mengganggu kesehatan. Tenaga kesehatan sangat potensial terpapar darah pada saat menjalankan tugas dan oleh karena itu mereka mempunyai risiko terinfeksi penyakit yang disebabkan kuman pathogen, seperti HIV, virus hepatitis C, dan virus hepatitis B. Paparan darah dapat terjadi melalui *injury percutaneous* (tertusuk jarum atau benda tajam lainnya), *insiden mucocutaneous* (percikan darah atau cairan tubuh bercampur darah mengenai mata, hidung atau mulut) atau kontak darah dengan kulit yang normal (Kermode, 2005 dalam Helmis, 2007).

Menurut Penelitian Inwegrebu, yang dilakukan pada salah satu fakultas kedokteran gigi di Glasgow melaporkan tingginya mahasiswa klinik yang terinfeksi *Epstein-Barrvirus* dibandingkan dengan mahasiswa preklinik di Cardoso. Berdasarkan perkiraan WHO pada tahun 2002 terjadi 16000 kasus Hepatitis C, 66000 kasus Hepatitis B dan 1000 kasus HIV akibat tertusuk jarum yang terjadi pada tenaga kesehatan diseluruh dunia (Pruss, 2005). Penelitian di Brazil oleh Cardoso pada perawat di Rumah Sakit menyatakan rata-rata kepatuhan terhadap standard pembuangan instrumen benda tajam dengan tepat sebanyak 88,8 %. WHO memperkirakan diantara 35 juta para pekerja kesehatan seluruh dunia, sekitar tiga juta pernah mengalami paparan *percutaneous* terhadap virus terbawa darah setiap tahunnya (dua juta HVB, 900.000 HCV dan 100.000 HIV). Kejadian ini diperkirakan berakibat menjadi infeksi 16.000 hepatitis C, 66.0000 hepatitis B dan 200 – 5000 HIV (Kermode, 2005 dalam Helmis, 2007).

Beberapa penelitian ilmiah juga mengungkapkan dampak genetik amalgam terhadap para praktisi gigi. Dari berbagai studi di negara lain, diungkapkan bahwa akibat paparan penggunaan amalgam di klinik-klinik gigi terhadap para perawat, dokter gigi dan pekerja diklinik gigi dalam jangka panjang berpengaruh buruk terhadap kesehatan reproduksi, sistem syaraf, motorik, kesehatan mental dan daya ingat.

Pencemaran udara oleh gas SO2 yang dihasilkan gypsum dapat menyebabkan terjadinya iritasi pada sistem pernapasan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa iritasi tenggorokan terjadi pada konsentrasi SO2 sebesar 5 ppm di udara atau lebih. Bahkan bagi penderita yang mempunyai penyakit kronis pada sistem pernapasan, kardiovaskular dan penderita lanjut usia dengan paparan gas SO2 yang rendah saja yaitu sebesar 0,2 ppm sudah dapat menyebabkan iritasi tenggorokan. Berdasarkan penelitian Helmis tentang kualitas udara diruang praktik dokter gigi ditemukan adanya zat CO2, VOC dan Particulate Matter (PM10 dan PM2,5) selama dokter gigi melakukan pelayanan kesehatan (Helmis, 2007).

B. Potensi Dampak Limbah Medis Terhadap Gangguan Ekonomi

Pada UU No.32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, limbah diartikan sebagai sisa suatu usaha dan atau kegiatan produksi, sedangkan pencemaran diartikan sebagai proses masuknya makhluk hidup atau zat, dan energi maupun komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitas lingkungan menurun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan itu tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukkannya. Limbah produksi yang dihasilkan oleh

operasional perusahaan memungkinan limbah tersebut berbahaya bagi lingkungan sehingga memerlukan pengelolaan dan penanganan khusus oleh perusahaan agar tidak menyebabkan dampak negatif yang lebih besar terhadap lingkungan tempat perusahaan beroperasi. Dengan melakukan pengelolaan lingkungan maka hal tersebut menjadi wujud tanggung jawab perusahaan terhadap lingkungan sekitar. Dari aktivitas-aktivitas yang timbul dari pengelolaan lingkungan maka akan muncul biaya-biaya lingkungan. Perusahaan perlu mengukur biaya lingkungan dari aktivitas pengelolaan lingkungan.

Menurut Ikhsan Arfan (2008) dalam Estianto (2014), biaya lingkungan merupakan dampak, baik moneter maupun non-moneter yang harus dipikul sebagai akibat dari kegiatan yang mempengaruhi kualitas lingkungan. Berdasarkan *International Guidance Document-Environmental Management Accounting* (International Federation of Accountants, 2005), biaya lingkungan tersebut terdiri dari biaya material dari output produk (*materialls costs of product outputs*), biaya material dari output non-produk (*materials costs of non-product outputs*), biaya kontrol limbah dan emisi (*waste and emission control costs*), biaya pencegahan dan pengelolaan lingkungan (*prevention and other environmental management costs*), biaya penelitian dan

pengembangan (*research and development costs*), biaya tak berwujud (*less tangible costs*). Perusahaan sering kali mengabaikan biaya lingkungan karenakan menganggap biaya-biaya yang terjadi hanya merupakan pendukung kegiatan operasional perusahaan dan bukan berkaitan langsung dengan proses produksi. Tetapi apabila perusahaan benar-benar memperhatikan lingkungan sekitarnya, maka perusahaan akan berusaha mencegah dan mengurangi dampak yang terjadi agar tidak membahayakan lingkungannya.

Perusahaan harus memikirkan biaya untuk mengolah limbah yang ada daripada hanya untuk membuang limbah yang ada, karena lebih bermanfaat bagi perusahaan untuk mengelola limbah daripada harus membuang dan membahayakan lingkungannya. Menurut Widiari Haryanto (2010) dalam Estianto (2014) perusahaan memerlukan sistem akuntansi lingkungan sebagai kontrol terhadap tanggung jawab perusahaan sebab pengelolaan limbah yang dilakukan oleh perusahaan memerlukan pengukuran, penilaian, pengungkapan dan pelaporan biaya pengelolaan limbah dari hasil kegiatan operasional perusahaan. Perhitungan biaya dalam penanganan limbah tersebut diperlukan adanya perlakuan akuntansi yang tersistematis secara benar.

Menurut Hansen dan Mowen (2009) dalam Estianto (2014) biaya lingkungan (*environmental quality costs*) adalah biaya-biaya yang terjadi karena kualitas lingkungan yang buruk. Biaya lingkungan juga diartikan sebagai dampak , baik moneter atau non-moneter yang terjadi oleh hasil aktifitas perusahaan yang berpengaruh pada kualitas lingkungan. Biaya lingkungan tidak hanya mengenai informasi tentang biaya-biaya lingkungan dan informasi lainnya yang terukur, akan tetapi juga tentang informasi material dan energi yang digunakan.

Hansen dan Mowen mengklasifikasikan biaya lingkungan menjadi 4 yaitu: Biaya pencegahan lingkungan (*environment prevention cost*); Biaya deteksi lingkungan (*environment detection cost*); Biaya kegagalan internal (*internal failure cost*), dan; Biaya kegagalan eksternal (*external failure cost*). Biaya pencegahan (*prevention cost*) adalah biaya untuk aktifitas yang dilakukan untuk mencegah diproduksinya limbah atau sampah yang merusak lingkungan. Contoh aktifitas pencegahan : evaluasi dan pemilihan pemasok, evaluasi dan pemilihan alat untuk mengendalikan polusi, disain proses dan produk untuk mengurangi atau menghapus limbah, melatih pegawai, mempelajari dampak lingkungan, mempelajari risiko lingkungan, pelaksanaan penelitian lingkungan dan pengembangan system

managemen lingkungan, daur ulang produk serta perolehan sertifikasi ISO 14001 .

Biaya deteksi lingkungan (*environmental detection cost*) adalah biaya untuk aktifitas yang dilakukan untuk menentukan produk, proses, dan aktifitas lain di perusahaan tersebut telah memenuhi standar lingkungan yang berlaku atau tidak. Biaya kegagalan internal lingkungan adalah biaya untuk aktifitas yang dilakukan karena diproduksinya limbah atau sampah, tetapi tidak dibuang ke lingkungan luar. Jadi biaya ini terjadi untuk menghilangkan dan mengolah limbah dan sampah ketika diproduksi. Contoh aktifitas kegagalan internal adalah pengoperasian peralatan untuk mengurangi atau menghilangkan polusi, pengolahan dan pembuangan limbah beracun, pemeliharaan peralatan polusi, lisensifasilitas untuk memproduksi limbah serta daur ulang sisa bahan.

Biaya kegagalan eksternal adalah biaya untuk aktifitas yang dilakukan setelah melepas limbah kedalam lingkungan. Biaya kegagalan eksternal yang direalisasi adalah biaya yang dialami dan dibayar oleh perusahaan. Biaya kegagalan eksternal yang tidak direalisasi atau biaya sosial disebabkan oleh perusahaan tetapi dialami dan dibayar oleh pihak di luar perusahaan. Biaya sosial lebih lanjut dapat diklasifikasikan sebagai biaya yang berasal dari

degradasi lingkungan dan biaya yang berhubungan dengan dampak buruk terhadap properti atau kesejahteraan masyarakat. Contoh biaya sosial mencakup perawatan medis karena akibat pencemaran lingkungan, hilangnya lapangan pekerjaan karena pencemaran dan rusaknya ekosistem karena pembuangan sampah (Haqq, 2009).

Berdasarkan penelitian Suresh (2003) salah satu contoh biaya sosial adalah perusahaan mesti membayar sekitar $ 3 juta untuk 3 tahun perawatan medis untuk 28 pekerja yang dipekerjakan di insinerator. Penggantian sebagai kompensasi pekerja mulai dari $ 6500 sampai $ 274.000 per orang. Namun, pembayaran ini tidak selalu menutupi biaya pengobatan yang terjadi. Akibat dari penyakit mereka, 11 dari 28 pekerja (39%) harus menjual atau menyerahkan rumah mereka, 8 pekerja (36%) kehilangan kendaraan. Lima dari 28 pekerja yang terus bekerja meskipun ada masalah kesehatan yang derita dan 23 pekerja yang tidak dapat bekerja akan memperkirakan biaya pengobatan seumur hidup sebesar $ 25,4 juta (Suresh and Kumaran, 2003).

Potensi dampak ekonomi pada penelitian ini diperoleh dengan prediksi biaya lingkungan yang harus dikeluarkan oleh dokter gigi sebagai penghasil limbah yang berpotensi mencemari lingkungan. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik

Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 tentang Kerugian Lingkungan Hidup Akibat Pencemaran Dan/Atau Kerusakan Lingkungan Hidup, menyatakan defenisi kerugian lingkungan hidup meliputi: kerugian karena dilampauinya Baku Mutu Lingkungan Hidup sebagai akibat tidak dilaksanakannya seluruh atau sebagian kewajiban pengolahan air limbah, emisi, dan/atau pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun. Kerugian karena dilampauinya Baku Mutu Lingkungan Hidup sebagai akibat tidak dilaksanakannya seluruh atau sebagian kewajiban pengolahan air limbah, emisi, dan/atau pengelolaan limbah B3.

Berdasarkan peraturan Menteri Lingkungan Hidup, nilai Unit Pencemaran untuk Berbagai Parameter Emisi Udara/Gas pada Mercury (Hg) adalah 4 gram, Timbal (Pb) adalah 10 gram dan Sulfur Oksida (SOx) 200 Kilogram. Sedangkan Nilai Unit Pencemaran Untuk Berbagai Parameter Air Limbah/Limbah Cair nilai batas Merkuri adalah 20 gram dan Timbal (Lead) adalah 500 gram. Nilai kompensasi yang harus dibayar oleh penghasil limbah adalah sebesar Rp. 24.750 per unit.

C. Potensi Dampak Limbah Medis Terhadap Gangguan Kehidupan Sosial Masyarakat

Persepsi adalah proses kognitif yang dialami oleh setiap orang di dalam memahami informasi tentang

lingkungannya, baik melalui penglihatan, pendengaran, penghayatan, perasaan maupun penciuman (Thoha, 2005 dalam Comoro, 2011). Persepsi masyarakat tentang dampak negatif limbah akan membentuk lingkungan yang kurang menyenangkan bagi masyarakat berupa bau yang tidak sedap dan pemandangan yang buruk karena limbah bertebaran dimana- mana, memberikan dampak negatif terhadap kepariwisataan karena gangguan kenyamanan dan estetika, berupa warna yang berasal dari sedimen, larutan, bau phenol, *eutrofikasi* dan rasa dari bahan kimia organik, yang menyebabkan estetika lingkungan menjadi kurang sedap dipandang. Rendahnya tingkat kesehatan masyarakat yang disebabkan oleh berbagai jenis bakteri, virus, senyawa-senyawa kimia, pestisida, serta logam berat seperti Hg, Pb dan Cd dan terganggunya infrastruktur lain disebabkan oleh garam-garam yang terlarut (korosif dan karat) air yang berlumpur dapat menurunkan kualitas bangunan disekitar pembuangan limbah (Comoro, 2011).

D. Potensi Dampak Limbah Medis Terhadap Lingkungan

Dampak merkuri di lingkungan klinik terjadi pada saat proses bahan tambalan amalgam. Merkuri membentuk uap pada suhu kamar, dan juga partikel tambalan amalgam dan uap merkuri dari amalgam membentuk aerosol yang diproyeksikan ke dalam

ruangan klinik. Nilai ambang batas merkuri di udara adalah 0,05 mg/m3 udara. Ini adalah tingkat uap yang rata-rata pekerja hirup selama 8 jam sehari dan 5 hari / minggu. Standar saat ini untuk merkuri adalah 0,1 mg/m3 udara. Mercury dapat menghasilkan efek beracun jika jumlah yang cukup diserap melalui kulit, paru-paru atau saluran gastro-intestinal (Bindra, 2015).

Kontribusi merkuri terhadap lingkungan disumbangkan oleh pembakaran bahan bakar untuk produksi energi sebanyak 53%, sebesar 34% dari pembakaran sampah, 13% dari sector kesehatan dan pelayanan kesehatan gigi berkontribusi kurang dari 1%. Dokter gigi di seluruh dunia mengkonsumsi 3-4% dari semua merkuri yang dihasilkan. Merkuri di amalgam gigi dapat dilepaskan ke lingkungan melalui berbagai media (udara, air, limbah padat). Merkuri merupakan kontaminan gigih dan mematikan dalam lingkungan air. Logam merkuri seperti yang digunakan dalam amalgam relatif tidak beracun. Namun, ketika merkuri dilepaskan ke lingkungan, beberapa bagian mungkin akan diubah oleh bakteri menjadi metil merkuri, yang merupakan bahan berbahaya bagi sistim saraf. Beberapa merkuri dilepaskan ke udara ketika limbah gigi yang mengandung amalgam yang dibakar, dan beberapa merkuri dalam tambalan gigi dibuang dalam saluran air sehingga mempengaruhi proses rantai makanan. Keberadaan metil merkuri dalam rantai makanan dengan kadar lebih tinggi terdapat pada beberapa ikan

predator di perairan sekitar limbah. *Federal Food and Drug Administration,* Amerika Serikat telah menetapkan bahwa setiap tingkat metil merkuri dalam ikan diatas 1 mg/l dinyatakan tidak aman. Bioakumulasi, merkuri dalam ikan menyebabkan masalah kesehatan pada manusia dan hewan lain yang makan ikan (Baghele, 2013).

Bab V
Pengolahan Limbah Medis

A. Aspek Perundangan, Peraturan, dan Kebijakan Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Medis

Ada beberapa Perundangan dan kebijakan yang mengatur tentang pengelolaan limbah medis layanan kesehatan, sebagai berikut :

1. Kesepakatan Internasional dan prinsip-prinsip pokok perundangan dan peraturan

   Kesepakatan internasional telah tercapai berkaitan dengan beberapa prinsip pokok yang mengatur masalah kesehatan masyarakat maupun pengelolaan limbah layanan kesehatan secara aman. Prinsip-prinsip ini diperhitungkan saat merumuskan

perundangan atau kebijakan nasional yang mengatur pengelolaan limbah layanan kesehatan.

a. *The Basel Convention* (konvensi Basel), ditandatangani oleh lebih dari 100 negara, membahas tentang pergerakan limbah berbahaya lintas negara: kesepakatan ini juga dapat diberlakukan untuk limbah layanan kesehatan. Negara yang menandatangani konvensi ini menerima prinsip bahwa hanya kiriman limbah berbahaya resmi yang dapat diekspor dari negara yang tidak memiliki fasilitas atau keahlian untuk memusnahkan limbah tertentu secara aman ke negara lain yang memiliki baik fasilitas maupun keahlian. Limbah ekspor harus diberi label sesuai dengan standar yang direkomendasi PBB.

b. *The "polluter pays"principle* (prinsip pencemar yang membayar) menyiratkan bahwa semua penghasil limbah secara hukum dan finansial bertanggung jawab untuk menggunakan metode yang aman dan ramah lingkungan di dalam pembuangan limbah yang mereka hasilkan. Prinsip ini juga berupaya untuk membebankan pertanggung-gugatan pada pihak yang menyebabkan kerusakan.

c. *The"precautionary"principle* (prinsip pencegahan) merupakan prinsip kunci yang mengatur masalah perlindungan kesehatan dan keselamatan. Jika besarnya resiko tertentu tidak dapat diperkirakan, kita harus berasumsi bahwa resiko tersebut

memang signifikan sehingga tindakan untuk melindungi kesehatan dan keselamatan harus didesain dengan tepat.

d. *The duty of care principle* (prinsip kewajiban untuk waspada) menetapkan bahwa siapa saja yang menangani atau mengelola zat berbahaya atau peralatan terkait, secara etik bertanggung jawab untuk menerapkan kewaspadaan tinggi dalam menjalankan tugasnya.

e. *The proximity principle* (prinsip kedekatan) menyatakan bahwa penanganan dan pembuangan limbah berbahaya sebaiknya dilakukan di lokasi yang sedekat mungkin dengan sumbernya untuk meminimalkan resiko yang mungkin ada dalam pemindahannya. Berdasarkan prinsip ini, semua penduduk harus mendaur ulang atau membuang limbah yang dihasilkannya di dalam area lahan milik mereka.

2. Rekomendasi Internasional untuk sistem pengelolaan limbah

Agenda yang di adopsi konferensi PBB tentang lingkungan dan pembangunan (UNCED) yang diselenggarakan di *Rio de Janeiro* pada bulan juni 1992, menetapkan tujuan dan target yang berkaitan dengan pengelolahan limbah:

a. Semua negara harus menetapkan pengolahan limbah dan kriteria pembuangan dan

mengembangkan kemampuan untuk memantau dampak lingkungan dari limbah pada tahun 2000.

b. Pada tahun 2025, negara berkembang harus memastikan bahwa setidaknya setengah dari limbah, air limbah dan limbah padat dibuang sesuai dengan pedoman nasional dan internasional.
c. Pada tahun 2025 semua negara harus membuang semua limbah sesuai dengan pedoman kualitas Internasional.

Khusus untuk pengelolaan limbah medis hasil layanan kesehatan gigi belum ada aturan yang spesifik. Beberapa Negara Internasional telah menbuat aturan negaranya sendiri yang mengacu kepada aturan limbah medis secara umum. Contohnya di India telah dikeluarkan aturan pengelolaan limbah dari tahun 1998 dengan istilah *Biomedical Waste Management* (BMW) yang berisi undang-undang yang mewajibkan layanan kesehatan gigi untuk memisahkan, membersihkan dan membuang limbah mereka (Singh H,dkk 2014).

Banyak limbah medis dihasilkan dalam praktik gigi yang dapat berbahaya bagi lingkungan serta bagi mereka yang bersentuhan jika tidak ditangani dengan tepat. Sebagian besar aturan di seluruh dunia tidak spesifik untuk manajemen BMW gigi dan menghambat pemahaman yang mudah oleh praktisi gigi. Kurangnya pedoman yang jelas baik dari Dewan

Gigi India atau Pemerintah India atau Asosiasi Gigi India (IDA) tentang pembuangan limbah gigi. Pemerintah India melalui Peraturan BMW (Manajemen dan Penanganan), 1998, (BMW MH - 98), pedoman serupa diikuti di tempat lain di dunia, aturan perusahaan pembuangan BMW lokal dan pedoman Program Standarisasi klinik IDA (Baghele,2013).

3. Aturan Perundangan di Indonesia tentang pengelolaan limbah medis pada fasilitas kesehatan.
   a. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun.
   b. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No 5 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah pada fasilitas layanan kesehatan.
   c. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI no P.56/menlhk-setjen 2015 terhadap cara pengelolaan limbah B3

Berdasarkan buku pedoman yang dikeluarkan oleh Kementrian Lingkungan Hidup, pengelolaan limbah medis meliputi upaya pengurangan, penyimpanan sementara, pengolahan, pemanfaatan dan penimbunan akhir.

B. Tahapan Pengelolaan Limbah

Secara umum ada beberapa hal perlu dipertimbangkan dalam merumuskan kebijakan

pengelolaan limbah medis melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Pemisahan limbah / identifikasi limbah

   Limbah harus dipisahkan dari sumbernya dan semua limbah beresiko tinggi hendaknya diberi label jelas dan perlu digunakan kantung plastik dengan warna-warna yang berbeda, yang menunjukkan ke mana plastik harus diangkut untuk insinerasi atau dibuang. Kunci pengelolaan sampah layanan kesehatan secara efektif adalah pemilahan dan identifikasi sampah. Pemilahan merupakan tanggung jawab yang dibebankan pada produsen atau penghasil sampah dan harus dilakukan sedekat mungkin dengan tempat dihasilkanya sampah. Cara yang tepat untuk mengidentifikasi kategori limbah adalah dengan melakukan pemilahan limbah berdasarkan warna kantong dan kontainer yang digunakan. Pemilahan harus dilakukan mulai dari sumber yang menghasilkan limbah (Kemenkes RI,2004).

   Pemilahan dilakukan untuk memudahkan mengenal berbagai jenis limbah yang akan dibuang dengan cara menggunakan kantong berkode (umumnya menggunakan kode warna). Namun penggunaan kode tersebut perlu cukup perhatian untuk tidak sampai menimbulkan kebingungan

dengan sistem lain yang mungkin juga menggunakan kode warna. Terdapat berbagai kantong yang digunakan untuk pembuangan limbah di rumah sakit dengan menggunakan bermacam-macam warna. Tabel 1 dan 2 menunjukkan klarifikasi pengkodean warna berdasarkan aturan WHO dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia.

Tabel 1. Klasifikasi Limbah Padat berdasarkan Menteri Kesehatan Indonesia

NO	WARNA	TIPE LIMBAH
1	Hitam	Non Medis
2	Merah	Radioaktif
3	Kuning	Infeksius, Patologi dan anatomi
4	Ungu	Sitotoksik
5	Coklat	Kimia dan farmasi

Tabel 2. Klasifikasi Limbah Padat berdasarkan WHO

NO	WARNA	TIPE LIMBAH
1	Hitam	Non Medis
2	Merah	Limbah medis dengan peralatan tajam
3	Biru	Limbah medis dengan peralatan

		tajam
4	Kuning	Radioaktif
5	Hijau	Bahan kimia

Limbah benda tajam harus dikumpulkan dalam satu wadah tanpa memperhatikan terkontaminasi atau tidaknya. Sedangkan limbah jarum suntik tidak dianjurkan untuk untuk dimanfaatkan kembali. Apabila tempat layanan kesehatan tidak memiliki jarum sekali pakai (*disposable*), limbah jarum suntik dapat dimanfaatkan kembali setelah melalui proses salah satu metode sterilisasi (Kemenkes RI, 2004). Limbah harus dikumpulkan setiap hari (sesuai yang ditetapkan) dan diangkut ke tempat tempat penampungan sementara. Kantong plastik harus diganti segera dengan kantong plastik baru dari jenis yang sama setelah tempat pengumpul sampah atau kontainer telah dikosongkan. Staf keperawatan atau staf klinis harus memastikan bahwa kantong plastik tertutup atau terikat dengan kuat jika tiga perempat penuh. Kantong plastik yang belum terisi penuh dapat disegel dengan membuat simpul pada bagian lehernya atau tengahnya.

2. Penyimpanan limbah

Penyimpanan limbah medis padat harus sesuai iklim tropis yaitu pada musim hujan paling lama 48

jam dan musim kemarau paling lama 24 jam (Kemenkes RI,2004). Kantung-kantung dengan warna harus dibuang jika telah berisi 2/3 bagian. Kemudian diikat bagian atasnya dan diberi label yang jelas. Kantung harus diangkut dengan memegang lehernya, sehingga kalau dibawa mengayun menjauhi badan, dan diletakkan di tempat-tempat tertentu untuk dikumpulkan. Petugas pengumpul limbah harus memastikan kantung-kantung dengan warna yang sama telah dijadikan satu dan dikirim ke tempat yang sesuai. Kantung harus disimpan dikotak yang kedap terhadap kutu dan hewan perusak sebelum diangkut ke tempat pembuangannya.

3. Pengangkutan *on site*

Pengangkutan limbah medis dari setiap ruangan penghasil limbah medis ketempat penampungan sementara menggunakan troli khusus yang tertutup. Troli pengangkut hendaknya tidak digunakan untuk tujuan lain dan memenuhi persyaratan sebagai berikut:

a. Permukaan bagian dalam harus rata dan kedap air.
b. Mudah dibersihkan dan dikeringkan.
c. Troli harus dicuci setelah digunakan.

d. Tidak ada tepi tajam yang dapat merusak kantong atau kontainer selama pemuatan maupun pembongkar muatan.

Peralatan-peralatan tersebut harus jelas dan diberi label, dibersihkan secara regular dan hanya digunakan untuk mengangkut limbah. Setiap petugas hendaknya dilengkapi dengan alat proteksi dan pakaian kerja khusus. Kontainer harus mudah ditangani dan harus dibersihkan/dicuci dengan *detergent*. Tata caranya adalah :

a. Kantong limbah medis padat sebelum dimasukkan ke kendaraan pengangkut harus diletakkan dalam kontainer yang kuat dan tertutup.
b. Kantong limbah medis padat harus aman dari jangkauan manusia maupun binatang.
c. Petugas yang menangani limbah, harus menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang terdiri : topi/helm, masker, pelindung mata, pakaian panjang (*coverall*), apron untuk industri, pelindung kaki/sepatu *boot* dan sarung tangan khusus (*disposable gloves* atau *heavy duty gloves*).

4. Penampungan sementara

Sebelum sampai tempat pemusnahan, perlu adanya tempat penampungan sementara, dimana sampah dipindahkan dari tempat pengumpulan ke tempat penampungan (Kemenkes RI, 2004). Secara umum, limbah medis harus dikemas sesuai dengan

ketentuan yang ada, yaitu dalam kantong yang terikat atau kontainer yang tertutup rapat agar tidak terjadi tumpahan selama penanganan dan pengangkutan. Label yang terpasang pada semua kantong atau kontainer harus memuat informasi dasar mengenai isi dan produsen sampah harus tercantum pada label, yaitu: kategori limbah, tanggal pengumpulan, tempat atau sumber penghasil limbah medis dan tujuan akhir limbah medis (WHO, 2005). Lokasi penampungan harus dirancang agar berada di dalam wilayah instansi pelayanan kesehatan. Syarat lokasi atau tempat penampungan sementara menurut WHO (2005) adalah sebagai berikut:

a. Area penampungan harus memiliki lantai yang kokoh, impermiabel dan drainasenya baik.
b. Harus terdapat persediaan air untuk tujuan pembersihan.
c. Mudah dijangkau oleh staf yang bertugas menangani limbah serta kendaraan pengangkut sampah.
d. Persediaan perlengkapan kebersihan, pakaian pelindung dan kantong plastik harus diletakkan dilokasi yang cukup dekat dengan lokasi penampungan sampah.
e. Lokasi penampungan tidak boleh berada di dekat lokasi penyimpanan makanan

5. Pengangkutan *off site*

Produsen limbah medis bertanggung jawab terhadap proses pengemasan yang aman dan pelabelan limbah medis yang akan diangkut keluar lokasi penghasil limbah medis. Kendaraan yang digunakan untuk pengangkutan limbah medis tidak boleh digunakan untuk mengangkut materi lainnya. Apabila tidak ada sarana untuk mengangkut limbah medis, harus disediakan bak terpisah dari sampah biasa didalam alat truk pengangkut. Sarana tersebut harus selalu dalam keadaan terkunci kecuali saat pemuatan dan pembongkar muatan.

6. Pemusnahan limbah

Limbah medis tidak diperbolehkan dibuang langsung ke tempat pembuangan akhir limbah domestik sebelum aman bagi kesehatan. Cara dan teknologi pengolahan ataupun pemusnahan limbah medis disesuaikan dengan kemampuan rumah sakit maupun puskesmas dan jenis limbah medis yang ada, dengan pemanasan menggunakan *autoclaf* atau dengan pembakaran menggunakan insenerator (Kemenkes RI, 2004). Metode yang digunakan tergantung pada faktor khusus yang sesuai dengan institusi, peraturan yang berlaku dan aspek lingkungan. Metode yang dapat digunakan antara lain *Sanitary Landfill,* Insenerator dan lain lain.

C. Pengelolaan Limbah Kedokteran Gigi

Praktik dokter gigi kini harus memperhatikan aspek lingkungan. Harus diupayakan sejak dini untuk menjalankan praktik dokter gigi yang ramah lingkungan. Salah satunya dengan memperhatikan pengelolaan limbah layanan kedokteran gigi. Di Indonesia belum ada tata cara yang baku tentang pengelolaan limbah medis pelayanan kesehatan gigi. Ada beberapa peraturan Menteri Kesehatan tentang pengelolaan limbah tapi diperuntukkan untuk rumah sakit sementara untuk praktik mandiri belum ada peraturannya.

Berdasarkan hasil keputusan *Nova Scotia Dental Assosiation* di Canada (2014) penatalaksanaan pengelolaan limbah medis kedokteran gigi dilakukan:

1. Survei limbah berupa kuantifikasi dan diferensiasi limbah.
2. Pemilahan limbah, memilah limbah sesuai dengan wadahnya.
3. Pengumpulan dan penyimpanan limbah, pengumpulan bersifat sementara dan penyimpanan bersifat permanen.
4. Pengangkutan limbah, limbah diangkut dengan wadah khusus.
5. Tata laksana limbah, proses modifikasi limbah untuk desinfeksi dan dekontaminasi sehingga tidak menjadi sumber pathogen dan dapat diangkut secara aman.

6. Pembuangan limbah dengan cara Insenerasi, sterilisasi, desinfeksi dengan bahan kimia. Desinfeksi dengan *wet and dry thermal* dan pembuangan ke tanah.
7. Minimisasi Limbah dengan cara 3R (*Reduce, Reuse dan Recycle*).

D. Teori perilaku kesehatan dan faktor yang mempengaruhi petugas kesehatan dalam hal pembuangan limbah

Perilaku adalah suatu fungsi dari interaksi antara individu dengan lingkungannya. Perilaku seseorang ditentukan oleh banyak faktor, diantaranya dipengaruhi oleh kemampuan, kebutuhan, pengharapan dan lingkungannya. Perilaku merupakan respon seseorang terhadap stimulus yang berasal dari dalam maupun dari luar dirinya. Respon ini dapat bersifat pasif atau tanpa tindakan seperti berpikir, berpendapat, bersikap dan melakukan tindakan. Lawrence Green, menyebutkan bahwa perilaku seseorang ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu 1) *predisposing factor* yaitu terwujud dalam pengetahuan, sikap, kepercayaan, keyakinan, nilai-nilai dan sebagainya; 2) *enabling factor* yaitu terwujud dalam lingkungan fisik, tersedia fasilitas/sarana; 3) *reinforcing factor* yaitu terwujud dalam sikap dan perilaku masyarakat sekitarnya terutama perhatian/penghargaan bagi yang melaksanakan pemanfaatan limbah.

Menurut Notoatmodjo (2010), terbentuknya perilaku pada seseorang dimulai dari ranah kognitif (pengetahuan) dalam arti orang tahu terlebih dahulu terhadap stimulus yang berupa materi atau obyek, sehingga menimbulkan pengetahuan baru pada orang tersebut dan selanjutnya menimbulkan respon batin dalam bentuk sikap terhadap obyek yang diketahui tersebut. Akhirnya akan menimbulkan respon lebih jauh lagi yaitu berupa tindakan.

Berdasarkan teori Green (didasarkan pada masalah kesehatan), membedakan dua determinan masalah kesehatan yaitu faktor perilaku (*behavioral factors*) dan faktor non perilaku (*non behavioral factors*). Sedangkan faktor pembentuk perilaku, antara lain: *predisposing factors*, adalah faktor yang mempermudah atau mempredisposisi terjadinya perilaku seseorang antara lain pengetahuan, sikap, keyakinan, kepercayaan, nilai-nilai dan tradisi. Faktor berikutnya adalah enabling faktor, yaitu faktor yang memungkinkan atau yang memfasilitasi perilaku atau tindakan. Antara lain umur, status sosial ekonomi, pendidikan, prasarana dan sarana serta sumber daya. Sedangkan faktor terakhir berupa faktor pendorong atau penguat (reinforcing factors), yaitu faktor yang mendorong atau memperkuat terjadinya perilaku misalnya dengan adanya contoh dari

para tokoh masyarakat yang menjadi panutan (Notoatmojo, 2014).

Perilaku seseorang dalam menjaga lingkungan atau disebut juga perilaku terhadap lingkungan kesehatan (*environmental health behavior*), adalah respon seseorang terhadap lingkungan sebagai determinan kesehatan manusia. Lingkup perilaku ini salah satunya adalah perilaku sehubungan dengan limbah, baik limbah padat maupun limbah cair. Petugas kesehatan atau dokter gigi dipengaruhi oleh beberapa faktor dalam pengelolaan limbah medis, yaitu karakteristik (umur, jenis kelamin, lama masa kerja, hambatan secara teknis dan sarana, pengetahuan, sikap dan lain lain.

Menurut Notoadmojo (2014) pengetahuan merupakan hasil dari tahu, terjadi setelah orang melakukan proses pengindraan terhadap objek yang di amatinya. Perilaku positif mempengaruhi jumlah informasi yang di miliki seseorang sebagai hasil proses pengindraan terhadap objek tertentu. Pengetahuan tidak memadai mengenai risiko serta bahaya dari infeksi nosokomial akan membuat pekerja khususnya petugas medis bersikap tak acuh serta mungkin melakukan tindakan yang tidak aman dan merugikan keselamatan dirinya dan orang lain. Apabila penerimaan perilaku aman didasari oleh pengetahuan maka hal tersebut akan berlangsung lama. Sebagai contoh petugas medis yg

memiliki pengetahuan selalu membuang sampah medis di tempat yang memiliki logo sampah medis dan selalu memastikan tidak ada yang tercampur dengan limbah domestik, terlebih mengenai jarum suntik yang bekas pakai selalu langsung di buang pada safety/ yellow *container box* dan tidak pernah menutup kembali (*recap*) karena sadar akan bahaya tertusuk dari jarum suntik bekas tersebut.

Hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan memiliki hubungan yang erat dengan prilaku aman seorang pekerja. Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan *Spearman Corellation*, diketahui bahwa tingkat pengetahuan mempunyai hubungan dengan perilaku petugas kesehatan dalam penanganan limbah medis, dimana diperoleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,609 dengan arah hubungan positif dan diperoleh nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa variabel pengetahuan mempunyai hubungan yang kuat terhadap perilaku petugas kesehatan dalam penanganan limbah medis, atau semakin tinggi tingkat pengetahuan petugas, semakin tinggi pula perilaku petugas dalam penanganan limbah medis.

Pengukuran pengetahuan dapat dilakukan dengan cara wawancara atau angket yang menanyakan tentang isi materi yang akan diukur dari subyek penelitian atau responden. Kedalaman pengetahuan yang ingin

diketahui atau diukur dapat disesuaikan dengan tingkatan pengetahuan. Menurut Nursalam (2008), tingkat pengetahuan terbagi atas 3 kategori yaitu baik bila skor > 75% - 100%; Tingkat pengetahuan cukup bila skor 56% - 75%; Tingkat pengetahuan kurang bila skor < 56%.

Sikap adalah respon seseorang yang tidak teramati secara langsung, yang masih terutup dari seseorang terhadap stimulus atau objek. Sikap belum otomatis terwujud dalam suatu tindakan. Untuk mewujudkan sikap menjadi suatu perbuatan nyata diperlukan faktor pendukung atau suatu kondisi yang memungkinkan, antara lain adalah fasilitas. Faktor eksternal merupakan salah satu faktor yang menentukan sesorang bersikap, terdiri dari sifat objek yang di jadikan sasaran. Untuk hal ini media komunikasi yang di gunakan dalam menyampaikan situasi pada saat sikap itu terbentuk.

Oleh karena itu di perlukan media informasi yang sesuai dengan situasi yang ada di area kerja seperti bahaya apa saja yang ada, tertempel dengan jelas di lingkungan kerja sehingga pekerja dapat lebih berhati hati saat melakukan tindakan. Pada kenyataannya yang di temukan di lapangan sangat jarang perusahaan menempelkan atau mengingatkan pekerja mengenai bahaya apa saja yang ada di sekitar lingkungan kerjanya. Disamping itu masih ditemukan petugas medis yang

yang mengabaikan peringatan bahaya yang ada, contoh: masih ada petugas medis yang menutup kembali jarum suntik yang sudah di pakai, tidak langsung membuangnya ke *safety container box*. Hal ini menunjukkan sikap tidak selalu memiliki hubungan dengan perilaku aman (Notoatmojo, 2014).

Gibson (1997) dalam Maironah (2011), menyatakan pengalaman petugas kesehatan ada kaitannya dengan masa kerja. Petugas kesehatan dengan masa kerja yang lama akan mempunyai pengalaman lebih banyak dengan demikian diharapkan perilakunya akan lebih baik termasuk perilaku membuang sampah medis. Masa kerja atau lama kerja seseorang jika di kaitkan dengan pengalaman kerja dapat mempengaruhi kecelakaan kerja, terutama pengalaman dalam menggunakan berbagai macam alat kerja. Semakin lama masa kerja seseorang maka pengalaman yang di peroleh akan lebih banyak dan memungkinkan pekerja dapat bekerja lebih aman. Kecelakaan kerja yang terjadi selain karena faktor manusia di sebabkan juga karena faktor masih baru atau kurang berpengalaman. Pengalaman merupakan keseluruhan yang di dapat seseorang dari peristiwa yang di laluinya artinya bahwa pengalaman seseorang dapat mempengaruhi perilaku seseorang dalam kehidupan organisasinya.

Dengan demikian semakin lama masa kerja seseorang maka pengalaman yang di peroleh semakin banyak yang memungkinkan pekerja dapat bekerja lebih aman. Kejadian yang di temukan di lapangan masih masih ada petugas medis yang membuang sampah medis di tempah sampah domestik. Hal ini menunjukkan lamanya seseorang bekerja tidak selalu berhubungan dengan perilaku aman seorang pekerja. Pendidikan maupun pelatihan di gunakan untuk meningkatkan pengetahuan dan melatih keterampilan tertentu baik dalam menggunakan peralatan maupun menegerial.

Menurut Geller (2001) tentang prinsip keselamatan yang salah satunya terfokus pada pengenalan pendidikan dan pelatihan. Pendidikan maupun pelatihan di laksanakan ketika pekerja tidak tahu cara bekerja yang aman, terdapat beberapa cara yang lebih aman dalam suatu pekerjaan, sebagai sarana untuk mengingatkan kembali cara untuk bekerja aman dan mengubah perilaku menuju ke perilaku aman. Fakta yang di temukan di lapangan seorang petugas medis yang sudah memiliki pendidikan atau akan lebih berhati hati melakukan prosedur medis karena selalu memiliki pola pikir bahwa ancaman bahaya kerja selalu ada di sekitar lingkungan kerja. Ketersediaan sarana dan prasarana yang mendukung tindakan pekerja

berperilaku selamat dalam bekerja. Salah satu sarana yang mendukung pekerja berperilaku aman adalah dengan ketersediaan APD (alat pelindung diri), hal ini merupakan salah satu bentuk dari faktor pendukung perilaku aman, dimana suatu perilaku otomatis terwujud dalam suatu tindakan jika terdapat suatu fasilitas yang mendukung terbentuknya perilaku tersebut. Kenyataan yang di temukan di lapangan masih ada petugas medis yang tidak menggunakan APD seperti apron, kacamata pelindung dan sarung tangan pada saat merawat pasien serta membuang sampah medis di tempat sampah domestik. Hal ini menunjukkan sarana dan prasarana tidak selalu memiliki hubungan dengan perilaku aman pekerja.

Pengelolaan limbah medis meliputi upaya pengurangan, penyimpanan sementara, pengolahan, pemanfaatan dan penimbunan akhir. Berdasarkan hasil penelitian Rahno D (2015) tentang pengelolaan limbah medis padat di puskesmas Borong kabupaten Manggarai Timur Propinsi Nusa Tenggara Timur menyatakan belum melakukan pengelolaan limbah sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan untuk puskesmas karena kurang dukungan manajemen berupa ketersediaan kebijakan, SOP, anggaran, fasilitas yang belum memadai dan belum ada pembagian tugas yang jelas pada tenaga sanitarian.

Menurut hasil penelitian Singh H (2014) menyimpulkan bahwa tidak ada peraturan yang baku tentang pengelolaan limbah medis kesehatan gigi baik dari pemerintahan maupun dari Organisasi Kedokteran Gigi Internasional. Berdasarkan hasil penelitian Sanjeev (2014) bahwa meskipun pendidikan dan sikap petugas kesehatan gigi termasuk tinggi tapi pengetahuan dan tindakan dalam pengelolaan limbah medisnya tergolong rendah. Hasil penelitian Bansai (2013) menyatakan bahwa sebanyak 14% dokter gigi yang berpraktik di India tidak menggunakan pengkodean warna.

Bab VI
Jenis Limbah Padat Medis Layanan Kesehatan Gigi Mandiri

Berdasarkan jenisnya, limbah medis layanan kesehatan gigi terbagi atas limbah yang berpotensi infeksius, limbah bahan toksik dan limbah logam berat. Kategori limbah logam berat pada layanan kesehatan gigi adalah limbah sisa pemakaian amalgam atau gigi ditambal amalgam yang sudah dicabut.

A. Jenis Limbah Medis Padat Layanan Kesehatan Gigi Mandiri

Jenis limbah medis padat layanan kesehatan gigi terdiri atas limbah infeksius, limbah toksik dan limbah yang mengandung logam berat. Jenis dan macam bentuk limbah layanan kesehatan gigi dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 7. Jenis dan macam bentuk limbah layanan kesehatan gigi

NO	JENIS	Macam Bentuk
1	Limbah Infeksius a. Tajam b. Tidak tajam	Jarum suntik, pisau bedah, band dan kawat ortodonti, alat perawatan saluran akar, mata bur, sisa klamer, bekas gigi palsu Kapas dan kassa bekas darah dan air ludah, jaringan tubuh (gigi tanpa tambalan amalgam yang sudah dicabut , sisa jaringan lunak mulut, gusi dan tulang rahang), sarung tangan, sisa bahan cetak (alginate)
2	Limbah Toksis	Gypsum, kapas/kassa bekas cairan acrylic
3	Limbah Mengadung logam berat	Sisa amalgam, kapas/kassa bekas amalgam, gigi tambalan amalgam yang sudah dicabut

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di layanan kesehatan gigi mandiri di Kota Pekanbaru, didapat keberadaan limbah medis layanan kesehatan gigi berdasarkan jenis limbahnya, dapat dilihat dari table berikut:

Tabel 8. Jenis limbah medis padat layanan kesehatan gigi mandiri di Kota Pekanbaru berdasarkan rerata keberadaannya setiap hari

No	Jenis dan nama Limbah	Jumlah keberadaan orang-hari	Rerata keberadaan / hari/orang (= setiap …hari)
1	Limbah infeksius		
	• Benang jahit bekas	19	0,06 = setiap16 hari
	• *Braket, band* dan kawat ortodonti	159	0,57 = setiap1,7 hari
	• Jarum suntik. pisau bedah	255	0,9 = setiap1,1 hari
	• Sisa Jaringan lunak mulut	253	0,9 = setiap 1,1 hari
	• **Kain kassa yg terkontaminasi darah dan saliva**	280	**1 = setiap hari**
	• **Kapas**	280	**1 = setiap hari**
	• ***Tip saliva ejector***	280	**1 = setiap hari**
	• **Sarung tangan**	280	**1 = setiap hari**
	• *Syringe*	40	0,14 = setiap 7 hari
2	Limbah toxic		
	• Sisa Gypsum	95 **115**	0,34 = setiap 3 hari
	• **Sisa Bahan Cetak**	53	**0,41 = setiap 2,4 hari**

	• Cairan resin Methil methacrylate)		0,19 = setiap 5,3 hari
3	Limbah Bahan Logam Berat		
	• **Gigi tambalan amalgam yang sudah dicabut**	**80**	**0,29 = setiap 3,5 hari**
	• Sisa amalgam	33	0,12 = setiap 8,3 hari

Sumber : Data Olahan 2018

Tabel 8 menunjukkan limbah yang paling sering dihasilkan oleh dokter gigi adalah kain kassa, kapas, *tip saliva ejector* dan sarung tangan yg terkontaminasi darah dan air ludah, yang digunakan setiap hari. Kemudian diikuti oleh jarum suntik dan pisau bedah setiap 1,1 hari, sisa bahan cetak, sisa *gypsum* dan gigi tambalan yang sudah dicabut dihasilkan setiap 3 hari sekali, braket, kawat ortodonti dan sisa amalgam dihasilkan setiap 7 dan 8 hari sekali. Berdasarkan penelitian Kooviland A (2014) hasil limbah yang berpotensi infeksius terbanyak adalah handuk kertas (kassa) yang terkontaminasi darah sebanyak 3,88 kg, limbah *toxic film dental x ray* sebanyak 2,75 kg dan limbah bahan kimia terbanyak adalah bahan cetak sebanyak 3,99 kg.

Sarung tangan terbuat dari bahan karet yang tidak hancur, pemusnahannya harus dibakar pada pembakaran bersuhu tinggi (insenerator), jika pembuangannya dicampur dengan sampah domestik lainnya selain menyebabkan kontaminasi sehingga

terjadi proses penularan penyakit, bahan ini juga dapat menyebabkan pencemaran pada tanah. Hal ini berarti limbah medis layanan kesehatan gigi yang mengandung kuman penyakit, toksin dan logam berat (merkuri) dapat menyebabkan gangguan lingkungan, kesehatan dan sosial ekonomi jika keberadaannya dilakukan pengelolaan yang tidak benar.

B. Perilaku Dan Faktor Yang Mempengaruhi Perilaku Pengelolaan Limbah Medis Layanan Kesehatan Gigi Mandiri

1. Perilaku Pengelolaan limbah kesehatan gigi

   Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan perilaku pengelolaan limbah dokter gigi layanan mandiri di Kota Pekanbaru sebagian besar belum baik dan belum sesuai dengan standar baku pengelolaan limbah medis yang ada di Indonesia. Pengelolaan limbah medis layanan kesehatan gigi mandiri terdiri atas pemilahan limbah medis berdasarkan label jenis limbah (infeksius, toksik dan logam berat), pengumpulan, penyimpanan, pengangkutan dan tata laksana serta pembuangan limbah medis (Canada, 2014).

   Perilaku pengelolaan limbah medis pada dokter gigi layanan kesehatan mandiri dilakukan dengan beberapa tahap yaitu melakukan pemilahan sesuai dengan kategori limbah, melakukan penyimpanan

limbah medis, melakukan pengangkutan dan pembuangan untuk pemusnahan limbah medis.

Tabel 9. Perilaku pengelolaan limbah medis pada dokter gigi layanan kesehatan gigi mandiri di Kota Pekanbaru

No	Perilaku mengelola limbah medis	Jumlah	Persen
1	**Memilah**		
	• Ya	32	53,3
	• Tidak	28	46,7
	Total	60	100
2	**Menyimpan**		
	• < 24 jam	36	60
	• ≥24 jam	14	40
	Total	60	100
3	**Mengangkut dan Membuang**		
	• Antar ke incinerator	19	31,7
	• Buang tong sampah biasa	36	60
	• Dikubur	3	5
	• Dibakar	2	3,3
	Total	60	100

Data Olahan 2018

Secara rinci dapat dilihat dokter gigi yang tidak memilah limbah medisnya sebanyak 46,7%, dokter gigi yang menyimpan limbah medisnya lebih dari 24 jam jam sebanyak 40% dan dokter gigi mengantar limbah medis ke rumah sakit yang mempunyai insenerator sebanyak 31,7%, sedangkan sisanya

membuang limbah medis ke tong sampah biasa dan bahkan masih ada yang dikubur ataupun dibakar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perilaku petugas kesehatan gigi (dokter gigi dan perawat gigi) yang sesuai melakukan pengelolaan limbah medis sebanyak 19 orang (31,7%) dan yang tidak sesuai sebanyak 41 orang (68,3%). Kesesuaian perilaku mengolah limbah medis pada dokter gigi layanan kesehatan mandiri ini mengacu kepada aturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI no P.56/menlhk-setjen 2015 tentang cara pengelolaan limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun) yang menyatakan tata cara pemilahan limbah medis harus berdasarkan kategori warna (limbah infeksius dimasukkan dalam wadah warna kuning, limbah toksis dalam wadah warna ungu, limbah logam berat amalgam dimasukkan wadah warna merah) ; penyimpanan (penyimpanan limbah tidak boleh lebih dari 24 jam); pengangkutan dan pemusnahan limbah medis (harus diangkut dengan kendaraan khusus dan dimusnahkan dengan insenerator).

Berdasarkan penelitian Khanderwal (2013) petugas layanan kesehatan gigi melakukan pemilahan limbah sebanyak 36% dan melakukannya lebih banyak perawat (89%) dibanding dokter gigi. Penyimpanan limbah kurang dari 24 jam sebanyak 75% dan proses pembuangan limbah dibuang bersamaan sampah biasa sebanyak 42%. Data ini

menunjukkan perilaku dokter gigi masih banyak yang tidak sesuai dengan aturan pengelolaan limbah. Hal ini disebabkan karena dokter gigi merasa terlalu sibuk (26%), masalah biaya (68%) dan tidak ada jasa pengelolaan limbah medis yang tersedia (14%) (Khanderwaal,2013).

2. Faktor perilaku pengelolaan limbah medis padat layanan kesehatan gigi mandiri di Kota Pekanbaru.

Setiap tindakan atau perilaku seseorang pasti didasari dan dipengaruhi oeh beberapa faktor, begitu juga dengan perilaku pengelolaan limbah medis pada dokter gigi, berdasarkan hasil penelitian ada beberapa faktor yang mempengaruhi perilaku pengelolaan limbah seperti jenis kelamin, masa kerja, pengetahuan, sikap, pernah mengikuti pelatihan pengelolaan limbah, biaya yang tersedia serta prasarana untuk melakukan pengelolaan limbah medis.

Tabel 10.Distribusi frekuensi faktor–faktor yang berhubungan dengan perilaku pengelolaan limbah medis pada dokter gigi layanan kesehatan gigi mandiri

No	Variabel	Frekuensi (n – 60)	Persentase
1	**Pengetahuan**		
	- Kurang	30	50
	- Baik	30	50
2	**Sikap**		
	-Tidak setuju adanya	1	1,7

	pengelolaan limbah medis	59	98,3
	- Setuju adanya pengelolaan limbah medis		
3	**Mengikuti Pelatihan Pengelolaan Limbah Medis**	52	86,7
	- Belum Pernah	8	13,3
	- Sudah Pernah		
4	**Pemakaian Alat Pelindung (APD)**	10	16,7
	- Tidak Memakai	50	83,3
	- Memakai		
5	**Tersedianya dana yang disisihkan**	50	83.3
	- Tidak tersedia	10	16,7
	- Tersedia		
6	**Tersedianya prasarana penelolaan limbah**	34	56,7
	- Tidak / ada dan tidak memadai	26	43,3
	- Ada dan Memadai		
7	**Jenis Kelamin**		
	- Laki	10	16,7
	- Perempuan	50	83,3
	Lama Praktik		
8	- < 5 tahun		
	- > 5 tahun	14	23,3
		46	76,7

Sumber : Data Olahan 2018

Pengetahuan dokter gigi dikelompokkan menjadi 2 yaitu pengetahuan kurang dan pengetahuan baik. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan dokter gigi terhadap semua informasi pengelolaan limbah adalah

masih rendah yaitu dibawah 75%. Sebagian besar responden tidak mengetahui tentang cara mengelola limbah yang mencakup pemisahan dan pewadahan limbah medis, penyimpanan limbah medis serta bagaimana cara pemusnahan limbah medis. Hasil penelitian menunjjukan tingkat pengetahuan dokter gigi yang baik 50%, lebih tinggi dari penelitian Machandra (2015) yang menyatakan hanya 42,5% dokter gigi yang mempunyai pengetahuan baik tentang pengelolaan limbah. Sanjev (2014) menyatakan 72% dokter gigi tidak mengetahui bahwa pengelolaan limbah medis harus dilakukan sesuai dengan aturan *biomedical waste management (BMW)* yang dikeluarkan oleh pemerintah India.

Sikap dokter gigi yang menyetujui adanya pengelolaan limbah medis di layanan kesehatan gigi mandiri sangat dominan (98,3%) dibandingkan dengan dengan dokter gigi yang tidak setuju untuk dilakukan pengelolaan limbah. Hasil ini sama dengan penelitian Machandra (2015) yang menyatakan bahwa 90% dokter gigi setuju dengan adanya pengkodean warna pada wadah pengumpulan limbah, tapi berbeda dengan penelitian Maironah (2011) di Banjarmasin yang menyatakan sikap petugas kesehatan yang setuju dengan pengelolaan limbah medis di RSUD Ulin Banjarmasin masih dibawah standar yaitu sebanyak 67,31 persen.

Kegiatan pelatihan pengelolaan limbah yang diikuti oleh dokter gigi masih sedikit (13,3%) dan sebanyak 86,7 % dokter gigi di Kota Pekanbaru menyatakan belum pernah mengikuti pelatihan pengelolaan limbah. Pelatihan yang pernah diikuti adalah pelatihan limbah medis yang dihasilkan oleh rumah sakit dan belum ada pelatihan penanganan limbah medis yang dihasilkan oleh layanan kesehatan mandiri bahkan kesehatan gigi. Berdasarkan data yang diperoleh, bahwa dokter gigi yang pernah mengikuti pelatihan adalah dokter gigi yang bekerja di puskesmas dan rumah sakit sebagai pegawai negeri sipil. Mereka dapat mengikuti pelatihan ini karena adanya program pelatihan yang dilakukan oleh dinas kesehatan kota dan provinsi.

Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti masker, sarung tangan, kacamata pelindung, baju pelindung, pembungkus rambut dan sepatu khusus oleh dokter gigi sudah dilakukan, sebanyak 83,3 persen sudah memakai APD tapi pada umumnya masih belum lengkap dipakai, karena yang paling sering dipakai adalah sarung tangan dan masker sedangkan kacamata dan sepatu pelindung sangat jarang dipakai bahkan baju pelindung dan pelindung rambut tidak pernah dipakai karena tidak tersedia di ruangan praktik.

Berdasarkan dana khusus pengelolaan limbah. Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar (83,3 %)

dokter gigi tidak menyediakan dana khusus untuk pengelolaan limbah medisnya. Hal ini disebabkan karena sebagian dokter gigi menganggap pengeluaran untuk biaya pengelolaan limbah tidak perlu diperhitungkan karena sudah termasuk biaya pembuangan sampah umum.

Prasarana pengelolaan limbah yang tersedia, sebanyak 56,7 % dokter gigi tidak menyediakan atau menyediakan tapi tidak memadai. Sebagian besar dokter gigi menyediakan tong sampah yang dilapisi plastik hitam yang digunakan untuk menampung semua limbah medis hasil layanan kesehatan. Hanya sebesar 43% dokter gigi memisahkan tempat limbah infeksius dan limbah non infeksius, meskipun hanya dipisahkan kedalam botol ataupun kotak kaleng bekas.

Sebagian besar dokter gigi yang melakukan layanan kesehatan mandiri di Kota Pekanbaru berjenis kelamin perempuan (83,3%) dan mempunyai masa kerja diatas lima tahun (76,7%). Banyaknya jumlah dokter gigi perempuan yang hampir 4 kali lipat dari jumlah dokter gigi laki laki, disebabkan karena peminat fakultas kedokteran gigi lebih banyak didominasi oleh perempuan dan pekerjaan dokter gigi adalah pekerjaan yang feminim. Sesuai dengan penelitian Kfouri (2013) di Brazil yang menyatakan bahwa terdapat peningkatan jumlah perempuan di kedokteran gigi di Brasil dan di banyak negara di

seluruh dunia. Mekanisme perilaku di belakang pilihan karir berbeda antara pria dan wanita, dan kecenderungan untuk merawat orang lain merupakan kodrat wanita daripada pada pria. Pria cenderung memilih kedokteran gigi sebagai peluang bisnis yang baik, sedangkan wanita cenderung mendasarkan keputusan mereka pada hubungan dengan orang lain dan lebih empatik dan lebih mampu berkomunikasi dengan pasien. Dokter gigi perempuan tampaknya tidak terburu-buru dan bersedia mendiskusikan penyakit dan kekhawatiran pasien mereka dengan cara yang lebih empati.

3. Faktor yang berhubungan dengan perilaku pengelolaan limbah medis padat layanan kesehatan gigi mandiri di Kota Pekanbaru

Pada tabel 21. menunjukan hubungan beberapa variabel dengan perilaku pengelolaan limbah medis layanan kesehatan gigi mandiri di Kota Pekanbaru. Perilaku yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perilaku mengelola limbah mulai dari pemilahan, penyimpanan dan pemusnahan limbah berdasarkan peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI no P.56/menlhk-setjen 2015 tentang cara pengelolaan limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun).

Tabel 11. Faktor yang berhubungan dengan perilaku pengelolaan limbah medis layanan kesehatan gigi mandiri di Kota Pekanbaru

Faktor-faktor	Perilaku pengelolaan limbah				
	Tidaksesuai	Sesuai	Jumlah	P value	POR (95% CI)
Pengetahuan					
- Kurang	26 (86,7%)	4 (13,1%)	30 (100%)	**0,006**	6,5 (1,8 – 23,2)
- Baik	15 (50 %)	15 (50 %)	30 (100%)		
Sikap					-
- Tidak setuju	1 (100 %)	0	1 (100%)	1.00	
- Setuju	40(67,6%)	19 (31,7%)	59 (100%)		
Mengikuti Pelatihan					
- Belum Pernah	40 (76,9%)	12 (23,1%)	52 (100%)	**0,001**	23,3 (2,6-208,9)
- Sudah Pernah	1 (12,5 %)	7 (87,5%)	8 (100%)		
Pemakaian APD					
- Tidak Memakai	10 (100%)	0	10 (100%)	**0,023**	1,61 (1,29-2,004)
- Memakai	31 (62%)	19 (38%)	50 (100%)		
Tersedianya dana					
- Tidak tersedia	39 (78%)	11 (22%)	50 (100%)	1,001	14,18 (2.83 -76,6)
- Tersedia	2 (20%)	8 (80%)	10 (100%)		
Tersedianya prasarana					
- Tidak/ada dan tidak memadai	34 (100%)	0	34 (100%)	**0,000**	3,71 (1,97-6,99)
- Ada dan Memadai	7 (26,9%)	19 (73,1%)	26 (100%)		
Jenis Kelamin					
- Laki	5 (50%)	5 (50%)	10 (100%)	0,263	0,38 (0,09 –1,55)
- Perempuan	36 (72%)	14 (28%)	50 (100%)		
Lama Praktik					
- < 5 tahun	12 (85,7%)	2 (14,3%)	14 (100%)	0,169	3,51 (0,70 17,63)
- > 5 tahun	29 (63%)	17 (37%)	46 (100%)		

Sumber : Data Olahan 2018

Berdasarkan tabel didapatkan hubungan yang bermakna secara statistik antara variabel pengetahuan, mengikuti pelatihan, pemakaian alat pelindung diri (APD) dan tersedianya prasarana dengan perilaku pengelolaan limbah pada dokter gigi layanan kesehatan mandiri di Kota Pekanbaru. Pengetahuan tentang pengertian, identifikasi, akibat dan pencegahan dampak serta tata cara mengelola limbah medis layanan kesehatan gigi mempunyai hubungan secara statistik dengan perilaku pengelolaan limbah dengan POR 6,5 (p value 0,006 Cl 95% = 1,8–23,2). Hal ini berarti responden yang mempunyai pengetahuan yang rendah kemungkinan beresiko 6 kali tidak mengelola limbah medisnya dibandingkan dengan responden yang mempunyai pengetahuan yang tinggi.

Pernah atau tidaknya mengikuti pelatihan pengelolaan limbah medis berhubungan secara statistik dengan perilaku pengelolaan limbah medis kesehatan gigi dengan POR 23,2 (p value 0,001 Cl 95% = 2,6– 208,9). Hal ini berarti bahwa responden yang tidak pernah mengikuti pelatihan tentang cara pengelolaan limbah beresiko 23 kali tidak mengelola limbahnya secara baik dan sesuai dibandingkan dengan responden yang pernah mengikuti pelatihan.

Pemakaian alat pelindung diri (APD) seperti masker, sarung tangan, baju dan kacamata khusus, penutup rambut serta sepatu pelindung berhubungan

secara statistik dengan POR 1,6 (p value 0,023 Cl 95% = 1,29 – 2,00). Hal ini berarti bahwa responden yang tidak memakai APD beresiko 1,6 kali tidak mengelola limbahnya dibandingkan dengan responden yang memakai APD.

Tersedianya prasarana seperti tempat sampah berlabel, tong sampah tertutup yang terbuat dari bahan yang kuat dan mudah dibersihkan, kotak khusus untuk benda tajam dan bahan berbahaya dan beracun berhubungan secara statistik dengan POR 3,2 (p value 0,000 Cl 95% = 1,97–6,99). Hal ini berarti bahwa responden yang tidak mempunyai prasarana yang memenuhi syarat kemungkinan 1,6 kali tidak mengelola limbahnya dibandingkan dengan responden yang memakai APD. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Rahno D (2015) bahwa ada hubungan antara tersedianya prasarana pengelolaan limbah sehingga jika tidak ada prasarana pengelolaan limbah maka pengelolaan kesehatan lingkungan tidak menjadi prioritas dalam upaya pelayanan kesehatan.

C. Potensi Dampak Limbah Medis Layanan Kesehatan Gigi terhadap Lingkungan, Sosial dan Ekonomi

1. Potensi Dampak Limbah Medis Layanan Kesehatan Gigi terhadap Lingkungan dan Kesehatan.

   Limbah medis padat dapat memberikan potensi dampak pencemaran kepada lingkungan, potensi

gangguan kehidupan sosial ekonomi dan potensi gangguan kesehatan orang yang berhubungan dengan limbah.

Tabel 12. Potensi Limbah medis layanan kesehatan gigi berdasarkan bahan pencemarnya.

No	Limbah layanan kesehatan gigi	Zat pencemar	Potensi dampak
1	Cairan amalgam	Mercuri	• Kerusakan jaringan paru paru dan gagal nafas • Merusak pembuluh darah • Gagal fungsi ginjal • Parasthesia • Sistem hormonal terganggu • Rasa Logam di mulut, Gingivitis dan Hipersaliva • Kebutaan dan gangguan pendengaran
2	Cairan resin acrylic	Methyl Methacrilate	• Panas dan rasa terbakar pada kulit • Kulit dan kuku terkelupas • Iritasi mata, sakit kepala, mengantuk, pusing, sesak

			napas, dan kehilangan kesadaran
3	Gypsum	SO2 H2S	• Pencemaran udara oleh gas SO2 menyebabkan iritasi sistem pernapasan • merusak tanaman dan bangunan akibat pembentukan hujan asam • Gas H2S mengeluarkan bau busuk yang menyengat
4	Benda tajam yang infeksius (jarum suntik, scalpel, kawat orthodonti, kawat gigi palsu)	• Kuman penyakit • virus	• Infeksi Silang • Gangguan atau kerusakan genetik dan system reproduksi manusia • Hepatitis, HIV • Water borne desease (tifus,diare,kolera)
5	Foil (pelindung film X	Plumbum (Pb)	Mengganggu fungsi saraf

	ray)		
6	Gigi dan jaringan yang sudah dicabut	• Merkuri pada gigi tambalan amalgam • Kuman dan virus penyakit	• Sama dengan akibat merkuri • Sama dengan akibat virus dan kuman penyakit

Hasil penelitian tentang potensi dampak limbah medis layanan kesehatan gigi terhadap lingkungan didapat dengan melakukan survei deskriptif , observasi pada praktik pribadi dan wawancara pada dokter gigi pada layanan kesehatan gigi dan analisis literatur berupa aturan aturan dan perundangan.

2. Potensi dampak limbah Infeksius

Berdasarkan hasil survey, setiap praktik dokter gigi menghasilkan limbah infeksius sebanyak 227,7 gram perhari. Dokter gigi layanan kesehatan mandiri di Kota Pekanbaru berjumlah 149 orang, dan yang tidak mengelola limbah sesuai aturan sebanyak 61,3%, maka jumlah limbah infeksius yang tidak dikelola secara baik adalah sebesar 20,8 kilogram perhari. Macam limbah infeksius yang dihasilkan setiap hari adalah sebagai berikut:

a. Limbah yang berasal dari bahan kedokteran gigi yang sudah terkontaminasi darah dan air ludah seperti : kain kassa, kapas, sarung tangan, benang jahit bekas dan *tip saliva ejector dan syringe*
b. Limbah benda tajam sebagai hasil tindakan perawatan layanan kesehatan gigi yang terkontiminasi darah dan air ludah, seperti : jarum suntik bekas, jarum jahit, pisau bedah, kawat ortodonti, *matriks, band*.

Limbah layanan kesehatan gigi yang terkontaminasi darah dan ait ludah mengandung kuman penyakit dan virus. Berdasarkan penelitian jika limbah infeksius yang tidak dikelola dengan baik dihasilkan setiap hari sebesar 20,8 kilogram maka limbah tersebut dapat mencemari lingkungan sekitarnya dengan membuat lingkungan tidak nyaman, bau busuk dan penularan penyakit yang dibawa oleh lalat dan tikus. Selain itu juga dapat manyebabkan gangguan kesehatan pada pekerja medis. Pekerja medis sangat potensial terpapar darah pada saat menjalankan tugas dan oleh karena itu mereka mempunyai risiko terinfeksi penyakit yang disebabkan kuman pathogen, seperti HIV, virus hepatitis C, dan virus hepatitis B. Paparan darah dapat terjadi melalui *injury percutaneous* (tertusuk jarum atau benda tajam lainnya), *insiden mucocutaneous* (percikan darah atau cairan tubuh bercampur darah mengenai mata, hidung atau mulut)

atau kontak darah dengan kulit yang normal (Kermode, 2005 dalam Helmis, 2007).

Penelitian Koolivand (2014), pada praktik dokter gigi di Urmia Iran menghasilkan kassa yang terkontaminasi darah 2,61 kg/hari, jarum suntik 0,90 kg/hari, sarung tangan 2,20 kg/hari dan gigi bekas pencabutan 2,62 kg/hari. Adegdiba (2010) menyatakan limbah infeksius dapat menyebabkan penyakit akibat infeksi silang yang ditularkan oleh hewan yang berkontak dengan limbah seperti lalat, tikus dan penyakit yang ditimbulkan seperti diare dan pes serta manusia yang berkontak langsung dengan limbah infeksius seperti Hepatitis dan *Human Imunodeficienci Virus.*

3. Potensi dampak limbah Infeksius

Limbah medis berbahan toxic yang dihasilkan layanan kesehatan gigi pada penelitian ini mempunyai kontribusi sebesar 27% dari seluruh limbah medis. Jenis yang sering dihasilkan adalah:

a. *Gypsum*

Gypsum atau *plaster of paris* adalah bahan kedokteran gigi yang berguna sebagai model kerja untuk pembuatan gigi palsu. Pemakaian gypsum ini hampir setiap hari digunakan oleh dokter gigi. Model kerja yang digunakan dalam proses pembuatan gigi tiruan apabila telah selesai dipakai akan menjadi limbah dan dibuang begitu saja.

Hasil wawancara dengan salah seorang perawat menyatakan bahwa hasil model kerja yang tidak terpakai dibuang dihalaman rumah sebagai bahan untuk timbunan.

Abdelfatah (2008) menyatakan bahwa limbah gipsum tidak mudah diuraikan dan dapat menimbulkan gas SO2 dan H2S apabila terkena radiasi sinar infra merah dan ultraviolet. Gas SO2 merupakan gas yang dapat mencemari lingkungan dan berbahaya bagi kesehatan manusia. Pencemaran udara oleh gas SO2 dapat menyebabkan terjadinya iritasi pada sistem pernapasan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa iritasi tenggorokan terjadi pada konsentrasi SO2 sebesar 5 ppm atau lebih di udara. Bahkan bagi penderita yang mempunyai penyakit kronis pada sistem pernapasan, kardiovaskular dan penderita lanjut usia dengan paparan gas SO2 yang rendah saja yaitu sebesar 0,2 ppm sudah dapat menyebabkan iritasi tenggorokan. Selain dampak terhadap kesehatan manusia, gas SO2 juga berpengaruh negatif pada benda-benda maupun tanaman melalui pembentukan hujan asam, dengan reaksi: ½ O2 + SO2 + H2O H2SO4 dan menyebabkan pH air hujan cenderung rendah yaitu kurang dari 7 (Abdelfatah, 2008).

b. Limbah cairan akrilik (*Methyl Methacrilate*)

Komponen cair dari akrilik digunakan dalam prosedur pembuatan gigi palsu adalah *Methyl Metacrilate* (MME). Limbah MME adalah limbah berbahaya karena karakteristik mudah terbakar. Setiap bahan yang digunakan untuk membersihkan tumpahan MME cair (handuk, kapas, kertas, bantalan penyerap) juga dianggap limbah berbahaya. Liquid MME memiliki bau yang menyengat yang kuat bahkan pada tingkat paparan yang sangat rendah dan aman. Batas paparan yang diizinkan untuk MME adalah 100 ppm, (8 jam TWA). Gejala paparan konsentrasi tinggi uap MME termasuk iritasi mata, sakit kepala, mengantuk, pusing, sesak napas, dan kehilangan kesadaran. Liquid MME dapat menyebabkan iritasi mata atau luka bakar pada kulit (Arora, Nirola and Awana, 2015). Hasil wawancara dengan perawat gigi pernah mengalami kuku jari terkelupas dan telapak tangan sakit dan gatal akibat berkontak langsung dengan cairan MME pada saat melakukan prosedur pembuatan gigi palsu tanpa memakai sarung tangan.

Hasil survey menyatakan limbah berbahan toksik yang paling banyak dihasilkan oleh dokter gigi mandiri di Kota Pekanbaru sebesar 1,2 kilogram perhari. Jika diakumulasikan dalam setahun maka jumlah limbah toksik yang menumpuk ditempat tempat sampah akan menimbulkan dampak pencemaran lingkungan yang cukup besar dan membahayakan terutama bagi kesehatan.

4. Potensi dampak limbah berbahan logam berat

Hasil survey limbah berbahan logam berat yang sering dihasilkan oleh layanan kesehatan gigi mandiri adalah berupa:

Tabel 13. Hasil potensi dampak limbah medis layanan kesehatan gigi terhadap lingkungan dan berpotensi juga terhadap gangguan kesehatan

No	Jenis limbah	Hasil survey dan observasi	Hasil Wawancara	Analisis Penelitian
1.	Limbah infeksius	• Jumlah yang dihasilkan setiap layanan kesehatan gigi di Kota Pekanbaru 227,7gram/hari maka dalam sebulannya 6,83 kg dan setahunnya	• Pada umumnya kapas bekas darah, sarung tangan dibuang di tong sampah umum bercampur dengan sampah	• Limbah infeksius jika bercampur dengan sampah biasa maka semua sampah tersebut harus dianggap sampah infeksius karena sudah terkontaminasi. • Gangguan kenyamanan dan estetika, berupa warna yang berasal

		81,92kg • Jenis limbah yang dihasilkan setiap hari adalah kain kassa, kapas, sarung tangan dan tip saliva ejector yang telah terkontaminasi darah dan air ludah, jarum suntik dan pisau bedah	lainnya kecuali jarum suntik dimasukkan dalam kotak atau kaleng	dari sedimen, larutan, bau phenol, eutrofikasi dan rasa dari bahan kimia organic, yang menyebabkan estetika lingkungan menjadi kurang sedap dipandang. • Kerusakan harta benda, dapat disebabkan oleh garam-garam yang terlarut (korosif dan karat) air yang berlumpur dan sebagainya yang dapat menurunkan kualitas bangunan. • Gangguan/ kerusakan tanaman dan binatang, dapat disebabkan oleh virus, senyawa nitrat, bahan kimia, pestisida, logam nutrient tertentu dan fosfor.
2	Limbah toksik a.Gypsum mengandu	• Jumlah limbah toksik yang dihasilkan setiap layanan kesehatan gigi di Kota Pekanbaru 89,1 gram/hari • Menghasilkan	• limbah gypsum dibuang ke halaman rumah sebagai bahan timbunan di pekarangan	• Gypsum jika terkena radiasi Matahari maka menghasilkan gas H2S dan SO2dapat mengiritasi tenggorokan manusia dan merusak tanaman karena membentuk hujan asam • Cairan MME memiliki

	ng (SO2)dan (H2S) b.cairan resin acrylic yang mengandung *Methylmethacrilate* (MME)	limbah gypsum yang merupakan bahan cetakan gigi setiap 3 hari sekali • Menghasilkan limbah cairan akrilik yang mengandung zat MME setiap 5 hari sekali	• Informan merasakan sesak pada saat terhirup partikel akrilik sewaktu membuat gigi palsu, mengalami terkelupasnya kuku tangan akibat berkontak cairan akrilik yang mengandung zat Methylmethacrilate dan merasa gatal gatal ketika menyentuh cairan dari limbah di tempat menampungan sampah	bau Yang menyengat dan kuat. Batas paparan MME 100 ppm (8 jam TWA) jika melabihi akan menimbulkan gejala Iritasi mata, sesak nafas, pusing dan kehilangan kesadaran
3	Limbah merkuri pada dental amalgam	• Jumlah yang dihasilkan setiap layanan kesehatan gigi di Kota Pekanbaru 13,2 gram/hari	• Pembuangan amalgam dicampur limbah domestic, cairan merkuri dikembalikan ke botolnya dan	Jumlah yang dihasilkan setiap layanan kesehatan gigi di Kota Pekanbaru melebihi dari nilai yang dapat mencemari lingkungan. Nilai Unit Pencemaran untuk **Parameter Emisi Udara/Gas** untuk Hg=4

	menyentuh cairan merkuri tanpa menggunakan sarung tangan	gram Nilai Unit Pencemaran **Parameter air** limbah untuk Hg=20 gram

Hasil data olahan 2018

Gypsum kedokteran gigi atau dikenal dengan *Plaster of paris* merupakan bahan yang paling banyak digunakan dalam proses pencetakan gigi. Gypsum dapat menghasilkan gas *Sulfurdioksida* (SO2) dan gas *hidrogen sulfida* (H2S). Berdasarkan hasil penelitian penggunaan *gypsum* pada layanan kesehatan gigi di Kota Pekanbaru digunakan 3 hari sekali. Koolivand (2013) menyatakan limbah gypsum cukup banyak dihasilkan oleh dokter gigi di India setiap hari yaitu sebesar 3,5 kg/hari. Hal ini menunjukkan bahwa dokter gigi menghasilkan limbah gypsum diatas batas ambang maksimum. Batas ambang maksimum atau Baku mutu SO2 adalah 365 µg/m3 dalam 24 jam dan 80 µg/m3 dalam1 tahun. Gypsum akan menghasilkan gas H2S dari aksi mikroba sehingga menyebabkan bau sangat busuk. Selain itu *gipsum* dapat menimbulkan gas SO2 karena sinar matahari sehingga dapat menyebabkan terjadinya iritasi tenggorokan dan hujan asam yang dapat merusak tanaman.

Sesuai dengan Peraturan Perizinan Lingkungan di Inggris dan Wales, *gypsum* dilarang dari tempat pembuangan sampah biasa (mengandung limbah yang dapat terbiodegradasi) dan harus dipisahkan dengan sampah domestik karena mengandung sulfat tinggi. Larangan itu sudah diberlakukan untuk Skotlandia dan juga berlaku untuk Irlandia Utara. Badan Lingkungan Hidup menganggap bahwa pembuangan limbah *gypsum* secara terpisah tidak diperlukan jika limbahnya mengandung kurang dari 10% sulfat. Namun, beberapa penelitian mengkonfirmasi bahwa hubungan antara sulfat dalam limbah dan produksi gas hidrogen sulfat adalah kompleks dan batas praktis untuk limbah *gypsum* tidak dapat ditetapkan. Pencemaran udara yang mengandung gas SO2 dapat menyebabkan terjadinya iritasi tenggorokan pada konsentrasi lebih dari 5 ppm diudara. Bahkan untuk penderita yang mempunyai gangguan pada sistem pernafasan, kardiovaskular, dan lanjut usia, paparan SO2 sebesar 0,2 ppm sudah menyebabkan iritasi tenggorokan. Selain dampak terhadap kesehatan manusia, gas SO2 juga merusak tanaman dan bangunan akibat pembentukan hujan asam dari reaksi ½ O2 + SO2+ H2O menjadi H2SO4 (Abdelfatah, 2008).

Dalam pembuatan gigi palsu terjadi pencampuran bahan tepung dan cair untuk menghasilkan senyawa resin. Cairan resin mengandung senyawa *methylmethacrilate* (MME) yang mempunyai efek yang berbahaya jika terhirup dan berkontak langsung dengan kulit. Berdasarkan penelitian Haroon R dkk (2015) yang melibatkan mengekspos tikus ke uap MME menunjukkan bahwa ada manifestasi histologis yang terjadi seperti edema, emfisema, dan kolaps paru-paru.

Oleh karena itu, harus ditekankan bahwa petugas kesehatan gigi yang memanipulasi resin akrilik harus bekerja di lingkungan yang benar-benar berventilasi sehingga efek berbahaya termasuk *dyspnea*, batuk, dan pemicu asma dapat diminimalkan dan dihindari secara ideal. MME dapat juga menembus kulit dan juga disarankan agar resin selama pencampuran tidak dipegang dengan tangan kosong karena efek neurotoksik langsung dapat disebabkan. Fungsi saraf *myelinated* telah terbukti terpengaruh jika MME diserap langsung melalui kulit dan dapat menyebabkan neuropati.

Bahan tambalan amalgam terdiri dari 50% merkuri dan logam lain seperti perak, timah dan tembaga. Setiap kapsul amalgam mengandung 6 mg merkuri dan 6 mg campuran logam lainnya.

Tergantung dari kondisi besarnya lobang gigi, tambalan dapat menggunakan beberapa atau satu bahkan setengah kapsul amalgam.

Penelitian Margotz (2007) dokter gigi di Kanada menghasilkan sekitar 781 kg limbah amalgam setiap tahun. Berdasarkan hasil penelitian setiap praktik dokter gigi menghasilkan limbah amalgam sebanyak 12,84 gram perhari, jika amalgam mengandung merkuri sebesar 50% maka kandungan merkuri dalam limbah sebesar 6,42 gram pada setiap layanan kesehatan mandiri perhari dan 32,1 gram pada setiap layanan kesehatan mandiri perminggu (1 minggu = 5 hari kerja). Hasil ini lebih tinggi dari hasil penelitian Maha Hani Daou (2015) di Lebanon bahwa setiap klinik menghasilkan merkuri dari limbah amalgam sebesar 13,42 gram pada setiap klinik setiap perminggu. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No 5 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah pada fasilitas layanan kesehatan menyatakan baku mutu air limbah untuk merkuri adalah 0,002 mg/liter. Hal ini berarti bahwa layanan kesehatan gigi menghasilkan limbah yang melebihi baku mutu yang ditetapkan pemerintah.

Penelitian air limbah dokter gigi di Lahore, Pakistan menunjukkan bahwa personil kedokteran

gigi mengandung rata-rata konsentrasi merkuri yang lebih tinggi dalam sampel darah mereka (dokter gigi: 29.835 μg / L dan asisten gigi: 22.798 μg / L) dibandingkan dengan kontrol (3.2769 μg / L). Konsentrasi rata-rata merkuri ditemukan maksimum dalam sampel darah kelompok usia yang lebih tua (62,8 ug / L) pada dokter gigi dan (44,3 μg / L) dalam asisten gigi. Hal ini mengungkapkan bahwa konsentrasi meningkat dengan usia dan pengalaman di antara dokter gigi dan asisten gigi. Selain itu, konsentrasi merkuri dalam semua sampel air limbah gigi yang diteliti, dikumpulkan dari dua puluh dua klinik gigi, ditemukan melebihi batas debit yang disarankan 0,01 mg / L (Nadia J dkk, 2016.)

Menurut penelitian Nadia (2016) di Lahore Pakistan dilaporkan bahwa air limbah gigi dapat menghasilkan merkuri hingga 4,5 gram / hari / dokter gigi dan sekitar 100-200 g dari merkuri per tahun. Saat ini, telah diperkirakan bahwa dokter gigi berkontribusi 1% menghasilkan merkuri yang terkandung dari bahan tambalan gigi yang dikenal dengan amalgam. Sebanyak 70% dari total merkuri yang dihasilkan oleh layanan kesehatan gigi di buang sebagai limbah. Jika praktisi yang secara rutin melakukan pengolahan limbah restorasi amalgam,

jumlah limbah yang dilepaskan ke lingkungan akan dikurangi sekitar 27%.

Kadar merkuri (*evaporation rate*) pada saat pengadukan lebih tinggi dibandingkan pada saat pengerasan. Jadi pada saat aplikasi bahan tambalan amalgam dokter gigi jauh lebih beresiko terpapar merkuri dibandingkan pasien, karena fase yang paling berbahaya adalah fase uap apalagi jika pekerjaan dilakukan diruangan kecil dan tertutup dan tanpa masker. Pada saat pembongkaran tambalan amalgam, serbuk halus tambalan sebagian tertelan oleh pasien dan sebagian terhirup oleh dokter gigi. Berdasarkan laporan dari *Bali Focus Fondation* bahwa konsentrasi uap merkuri di beberapa klinik gigi di rumah sakit di Bali melebihi nilai ambang batas aman yang ditetapkan WHO (Sonia, 2016).

Merkuri yang terhisap lewat udara berdampak akut dan terbawa ke organ-organ tubuh lainnya, menyebabkan bronkitis hingga rusaknya paru-paru. Pada keracunan merkuri tingkat awal, pasien merasa mulutnya kebal sehingga tidak peka terhadap rasa dan suhu, hidung tidak peka bau, mudah lelah, dan sering sakit kepala. Jika terjadi akumulasi dapat berakibat pada degenerasi sel-sel saraf di otak kecil yang menguasai koordinasi saraf, gangguan pada

luas pandang, degenerasi pada sarung selaput saraf dan bagian dari otak kecil.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Amerika dinyatakan bahwa dokter gigi 7,6 kali beresiko mengalami masalah neurologis dan perawat beresiko 63% tidak hamil akibat terpapar oleh merkuri yang ada pada amalgam. Penelitian terhadap dokter gigi melaporkan lebih banyak kondisi kesehatan, seringkali melibatkan sistem saraf pusat, daripada kelompok kontrol. Gejala klinis yang dilaporkan oleh profesional gigi mungkin berhubungan dengan paparan merkuri tingkat rendah dalam jangka panjang, tetapi mungkin juga karena efek penuaan, penggunaan berlebihan, dan stress (Natasha, 2017).

Merkuri dalam bentuk logam tidak begitu berbahaya, karena hanya 15% yang bisa terserap tubuh manusia. Tetapi begitu terpapar ke alam, dalam kondisi tertentu dapat bereaksi dengan metana yang berasal dari dekomposisi senyawa organic membentuk metil merkuri yang bersifat toksis. Dalam bentuk metil merkuri, sebagian besar akan berakumulasi di otak. Karena penyerapannya besar, dalam waktu singkat bisa menyebabkan berbagai gangguan. Mulai dari rusaknya keseimbangan tubuh, tidak bisa berkonsentrasi dan tuli (Sonia, 2016).

Penelitian Adedigba (2010) yang dilakukan di rumah sakit gigi dan mulut di Nigeria didapatkan kandungan merkuri dalam tanah berjarak 0 sampai 0,15 meter sebanyak 250 ppm jauh melebihi standar baku berdasarkan fepa (*standards set for drinkable water and agricultural soil*) yaitu 0,05 ppm, begitu juga dengan kandungan merkuri dalam sumber air yang berada dekat tumpukan sampah limbah medis sebanyak 20 ppm yang juga melebihi standar baku fepa yaitu dibawah 1,0 ppm (2010).

Irhami (2017), menyatakan kadar merkuri pada air lindi TPA di Kota Banda Aceh sebesar 0,00463 ppm, hampir melewati batas ambang berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia nomor p.59/menlhk/setjen/kum.1/7/2016 tentang baku mutu lindi bagi usaha dan/atau kegiatan bahwa standar baku mutu merkuri pada air lindi di TPA kurang dari 0,005 mg/l.

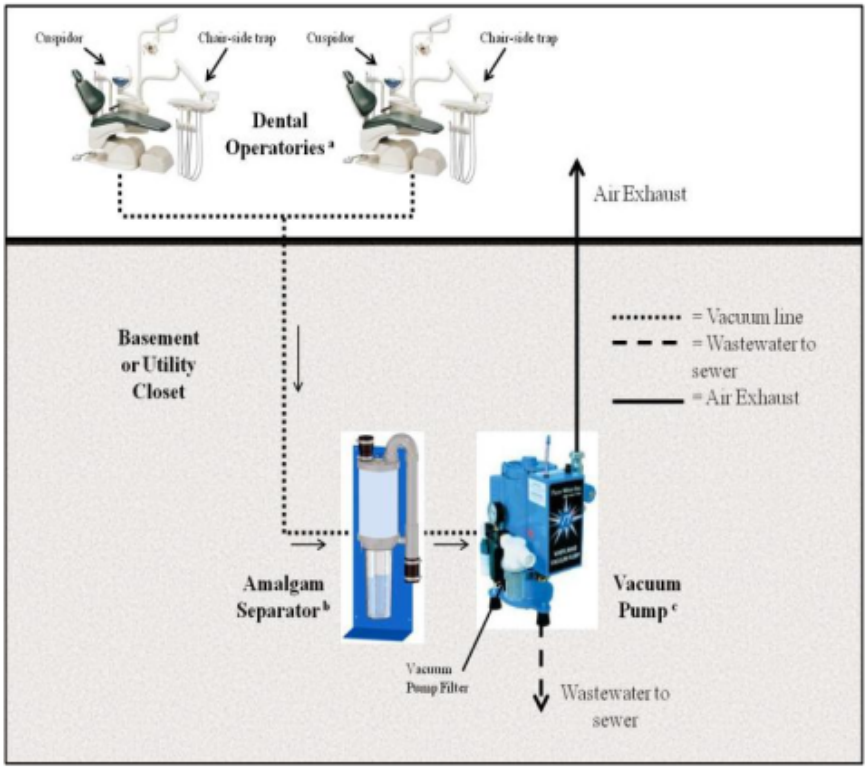
Bentuk masalah merkuri yang sering terjadi dalam populasi adalah terdapatnya senyawa metil merkuri dari ikan yang tercemar, merkuri inorganik dari makanan, dan merkuri murni dari *dental amalgam restoration*. Jika distribusi metil merkuri di dalam tubuh bercampur dengan unsur yang lebih kompleks maka dapat mengganggu jaringan otak dikarenakan

unsur tersebut masuk ke dalam darah dan bercampur dengan darah. Jika unsur merkuri kompleks masuk ke dalam jaringan otak melalui aliran darah, maka penderita akan mengalami gangguan mental dan akhirnya meninggal.

Ada beberapa cara untuk dapat menetralisir kadar merkuri, salah satunya dengan mengembangbiakan bakteri, karena diketahui ada bakteri yang dapat bertahan hidup dalam lingkungan yang mengandung merkuri dalam jumlah tinggi. Bakteri itu adalah *Pseudomonas fluorescens*, *Staphylococcus aureus*, dan *Bacillus sp*. Hal ini menginspirasi ahli biologi molekuler untuk memadukan fungsi gen beberapa bakteri hingga menghasilkan *strain* unggul untuk mengatasi pencemaran merkuri secara cepat dan efektif (Putranto, 2011).

Di beberapa negara maju, beberapa praktisi dokter gigi telah menggunakan *amalgam separator* pada *dental chair* untuk menyaring partikel amalgam yang kemudian dipisahkan sehingga tidak ikut terbuang dalam pembuangan air limbah. Tapi di Indonesia belum banyak diketahui bahkan belum ada dokter gigi yang melengkapi *dental chair*nya dengan alat tersebut. Berdasarkan hasil penelitian (Vandeven dan McGinnis, 2005) dalam *United State*

Environmental Protection Agency (2016) dinyatakan bahwa kursi gigi yang dilengkapi amalgam separator mempunyai alat penyaring partikel amalgam sehingga dapat menghilangkan sekitar 78% partikel amalgam gigi dari aliran air limbah sehingga dapat mengurangi pencemaran zat merkuri sebesar 90,2%, perak 88,3 % , timah 42,6 %, tembaga 84,2 % dan Zinc 79,1 %. Bentuk amalgam separator dapat di lihat pada gambar berikut :



Gambar 5. Amalgam Separator pada kursi gigi di praktik mandiri dokter gigi

D. Potensi Dampak Limbah Medis Layanan Kesehatan Gigi terhadap Sosial dan Ekonomi

Hasil penelitian tentang potensi dampak limbah medis layanan kesehatan gigi terhadap sosial ekonomi diperoleh dengan melakukan analisis literatur untuk menentukan biaya lingkungan, analisis wawancara dengan beberapa informan dan survei kepada 14 orang dokter gigi dan perawat gigi.

Tabel 14. Hasil potensi dampak limbah medis layanan kesehatan gigi terhadap kesehatan,social dan ekonomi

No	Macam limbah	Hasil survey dan observasi	Hasil wawancara	Analisis Penelitian
1 2. 3.	Limbah infeksius Limbah toksik a.Gypsum yang mengandung Sulfurdioksida (SO2)danhidrogensulfida (H2S) b.Cairan resin acrylic yang	• Perawat gigi sebanyak 100% pernah luka karena tertusuk limbah medis tajam, 57% mata gatal karena terpercik saliva dan darah, 14,2% mual dan muntah • Rata rata biaya yang dibayarkan drg sebagai penghasil	• Sakit tidak berlangsung lama dan tidak berlanjut menjadi lebih parah. • Tidak semua dokter gigi dan perawat gigi memakai APD (masker dan sarung tangan)pada saat membuang limbah • Seorang	• Kontaminasiatau paparan darah dapat terjadi melalui *injury percutaneous* maupun *insiden mucocutaneus* • Untuk menghindari terjadinya sakit akibat terpapar limbah infeksius maka dianjurkan setiap layanan kesehatan gigi harus mempunyai Sarung tangan

mengandung *Methylmethacrilate* Limbah mercury bahan amalgam	limbah adalah 160.714 rupiah dan rata rata biaya pengobatan yang diinginkan oleh perawat adalah 213,928 rupiah per kejadian kasus injuri atau akibat limbah lainnya • Perawat gigi 85,7% merasakan gatal dan panas pada kulit; 7,1% kulit terkelupas, perih dan terkelupasnya kuku tangan; 78,5% Sesak nafas dan mata perih karena terhirup uap • Perawat gigi 50% tidak ada keluhan; 42,8% merasakan pusing dan mual; 7,1%	perawat gigi pernah melihat limbah gypsum dalam jumlah yang banyak dibuang di halaman rumah temannya sebagai bahan timbunan • Seorang perawat gigi mengeluh sering mimisan pada waktu yang lama tapi tidak pernah memeriksakan ke dokter.	Chemical Glove Neoprene harga Rp 95.000. Masker gas respirator harga 169.000 rupiah • Peraturan Menteri LHK RI No 7 Thn 2014 nilai unit Pencemaran untuk parameter emisi udara/gas Sulfur Oksida (SOx) 200 Kg. • Peraturan Menteri LHK RI No 7 Thn 2014 nilai unit Pencemaran untuk parameter emisi udara/gas pada mercury (Hg) adalah 4 gram. Sedangkan Nilai Unit Pencemaran Untuk Berbagai Parameter Air Limbah/Limbah Cair nilai batas Merkuri adalah 20 g Nilai kompensasi yang harus dibayar oleh penghasil limbah

sering tremor	adalah sebesar Rp. 24.750 per unit.

Data olahan 2019

1. Potensi limbah medis padat terhadap gangguan sosial

   Dari hasil survei dan wawancara pada perawat gigi sebagai petugas pengolah limbah ternyata semua perawat pernah mengalami luka karena tertusuk limbah medis tajam yang terkontaminasi darah dan air ludah selama masa kerjanya. Kejadian ini bisa berbahaya karena mereka mempunyai resiko yang besar untuk terjadinya penularan penyakit. Resiko penularan semakin besar karena tidak semua perawat gigi menggunakan APD dengan lengkap. Dampak yang bisa ditimbulkan limbah infeksius adalah penyebaran penyakit menular dapat timbul dari prosedur rutin (sering menyebabkan paparan darah, saliva dan aerosol), tusukan oleh benda tajam yang terkontaminasi seperti hepatitis B , C, HIV dan yang lebih baru adalah tuberkulosis (Ayatollahi 2012 *cit* Maha 2015). Laporan yang sama menunjukkan bahwa jumlah infeksi HBV yang dihasilkan oleh cedera di luar fasilitas rumah sakit diperkirakan kurang dari satu untuk dokter gigi, antara 5 dan 8 untuk asisten gigi, dan antara 1 dan 5 untuk pekerja limbah (World Health Organization, 2014).

Hasil penelitian gangguan kesehatan akibat limbah gipsum, tidak ada responden yang mengalami keluhan, hal ini mungkin disebabkan hanya satu orang responden yang melihat buangan limbah gipsum di pekarangan rumahnya. Abdelfatah (2008) menyatakan bahwa limbah gipsum tidak mudah diuraikan dan dapat menimbulkan gas SO2 dan H2S apabila terkena radiasi sinar inframerah dan ultraviolet. Pencemaran udara oleh gas SO2 dapat menyebabkan terjadinya iritasi pada sistem pernapasan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa iritasi tenggorokan terjadi pada konsentrasi SO2 sebesar 5 ppm di udara atau lebih.

Potensi dampak sosial dapat dijelaskan terjadinya injuri dan gangguan kesehatan pada perawat gigi akibat terpapar limbah infeksius maka keadaan ini harus diatasi oleh dokter gigi sebagai penghasil limbah, salah satu usaha yang dilakukan adalah memberikan dana kompensasi terhadap dampak yang disebabkan karena limbah tersebut. Besarnya biaya yang harus dibayarkan disebut dengan biaya sosial. Biaya sosial ini merupakan perbandingan kesanggupan seseorang untuk membayar WTP (*willingness to pay*) dibandingkan dengan kesanggupan seseorang untuk menerima biaya kompensasinya WTA (*willingness to accept*).

Hasil survey pada perawat gigi layanan kesehatan mandiri (hasil terlampir) didapatkan rata rata WTP dari dokter gigi adalah sebesar Rp.160.714 sedangkan rata rata WTA perawat gigi adalah sebesar Rp. 213.928 setiap kali kejadian. Ada selisih biaya sebesar Rp. 53.214 atau sebesar 24,8%. Dengan arti bahwa besarnya WTA ¼ kali lebih banyak dibandingkan WTP. Hasil ini masih jauh dibawah pernyataan Garrod dan Willis (1999) *cit* Utami (2018) bahwa meski besaran WTP dan WTA sama, namun selalu terjadi perbedaan pengukuran, dimana umumnya besaran WTA berada pada kisaran dua sampai lima kali lebih besar daripada WTP.

2. Potensi limbah medis padat terhadap Sosial

Potensi dampak ekonomi pada penelitian ini diperoleh dengan prediksi biaya lingkungan yang harus dikeluarkan oleh dokter gigi sebagai penghasil limbah yang berpotensi sehingga terjadinya kerugian lingkungan. Defenisi kerugian lingkungan hidup meliputi kerugian karena dilampaui baku mutu lingkungan hidup akibat tidak dilaksanakannya seluruh atau sebagian kewajiban pengolahan air limbah, emisi, dan/atau pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun. Kerugian itu akibat tidak dilaksanakan seluruh atau sebagian kewajiban

pengolahan air limbah, emisi, dan/atau pengelolaan limbah B3.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 Tentang Kerugian Lingkungan Hidup Akibat Pencemaran Dan/Atau Kerusakan Lingkungan Hidup ditentukan nilai unit Pencemaran untuk berbagai parameter emisi udara/gas pada merkuri (Hg) adalah 4 gram. Sulfur Oksida (SOx) 200 Kg. Sedangkan Nilai Unit Pencemaran Untuk Berbagai Parameter Air Limbah/Limbah Cair nilai batas Merkuri adalah 20 g dan Timbal (Lead) adalah 500 g. Nilai kompensasi yang harus dibayar oleh penghasil limbah adalah sebesar Rp. 24.750 per unit.

Hasil penelitian didapatkan jumlah merkuri yang dihasilkan setiap layanan kesehatan gigi di Kota Pekanbaru sebesar 12,84 gram/hari. Nilai unit pencemaran merkuri (Hg) maksimum 4 gram adalah Rp.24.750. Jadi hasil limbah amalgam menghasilkan 50% merkuri, berarti nilai merkuri adalah 6,42 gram. Dokter gigi harus membayar Rp.24.750 setiap menghasilkan merkuri karena telah melebihi nilai baku mutu limbah merkuri.

Daftar Pustaka

Abdelfatah,2008. *Environmental Implications of Recycling and Recycled Products*

Al-khatib, I. A., Monou, M., Mosleh, S. A. and Al-subu, M. M. 2010 '*Dental solid and hazardous waste management and safety practices in developing countries : Nablus district , Palestin.,* Waste Management & Reseach Vol 28. No 24: 436–444.

Arora, A., Nirola, A. and Awana, M. 2015.'*Green Dentistry " Ways To Go Green At The Dental Office,* Santosh University Journal of Health Science. Vol 1 No 1 . 39–40.

Baghele, O., Baghele, M., Deshpande, A., Deshpande, J. and Phadke, S. 2013 *'A simplified model for biomedical waste management in dental practices - A pilot project at Thane, India,* European Journal of General Dentistry. 235.

Bindra, S., Mehrotra, N., Chaudhry, K. and Nagpal, K. 2015 *A Study on Management of Dental Health Care Waste : Hyderabad Experience,* Journal of Dental and Medical Science Vol 14. No 9 : 98–102.

Canada, E. and Canada, E. 2005 *'Dental Wastes Best Management Practices Guide for the Dental Community.'*

Chandigarh, Panchkula and Mohali 2013. *Knowledge, awareness and practices of dental care waste management among private dental practitioners in Tricity.* Journal International Social Prevention Community Dental Nol 7 No 2 : 72-76.

Dewa Ayu Putu Gek Mega Suryasih Putri , Ni Kd. Fiora Rena Pertiwi, Ni Made Sri Nopiyani. 2018. *Manajemen pengelolaan limbah medis di praktik dokter gigi Kabupaten Tabanan*. BDJ, Volume 2, Nomor 1: 9-16

Convention,M. 2011. *Leading the World to Optimal Oral Health Understanding the Minamata Convention and its effect upon oral health care*. Book of Understanding FDI World Dental Federation.

Goya, N., Sunil, M. K., Trivedi, A. and Gupta, S. 2016. *The Environmental Impact of Dentistry by waste management*. International Journal of Oral and Maxillofacial Disease Vol 1. No 2: 8–11.

Helmis, C. G., Tzoutzas, J., Flocas, H. a., Halios, C. H., Stathopoulou, O. I., Assimakopoulos, V. D., Panis, V., Apostolatou, M., Sgouros, G. and Adam, E. 2007

'Indoor air quality in a dentistry clinic. Journal Science of the Total Environment,Vol 3: 349–365.

Hiltz, M. 2007 *'The Environmental Impact of Dentistry'*, Book of Dentistry: 59–64.

Kementrian Lingkungan Hidup 2014. *Pedoman Kriteria Teknologi Pengelolaan Limbah Medis Ramah Lingkunga*n. hal: 1–122.

Kementerian Kesehatan RI, 2004. *Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Saki*t, Dirjen PPM dan PL, Depkes RI. Jakarta.

Kooviland A (2015). *Investigation on characteristics and management of dental*. Journal mater Cycles Waste management.

Lenoir, W., Carolina, N., Callender, T. J., Ristovv, M., Guerra, M. and Ruttenberg, R. 1997. *Social and Economic Impact of Neurotoxicity in Hazardous Waste* : 166–174.

Machandra et all (2015). *Knowledge, Attitude, and Practice about Biomedical Waste management among Dental Healthcare personal in Dental Collegues in Himachal Pradesh.* SRM Journal of Reseach in Dental Sciences. Vol 6 : p 166-169.

Maironah 2011. *Perilaku Petugas Kesehatan Dalam Penanganan Limbah Medis Di Rumah Sakit Umum*

Daerah Ulin Banjarmasin. Environscianteae Vol 7 No 2 :93-102

Mutiara, P. and Trihadiningrum, Y. 2014 *'Penilaian Kinerja Lingkungan Dalam Insinerasi Limbah B3 Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Di Rsud Dr . Soetomo Surabaya.*Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXI hal : 1–10.

Natasha Nagpal, Silvana S. Bettiol, Amy Isham, Ha Hoang, and Leonard A. Crocombe. *A Review of Mercury Exposure and Health of Dental Personnel.* Saf Health Work. 2017 Mar; 8(1): 1–10

Notoatmojo S. 2014. Ilmu dan Perilaku Kesehatan.

Nursalam. 2008. Konsep dan Penerapan metodologi Penelitian &Ilmu Keperawatan. Jakarta.Salemba

Operations, D. and District, C. R. 2014 *'Environmental Regulations & Best Management Practices*. Book of Regional Source Control Program

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 Tentang Kerugian Lingkungan Hidup Akibat Pencemaran

Peraturan Mentri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia. 2015. Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia nomor p.59/menlhk/setjen/kum.1/7/2016 *tentang baku mutu lindi bagi usaha dan/atau kegiatan*

Peraturan Mentri Kesehatan Republik Indonesia. 2004. Tentang Persyaratan Lingkungan Rumah Sakit.

Rebecca Allen .2016. *The Safe Disposal Of Gypsum Waste Within The Dental Profession.* Dental Review News 5 Januari 2016. Manchester United Kingdom.

Sharma, A. Sharma, V. Sharma, S. and Singh, P. 2013. *Awareness of biomedical waste management among health care personnel in jaipur, India.', Oral health and dental management*. OHDM journal Vol 12. No 21: 32–40.

Sintawati FX.2008. *Pajanan Merkuri pada Tenaga Kesehatan Gigi. Jurnal Ekologi Kesehatan.* Vol 7. No.2 p:786-794.

Singh, H. Bhaskar, D. Dalai, D. Rehman, R. and Khan, M. 2014. *Dental Biomedical Waste Management Categories of Waste Generated in Dental Practises,* International Journal of Scientific Study No 2. Vol 4 : *66–68*.

Sonia B, Yuyun I. 2016. *Survei awal Pemahaman pada Kelompok Profesi Terhadap Dampak Penggunaan Dental Amalgam di Indonesia* .Bali Focus Foundation.

Tasrif Muhammad 2015. Pelatihan Analisis Kebijakan Menggunakan Model System Dynamics Hotel Bumi Sawunggaling Bandung, 14 - 18 Desember 2015

Wulandari CY, Sukandar. (2011). *Timbulan dan Komposisi Limbah Medis Pelayanan Kesehatan Gigi Umum Perorangan (Studi Kasus Kota Bandung)"*

Tentang Penulis

Oktavia Dewi lahir di Padang tanggal 15 Oktober 1970. Anak kedelapan dari delapan bersaudara dari pasangan Bapak Drs.Nurhadi dan Ibu Rosmalini (alm). Menikah dengan dr.Dasril Efendi, SpPD. KGEH dan dikarunia tiga orang anak; dr.Muhammad Reyhan, Fadel Muhammad dan Raisha Deseviana. Penulis menamatkan pendidikan di SD PPSP IKIP Padang tahun 1982, SMP Negeri 7 Padang tahun 1985, SMA Negeri 2 Padang tahun 1988, pendidikan S1 di Fakultas Kedokteran Gigi USU tahun 1993, pendidikan S2 di Ilmu Kesehatan Masyarakat USU tahun 2008 dan Pendidikan S3 di Ilmu lingkungan Universitas Riau Pekanbaru tahun 2019.

Riwayat pekerjaan penulis dimulai menjadi dosen honor di FKG Baiturahmah tahun 1994-1995. Sebagai dokter gigi PTT didaerah terpencil tahun 1995 sampai tahun 1998. Menjadi dosen tetap di FKG USU tahun 1998 sampai 2012 dan menjadi dosen Kopertis dpk di Stikes Hangtuah Pekanbaru tahun 2012 sampai sekarang. Saat ini penulis aktif pada kegiatan organisasi profesi (PDGI) dan menjadi pengurus dari tahun 2012 sampai sekarang.

KONSEP LIMBAH MEDIS DALAM LAYANAN KESEHATAN GIG

ORIGINALITY REPORT

19%	19%	5%	9%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	2%
2	Submitted to Universitas Sebelas Maret Student Paper	1%
3	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	1%
4	ppm-poltekkeskemenkesbanjarmasin.com Internet Source	1%
5	repository.poltekkes-tjk.ac.id Internet Source	1%
6	digilib.its.ac.id Internet Source	1%
7	p3ekalimantan.menlhk.go.id Internet Source	1%
8	aniromaningsih.blogspot.com Internet Source	1%
9	kuliahtantan.blogspot.com Internet Source	1%
10	vbook.pub Internet Source	1%

11	akuryfa.blogspot.com Internet Source	1 %
12	simdos.unud.ac.id Internet Source	1 %
13	ejournal.undip.ac.id Internet Source	1 %
14	repository.uksw.edu Internet Source	1 %
15	ejournal.uigm.ac.id Internet Source	1 %
16	ejurnal.bppt.go.id Internet Source	<1 %
17	scholar.unand.ac.id Internet Source	<1 %
18	Submitted to Universitas Papua Student Paper	<1 %
19	misnarjuli324.blogspot.com Internet Source	<1 %
20	gilangrasuna.wordpress.com Internet Source	<1 %
21	anzdoc.com Internet Source	<1 %
22	documents.tips Internet Source	<1 %
23	stikesgetsempena.ac.id Internet Source	<1 %

24	dspace.umkt.ac.id Internet Source	<1 %
25	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
26	ejournal.uika-bogor.ac.id Internet Source	<1 %
27	repository.radenfatah.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 55 words
Exclude bibliography	On		