



Literature Review

Potensi Aerosol pada Praktik Kedokteran Gigi sebagai Media Penularan Penyakit COVID-1

Arfi Azkia Firdian¹, Hidayati¹, Ivony Fitria¹

Korespondensi : Ivony Fitria ; Email: drg.ivonyfitria@gmail.com; Telp: 082282528407

Abstract

Covid-19 is an infectious disease that attacks the human respiratory system that can cause respiratory infections, ranging from the common cold to serious illnesses, this disease is caused by the Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) virus. The process of Covid-19 transmission can occur through direct contact, droplets that are spread through coughs or sneezes from infected people and aerosols in dental care procedures. Aerosols can be generated from dental procedures such as, the use of high-powered tools requiring air pressure and water spray. The purpose of writing is to describe the potential of aerosols in dental practice as a medium for transmission of Covid-19. Aerosols in dental care procedures have the potential to pose a risk in transmitting Covid-19. This is because aerosols are found in the Covid-19 virus which can contaminate surfaces, dental equipment, and the air around the treatment environment which can endanger dentists, staff, and patients.

Keywords: dental aerosol; Covid-19; SARS-CoV-2.

Affiliasi penulis : ¹Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas

PENDAHULUAN

Awal tahun 2020, virus baru bernama *Coronavirus Disease 19* atau disingkat dengan sebutan Covid-19 menyebar di Indonesia dan beberapa negara di dunia. Menurut data dari laman Worldometers, terhitung sampai Oktober 2021, total kasus Covid-19 di dunia terkonfirmasi sebanyak 245.563.601 kasus dan total kasus Covid-19 yang meninggal terkonfirmasi sebanyak 4.983.862 kasus. Amerika Serikat menduduki peringkat pertama di dunia yang memiliki kasus Covid-19 tertinggi, sementara Indonesia menduduki peringkat ke-14 dari 223 negara dengan jumlah kasus yang terkonfirmasi sebanyak 4.241.809 kasus. Covid-19 memiliki dampak yang luar biasa khususnya menyebabkan keadaan darurat dalam sistem kesehatan. Dampak yang dirasakan tidak hanya mengancam kesehatan secara fisik namun juga mengancam kesehatan secara psikologis.^{1,2,3}

Beberapa laporan menunjukkan bahwa Covid-19 menyebar melalui penularan dari satu individu ke individu lain. Penularan ini terjadi terutama melalui kontak langsung, tetesan ataupun *droplet* dan aerosol dalam transmisi jarak jauh.^{4,5}

Transmisi melalui aerosol telah diidentifikasi dapat menyebarkan virus Covid-19. Proses penularan yang terjadi melalui aerosol dapat dihasilkan dalam praktik pelayanan kedokteran gigi dari prosedur perawatan seperti penggunaan *high speed handpiece* dan *airwater syringe*.^{6,7} Aerosol ini membuat profesi



dokter gigi menjadi lebih waspada bahkan memaksa dokter gigi untuk menutup sementara praktik pelayanan kedokteran gigi. Pelayanan kedokteran gigi sebagian besar merupakan prosedur yang menghasilkan tetapan dan aerosol yang berasal dari orofaring dalam jumlah yang signifikan Hal ini berpotensi menimbulkan resiko penularan Covid-19.⁶

Berdasarkan data PDGI, kasus dokter gigi yang terinfeksi Covid-19 di Indonesia sebanyak 338 kasus, terdiri dari 207 orang dokter gigi puskesmas, 53 orang dokter gigi rumah sakit, 21 orang dokter gigi klinik mandiri, 16 orang dokter gigi instansi pemerintahan, 11 orang dokter gigi dinas kesehatan, 30 orang dosen fakultas kedokteran gigi. Dari sejumlah dokter gigi yang terinfeksi Covid-19 tersebut, 33 orang meninggal serta kasus ini masih belum diketahui secara jelas penyebab terinfeksi.⁸

TINJAUAN PUSTAKA

Aerosol singkatan dari *aero-solution* yang dapat didefinisikan sebagai suspensi partikel padat atau cair dalam gas.⁹ Aerosol ini berupa udara yang tersuspensi di lingkungan klinis. Aerosol dapat dikeluarkan melalui batuk, bersin, tertawa, dan berbicara atau tindakan lain yang membawa udara pernapasan dengan cairan.¹⁰

Aerosol pada prosedur perawatan gigi memiliki ukuran partikel kurang dari 50 μm . Partikel dengan ukuran ini akan tersuspensi untuk tetap berada di udara dalam waktu yang lebih lama sebelum mereka menetap di permukaan lingkungan atau memasuki saluran pernapasan. Partikel yang lebih kecil dari aerosol dengan diameter 0,5 hingga 10 μm , memiliki potensi untuk menembus dan masuk ke bagian paru-paru yang lebih kecil dan dianggap membawa potensi terbesar untuk menularkan infeksi.¹¹ Aerosol dalam praktik kedokteran gigi dapat dihasilkan dari prosedur perawatan seperti preparasi gigi, *polishing cup*, *scaling ultrasonic*, separasi gigi, alveoplasti dan manuver sederhana seperti penggunaan *high speed handpiece* dan *airwater syringe*. Prosedur perawatan gigi yang menggunakan instrumen mekanik, akan memproduksi partikel udara dari daerah tempat instrumen tersebut digunakan. Aerosol akan terbentuk ketika alat dengan tenaga tinggi memerlukan tekanan udara dan *airwater syringe* untuk bekerja secara efektif.^{12,13}

Aerosol dalam prosedur perawatan gigi merupakan bioaerosol yang mengandung berbagai macam komponen yaitu, saliva, mikroorganisme, sekresi nasofaring, plak, darah, komponen gigi, dan bahan yang digunakan dalam prosedur perawatan gigi, seperti abrasif untuk pemolesan.^{9,14} Jumlah kontaminasi aerosol tergantung pada kualitas air liur, sekresi hidung, sekresi tenggorokan, darah, plak gigi, ada atau tidaknya infeksi gigi, dan bervariasi pada setiap pasien, prosedur perawatan gigi, serta daerah operatif.⁹

Covid-19 adalah salah satu patogen utama yang menyerang sistem pernapasan manusia.⁴ Virus ini merupakan virus RNA dengan ukuran partikel 60-140 nm.^{15,16} Awal mulanya, penyakit ini dinamakan sementara sebagai 2019 *novel corona virus* (2019-nCoV), kemudian WHO mengumumkan nama baru pada 11 Februari 2020 yaitu *Corona virus Disease* (Covid-19) yang disebabkan oleh virus *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2* (SARS-CoV-2).⁴

Covid-19 menggunakan ACE2 sebagai reseptor untuk menyerang sel, yang dapat mendorong penularan dari manusia ke manusia. Sel ACE2 positif ditemukan berlimpah di seluruh saluran pernapasan, serta sel secara morfologis kompatibel dengan epitel saluran kelenjar ludah di mulut manusia. Sel epitel



ANDALAS DENTAL JOURNAL

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas

Jalan Perintis Kemerdekaan No. 77 Padang, Sumatera Barat

Web: adj.fkg.unand.ac.id Email: adj@dent.unand.ac.id

ACE2 positif dari saluran kelenjar saliva dibuktikan sebagai target awal infeksi SARS-CoV-2.¹⁷ Praktik kedokteran gigi merupakan pembawa risiko penularan Covid-19 karena prosedurnya yang spesifik, yang melibatkan komunikasi tatap muka dengan pasien, penanganan alat tajam, dan sering terpapar air liur, darah, serta cairan tubuh lainnya. Mikroorganisme patogen dapat ditularkan dalam prosedur perawatan gigi melalui penghirupan mikroorganisme yang terbawa udara yang dapat tetap tersuspensi di udara untuk waktu yang lama, kontak langsung dengan darah, cairan mulut, atau bahan pasien lainnya, kontak konjungtiva, hidung, atau mukosa mulut serta dapat melalui tetesan dan aerosol yang mengandung mikroorganisme yang dihasilkan dari individu yang terinfeksi dan didorong dalam jarak pendek dengan batuk dan berbicara tanpa masker, kontak tidak langsung dengan instrumen yang terkontaminasi atau permukaan lingkungan.^{18,19} Penularan Covid-19 dapat terjadi melalui salah satu kondisi ini yang terjadi pada individu yang terinfeksi di praktik kedokteran gigi, terutama selama wabah Covid-19.¹⁷

Pada artikel *literature review* ini dilakukan pengkajian terhadap beberapa jurnal yang berhubungan dengan potensi aerosol sebagai media penularan Covid-19. Jurnal-jurnal tersebut ditelaah dan dikaitkan sehingga didapatkan kajian yang lebih detail dan menyeluruh mengenai potensi aerosol pada praktik kedokteran gigi sebagai media penularan Penyakit Covid-19.

DISKUSI

Resiko biologis penularan Covid-19 sangat tinggi saat melakukan prosedur perawatan gigi, khususnya penggunaan bur *high speed* yang merupakan sumber kontaminasi aerosol terbesar karena penggunaan *handpiece* di bawah irigasi, yang mendukung difusi partikel aerosol dari air liur, darah, dan sekresi. Selain itu, produksi aerosol ini memfasilitasi kontaminasi lingkungan, instrumen peralatan gigi, dan permukaan.^{18,19}

Berdasarkan penelitian To, RNA virus covid-19 diidentifikasi dalam saliva 20 dari 23 pasien yang sebelumnya telah dipastikan terinfeksi SARS-CoV-2. RNA dalam spesimen nasofaring atau sputum memberikan sensitivitas diagnostik keseluruhan 87% RNA SARS-CoV-2 juga terdeteksi di nasofaring, orofaring, tinja, saliva, plasma, dan urin.²⁰ Penelitian Azzi, juga menemukan SARS-CoV-2 di semua sampel air liur yang dikumpulkan dari sekelompok 25 pasien dengan penyakit parah hingga sangat parah, yang didiagnosis dengan pendeteksi virus di usapan faring atau *bronchoalveolar*.²¹

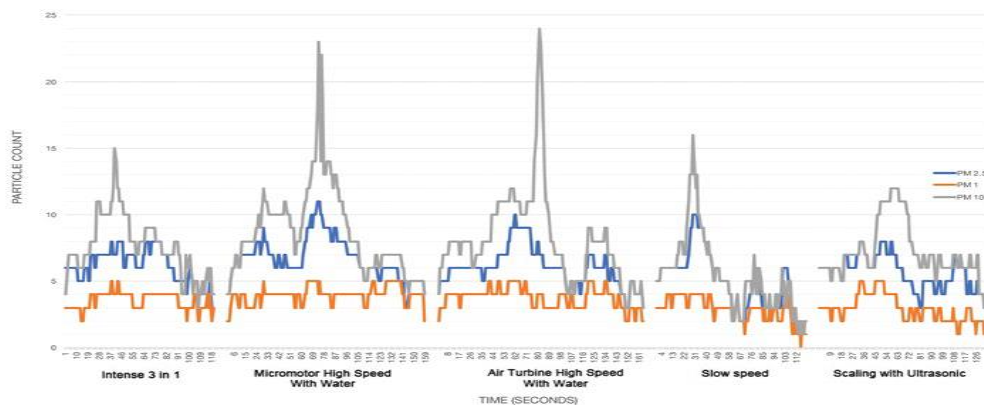
Kandungan virus Covid-19 dalam saliva menyebabkan beberapa tindakan yang dapat menimbulkan aerosol dalam kedokteran gigi berpotensi tinggi dalam penyebaran penyakit ini. Menurut penelitian van Doremalen, aerosol bisa bertahan selama beberapa jam di partikel udara dan beberapa hari di permukaan benda. SARS-CoV-2 ditemukan lebih stabil pada plastik dan *stainless steel* daripada tembaga dan karton. Berdasarkan hasil penelitiannya, virus SARS-CoV-2 terdeteksi hingga 72 jam pada permukaan benda yang terbuat dari plastik, dan terdeteksi hingga 48 jam pada *stainless steel*. Pada tembaga, tidak ada SARS-CoV-2 yang dapat diukur setelah 4 jam. Pada kardus, tidak ada SARS-CoV-2 yang layak diukur setelah 24 jam. Penelitian ini juga menyimpulkan jumlah virus yang tersisa di permukaan tersebut akan berkurang dari waktu ke waktu.²¹



SARS-CoV-2 tidak bertahan lama pada permukaan tembaga kemungkinan karena tembaga memiliki kemampuan antimikroba. Peneliti telah menyelidiki lapisan tembaga yang diendapkan dengan kedalaman sekitar 150 mikron telah terbukti sebagai antivirus seperti, tembaga murni. Tembaga memiliki elektron bebas di kulit elektron orbital terluarnya yang dengan mudah mengambil bagian dalam reaksi reduksi oksidasi sehingga, hal inilah yang menjadikan tembaga bersifat antimikroba yang lebih baik dibandingkan bahan lainnya.^{22,23}

Penelitian yang meneliti kontaminasi udara, lingkungan permukaan, dan peralatan pelindung pribadi oleh SARS-CoV-2 dari pasien simptomatik di Singapura, menemukan bahwa virus dapat dideteksi di lokasi kamar, yaitu *cardiac table* serta pegangannya, seluruh tepi rel tempat tidur, tombol lampu, loker, stetoskop, bak cuci piring, lantai, jendela, interior pintu kaca, kipas ventilasi dan kursi, serta virus juga dideteksi di lokasi toilet, yaitu wastafel, gagang pintu, dan duduk toilet.²⁴ Selain itu, ditemukan sampel positif untuk SARS-CoV-2 di permukaan depan sepatu, serta sampel udara didapatkan hasil negatif. Hal lain juga ditemukan dua sampel feses positif untuk SARS-CoV-2 pada RT-PCR meskipun pasien tidak mengalami diare.²¹

Prosedur perawatan yang berpotensi tinggi menghasilkan aerosol pada praktik kedokteran gigi telah diteliti dan dibandingkan dengan lima prosedur restoratif yang berbeda, diantaranya, *instense 3 in 1*, *micromotor high speed with water*, *air turbine high speed with water*, *slow speed* dan *scaling with ultrasonic*. Penelitian yang dilakukan oleh Nulty ini mengukur jumlah partikulat aerosol pada tiga kondisi yaitu, PM1 (partikel berukuran 1 μm atau kurang), PM2,5 (ukuran partikel 1–2,5 μm) dan PM10 (ukuran partikel 2,5–10 μm). Untuk setiap prosedur, air sampler ditempatkan pada jarak kerja rata-rata yang tercatat dari dokter yang terlibat dalam penelitian ini ialah 420 mm. sampler ditempatkan 420 mm langsung di sebelah kanan unit kepala phantom pada unit gigi yang berdekatan.²⁵



Gambar 1. Prosedur perawatan pada praktik kedokteran gigi yang berpotensi menghasilkan aerosol.¹⁶

Berdasarkan hasil penelitian ini, prosedur yang berpotensi tinggi menghasilkan aerosol dalam urutan menurun pada PM1 yaitu, *air turbine high speed with water*, *instense 3 in 1*, *micromotor high speed with water*, *scaling with ultrasonic*, dan *slow speed*. Pada PM2 yaitu, *micromotor high speed with water*, *air turbine high speed with water*, *slow speed*, *instense 3 in 1*, dan *scaling with ultrasonic*, sedangkan pada



PM10 yaitu, *air turbine high speed with water, micromotor high speed with water, slow speed, instense 3 in 1*, dan *scaling with ultrasonic*.²⁵

SIMPULAN

Berdasarkan beberapa penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa, terdapat virus Covid-19 yang terkandung pada aerosol saat melakukan perawatan gigi, yang terbukti dapat mengkontaminasi permukaan dan instrumen peralatan gigi di sekitar lingkungan perawatan bahkan aerosol juga terbukti tetap melayang di udara dan hal ini akan menjadi bahaya yang signifikan bagi dokter gigi, staf, dan pasien. Mengingat transmisi kontak langsung, mukosa rongga mulut telah dikenali sebagai rute infeksi SARS-CoV-2 yang berpotensi tinggi, serta tangan terkontaminasi, yang dapat memfasilitasi penularan virus ke dokter gigi, staf, dan pasien.

Berdasarkan penelitian mengenai keberadaan Covid-19 pada aerosol dalam prosedur perawatan gigi, didapatkan bahwa Covid-19 terbukti ditemukan pada RNA dalam air liur mereka yang terinfeksi. Selain itu, keberadaan sel host reseptor ACE2 untuk Covid-19 juga ditemukan di mukosa mulut, tingkat ekspresi ACE2 di jaringan mulut lebih tinggi di lidah daripada bukal atau jaringan gingiva dan telah menunjukkan bahwa Sel ACE2-positif diperkaya dalam sel epitel. Covid-19 dalam aerosol juga dapat bertahan lebih lama pada plastik dan *stainless steel* dibandingkan pada kardus dan tembaga, jumlah virus yang tersisa di permukaan tersebut akan berkurang dari waktu ke waktu. Covid-19 juga terbukti ditemukan di lingkungan perawatan seperti permukaan di sekitar lokasi kamar bahkan toilet. Prosedur perawatan yang berpotensi menghasilkan aerosol ialah perawatan yang menggunakan *high speed with water, slow speed maximum* dan *scaling ultrasonic*, sedangkan perawatan yang berpotensi dapat menularkan penyakit covid-19 ialah perawatan yang menggunakan bur *high speed*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada drg. Harfindo Nismal, Sp. BM, Dr.drg. Febrian, MKM dan drg.Haria Fitri, M. Biomed yang telah memberi saran dan masukan kepada penulis.

KEPUSTAKAAN

1. Banerjee A, Alsan M. *Messages on Covid-19 Prevention in India Increased Symptoms*. Nat Bureau of Ecom Research. 2020. <https://www.nber.org/papers/w27496>. (Diunduh 20 Maret 2021)
2. Brooks SK, Webster RK, Smith LE, Woodland L, Wessely S, Greenberg N, *et al*. *The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence*. Lancet [Internet]. 2020;395(10227):912–20. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30460-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30460-8)
3. Zhang J, Litvinova M, Liang Y, Wang Y, Wang W, Zhao S, *et al*. *Changes in contact patterns shape the dynamics of the COVID-19 outbreak in China*. Science. 2020;368(6498):1481–6.
4. Rothan HA, Byrareddy SN. *The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak*. J Autoimmun. 2020;109 (2) : 102433. <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2020.102433>.
5. Audi A, Allbrahim M, Kaddoura M, Hijazi G, Yassine HM, Zaraket H. *Seasonality of Respiratory Viral*



- Infections: Will COVID-19 Front Public Heal.* 2020;8.
6. Swaminathan Y, Thomas JT. "Aerosol"-A Prospective Contaminant of Dental Environment. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences.*2013;11(2), 45-50.
 7. Kaur R, Singh I, Singh G, Mahajan A. *Aerosols A Menace for The Dental Healthcares. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Sciences.*2013;28 (28): 612-617.
 8. Adhi IS. Menkes Dorong Pemanfaatan Teknologi Untuk Layanan Dokter Gigi Saat Pandemi Covid 19. <https://health.kompas.com/read/2021/02/09/200800368>. Diunduh 20 Maret 2021.
 9. Veena HR, Mahantesha S, Joseph PA, Patil SR, Patil SH. Dissemination of aerosol and splatter during ultrasonic scaling: A pilot study. *J Infect Public Health [Internet].* 2015;8(3):260–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jiph.2014.11.004>
 10. Chuang CY, Cheng HC, Yang S, Fang W, Hung PC, Chuang SY. Investigation of the spreading characteristics of bacterial aerosol contamination during dental scaling treatment. *J Dent Sci [Internet].* 2014;9(3):294–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jds.2014.06.002>
 11. Lubis MNP, Rahman FUA. Adaptasi era kenormalan baru di bidang radiologi kedokteran gigi: apa yang perlu kita ketahui. *J Radiol Dentomaksilofasial Indones.* 2020;4(2):55.
 12. Freeman J. Risk of aerosol contamination around the dental chair. 2013;9(1):9–11.
 13. Patricia Manarte Monteiro, Alexandrine Carvalho, Cristina Pina, Helder Oliveira MCM. Air quality assessment during dental practice : Aerosols bacterial counts in an university clinic. 2012;4(1):2–7.
 14. Zemouri C, De Soet H, Crielaard W, Laheij A. A scoping review on bio-Aerosols in healthcare & the dental environment. *PLoS One.* 2017;12(5):1–25.
 15. Li X, Geng M, Peng Y, Meng L, Lu S. Molecular immune pathogenesis and diagnosis of COVID-19. *J Pharm Anal [Internet].* 2020;10(2):102–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2020.03.001>
 16. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med.* 2020;382(8):727–33.
 17. 10. Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *Int J Oral Sci [Internet].* 2020;12(1):1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41368-020-0075-9>
 18. Meng L, Hua F, Bian Z. *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emerging and Future Challenges for Dental and Oral Medicine.* *J Dent Res.* 2020;99(5):481–7.
 19. Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. *Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. Int J Oral Sci.* 2020;12(1):1–6. <http://dx.doi.org/10.1038/s41368-020-0075-9>.
 20. To KK, Tak O, Tsang Y, Leung W, Tam AR, Wu T, et al. *Temporal profiles of viral load in posterior oropharyngeal saliva samples and serum antibody responses during infection by SARS-CoV-2: an observational cohort study.* *Lancet Infect Dis.* 2020 ;20(5):565–74. [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30196-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30196-1)



ANDALAS DENTAL JOURNAL

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas
Jalan Perintis Kemerdekaan No. 77 Padang, Sumatera Barat
Web: adj.fkg.unand.ac.id Email: adj@dent.unand.ac.id

21. Azzi L, Carcano G, Gianfagna F, Grossi P, Gasperina DD, Genoni A, *et al.* SALIVA IS A RELIABLE TOOL TO DETECT SARS-CoV-2. *J Infect.* 2020; <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.005>
22. Han MS, Seong M-W, Heo EY, Park JH, Kim N, Shin S, *et al.* Sequential analysis of viral load in a neonate and her mother infected with SARS-CoV-2. 2020;1–13.
23. Bryant C, Wilks SA, Keevil CW. Rapid inactivation of SARS-CoV-2 on copper touch surfaces determined using a cell. *J Chem Inf Model.* 2021;53(9):1689–99.
24. Ong SWX, Tan YK, Chia PY, Lee TH, Ng OT, Wong MSY, *et al.* Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from a Symptomatic Patient. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2020;323(16):1610–2.
25. Nulty A, Lefkaditis C, Zachrisson P, Van Tonder Q, Yar R. A clinical study measuring dental aerosols with and without a high-volume extraction device. *Br Dent J.* 2020;1–8.