



(MUDIMA)



## Penggunaan Ruang Tekanan Negatif pada Klinik Gigi dalam Pencegahan Penyebaran *Covid-19*

Pindobilowo<sup>1\*</sup>, Dwi Ariani<sup>2</sup>, Alexander Kevin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Staf Dosen Departemen Ilmu Kesehatan Gigi Masyarakat & Pencegahan Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta.

<sup>2</sup>Staf Dosen Departemen Ilmu Penyakit Mulut, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta.

<sup>3</sup>Mahasiswa Profesi Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta.

**Corresponding Author:** Pindobilowo [pindo.b@dsn.moestopo.ac.id](mailto:pindo.b@dsn.moestopo.ac.id)

### ARTICLE INFO

**Keywords:** Ruang tekanan negatif, Covid-19, Klinik gigi

*Received* : 3 October  
*Revised* : 8 October  
*Accepted* : 28 October

©2022The Author(s): This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRAK

Latar Belakang: Lebih dari 254.256.432 juta kasus positif *COVID-19* di dunia pada tahun 2021, mengakibatkan banyak dokter gigi berusaha untuk tetap aman dalam melakukan perawatan pasien pada klinik dokter gigi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan demi menjaga kesehatan dokter gigi didalam klinik gigi adalah dengan menggunakan ruang tekanan negatif pada klinik dokter gigi. Masalah yang terjadi pada saat ini adalah masih kurangnya pembahasan tentang ruang tekanan negatif sehingga banyak dokter gigi yang belum menggunakannya pada klinik gigi mereka. Tujuan: Untuk melakukan studi pustaka yang menelaah keefektifitas ruang tekanan negatif pada klinik gigi untuk tindakan pencegahan dalam penyebaran *COVID-19*. Metode: Studi pustaka ini menggunakan *narrative review* dengan menganalisis berbagai jurnal dari database *PubMed*, *Ebsco* dan *Google Scholar* yang berkaitan dengan ruang tekanan negatif. Kesimpulan: Studi pustaka ini mengungkapkan bahwa pentingnya penggunaan ruang tekanan negatif dalam pencegahan penularan *COVID-19* pada klinik dokter gigi dan terdapat faktor yang menyebabkan pesatnya penularan virus *COVID-19* yang membahayakan bagi dokter gigi.

### PENDAHULUAN

Ruang tekanan negatif adalah metode umum pengendalian infeksi yang digunakan untuk mengisolasi pasien dengan penyakit menular di udara seperti campak, tuberculosis, *SARS*, *MERS*, dan *COVID-19*. Banyaknya penyebaran pasien *COVID-19* dewasa ini, membuat fasilitas layanan kesehatan menjadi harus merubah atau menambahkan sistem udara bertekanan negatif yang biasa kita sebut dengan ruang tekanan negatif. Pembuatan ruang tekanan negatif tidak lepas dari peran sistem *AHU* (*Air Handling Unit*) dan sebaiknya di setiap klinik gigi membuat ruangan

bertekanan negatif sebagai pencegahan penyebaran *COVID-19*.

Tujuan pembuatan ruangan dengan tekanan udara negatif di klinik gigi adalah untuk membantu mencegah penyakit yang dapat menyebar melalui udara. Dengan demikian, tidak akan ada udara yang keluar dari ruangan dan mengkontaminasi udara di luar. Pada masa Pandemi *COVID-19* ini, di harapkan setiap klinik gigi bisa membuat modifikasi ruangan agar mencegah penyebaran corona virus antar operator dengan pasien dan lingkungan luar bangunan.

*Air Handling Unit* (*AHU*), dapat mengalirkan udara bersih yang sudah di filter dan juga sudah

didinginkan ke dalam ruangan yang mau dikondisikan. Besar udara yang masuk ke dalam ruangan harus lebih kecil dibandingkan dengan udara yang dibuang, sehingga tekanan udara di dalam ruangan tersebut menjadi lebih rendah dibanding dengan ruangan lain.

*World Health Organization (WHO)* telah menetapkan *COVID-19* sebagai kedaruratan kesehatan masyarakat yang meresahkan dunia. Klinik dokter gigi sebagai salah satu fasilitas layanan kesehatan turut serta dalam upaya membatasi atau menanggulangi penyebaran penyakit untuk melindungi masyarakat secara luas. Dokter gigi bertanggung jawab dalam melakukan usaha pencegahan dan kontrol infeksi untuk menghindari atau mengurangi semaksimal mungkin transmisi mikroorganisme selama prosedur apa pun dalam praktiknya. Setidaknya ada dua jenis virus corona yang diketahui dapat menyebabkan penyakit dengan gejala berat seperti *Middle East Respiratory Syndrome (MERS)* dan *Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)*. Kasus *COVID-19* pertama kali ditemukan pada Desember 2019 di Wuhan, Cina. Setelah itu, dalam beberapa minggu virus ini menyebar ke seluruh bagian Cina dan dalam waktu kurang dari satu bulan, virus ini pun menyebar ke berbagai negara lainnya, termasuk Italia, Amerika Serikat, dan Jerman.

Tindakan pencegahan penularan *COVID-19* pada dokter gigi, perawat gigi, staf klinis dental, dan pasien memiliki kemungkinan terpapar dengan mikroorganisme patologis, termasuk virus dan bakteri yang menginfeksi rongga mulut dan jalur napas, melalui terhirupnya mikroorganisme yang bertahan di udara dalam jangka waktu lama. Kontak langsung dengan saliva, darah atau cairan tubuh lainnya, *droplet* atau *aerosol* saat prosedur tindakan *dental*, serta kontak tidak langsung dengan instrumen atau permukaan yang terkontaminasi. Pusat pengendalian dan pencegahan penyakit Amerika Serikat merekomendasikan untuk menunda pemeriksaan tahunan, operasi, dan kunjungan yang tidak mendesak pada saat pandemi *COVID-19* ini. Jika ada perawatan gigi darurat pada pasien yang

diduga terjangkit *COVID-19*, maka tindakan harus dilakukan di dalam ruang tekanan negatif.

Menurut *Departments of Pulmonary and Critical Care and Clinical Pathology* (2006), efektivitas penggunaan ruang tekanan negatif sangat baik untuk mencegah penularan *severe acute respiratory syndrome (SARS)*. Pernyataan ini dihasilkan dari penelitian tentang pemakaian *High Efficiency Particulate Air (HEPA filter)* pada ruang tekanan negatif yang telah didesain sedemikian rupa agar bisa menyimpulkan hasil ini.

Menurut *Department of Mechanical Engineering University of Colorado* (2017), penggunaan ruang tekanan negatif dinilai efektif untuk menekan lonjakan wabah penyakit yang menular melalui udara, kewaspadaan para operator yang berada di ruang tekanan negatif juga harus sesuai standar protokol kesehatan yang ada.

Menurut Braude D dan Femling J (2020), penggunaan ruang tekanan negatif tidak membuat ruangan tersebut lebih aman, *aerosol* yang terus menerus dihasilkan oleh pasien dari proses perawatan bisa membahayakan setiap individu yang berada di ruang tekanan negatif.

Sejauh ini, belum ada penelitian khusus tentang penggunaan ruang tekanan negatif pada klinik dental, efektivitas penggunaan ruang tekanan negatif pada klinik dental.

## **METODOLOGI**

Studi pustaka ini menggunakan *narrative review*. Metode pengumpulan sumber acuan dengan menggunakan referensi berupa jurnal ilmiah yang didapat dari database *PubMed*, *Ebsco* dan *Google Scholar*. Jurnal ilmiah yang dijadikan referensi dari tahun 2010 sampai tahun 2020 dan buku teks tahun 2020.

## **HASIL DAN DISKUSI**

Ruang tekanan negatif adalah suatu ruangan yang digunakan oleh pasien yang memerlukan isolasi untuk menghindari penularan penyakit melalui udara dari ruangan satu ke ruangan lainnya. Udara dari ruangan tidak boleh dengan sembarangan disirkulasikan karena udara tidak sehat tersebut bisa menyebar ke ruangan lain yang seharusnya steril.

Udara di dalam ruang tekanan negatif harus mengalir melalui *exhaust grill* yang ditentukan sebelumnya dan udara harus diperhatikan agar tidak bocor dari sela-sela pintu maupun jendela. Ruang tekanan negatif di desain sedemikian rupa sehingga tekanan udara di ruangan itu lebih rendah dibandingkan dengan tekanan udara di lingkungan sekitarnya. Dengan kondisi ruangan ini, maka udara pada ruangan tersebut tidak bisa keluar ke ruangan lain melalui rongga atau celah pintu guna mencegah penyebaran bakteri atau virus. Tujuan penggunaan ruang tekanan negatif pada klinik gigi adalah mengeliminasi virus dari pasien agar tidak mencemari udara, dan ruangan lainnya.

Ruang kelas S adalah ruang tekanan udara netral atau standar, menggunakan *AC* normal. Ruangan ini digunakan untuk isolasi kontak, yang merupakan jenis pengendalian infeksi yang memerlukan penggunaan sarung tangan, gaun pelindung, dan masker untuk memastikan tidak ada yang bersentuhan langsung dengan pasien dengan penyakit menular. Ruang kelas S dapat digunakan untuk sarana lain bila tidak digunakan untuk pasien yang membutuhkan isolasi.

Ruang kelas P adalah ruangan bertekanan positif. Pasien yang mengalami gangguan kekebalan tubuh dilindungi dari infeksi oleh partikel yang berpotensi berbahaya dari pasien lain, pengunjung, atau staf layanan kesehatan.

Ruang kelas N adalah ruang bertekanan negatif di mana orang-orang di luar ruangan dilindungi dari partikel udara yang menular di dalam ruangan. Pada rumah sakit, kamar kelas N harus berada di depan unit rawat inap sehingga pasien yang masuk ke ruangan tidak boleh melewati pasien lain di area unit yang berbeda.

Ruang Kelas Q adalah ruang bertekanan negatif yang mencakup tindakan pengendalian infeksi tambahan seperti ruang *anteroom* dan digunakan dalam situasi yang memerlukan karantina. Ada tindakan pencegahan yang lebih tinggi yang diambil dengan kamar Kelas Q, termasuk alarm untuk memperingatkan staf tentang hilangnya tekanan di dalam ruangan, pintu yang dapat menutup sendiri, kamar mandi terpisah untuk pasien, dan

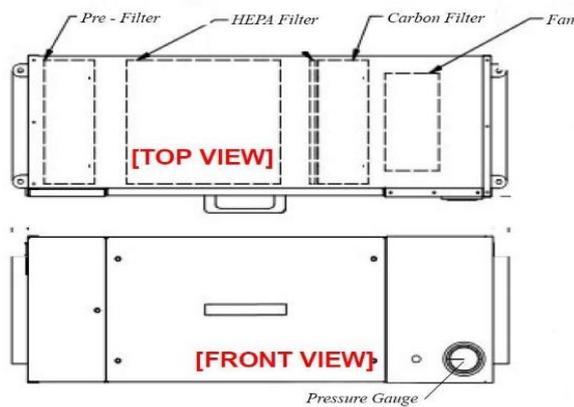
sistem ventilasi yang tidak memungkinkan udara yang keluar masuk kembali ke dalam ruangan. *HEPA filter* harus digunakan untuk pembuangan udara guna mengontrol udara terkontaminasi yang memasuki lingkungan di luar fasilitas kesehatan.

Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soetomo Surabaya adalah salah satu rumah sakit di Indonesia yang telah menggunakan ruang tekanan negatif, ketentuan yang telah diberlakukan di RSUD Dr. Soetomo ialah ruang tekanan negatif harus memiliki sistem *back-up* listrik, sistem tata kelola udara harus dipastikan berkerja dengan baik, perbedaan tekanan udara ruang tekanan negatif dengan ruang lain minimal  $-15 Pa$  (*Pascal*), saluran udara dipastikan tidak ada yang bocor dan dipastikan udara keluar disaring menggunakan *High Efficiency Particulate Air (HEPA filter)*, dan ditambah sinar *UV-C* untuk membunuh mikroorganisme yang keluar (Gambar 1). *Negative pressure room* harus dilengkapi dengan: ruang *anteroom*, tempat cuci tangan *hands free* didalam *anteroom* dan ruang pasien, kamar mandi dengan WC dan wastafel didalamnya, menggunakan pintu dengan *air lock system*, menggunakan *AC split duct*, menggunakan *exhaust fan*.



Gambar 1. Ruang Tekanan Negatif

*Exhaust fan* pada ruang tekanan negatif merupakan saluran buangan udara yang mendistribusikan udara ke *HEPA filter* yang efisiensi membunuh bakteri dan kuman mencapai 99% sehingga udara yang keluar dari ruang tekanan negative bersih dari bakteri dan virus (Gambar 2).



Gambar 2. Gambaran Exhaust Fan

Penggunaan ruang tekanan negatif pada klinik gigi dinilai akan meminimalisir terpaparnya dokter gigi dari *aerosol* yang dihasilkan dari proses perawatan. Braude dan Felming (2021) menegaskan bahwa pentingnya penempatan *exhaust fan* pada ruang tekanan negatif, Braude dan Felming melakukan percobaan menggunakan nebulizer untuk menghasilkan partikel *aerosol* didalam ruang tekanan negatif (Gambar 3). Braude dan Felming menemukan jika kepala pasien ditempatkan dekat dengan saluran buang dari *exhaust fan*, *aerosol* yang dihasilkan dari *nebulizer* akan langsung terhisap ke dalam *exhaust fan*, penggunaan ruang tekanan negatif bisa disimpulkan akan meminimalisir kontak dengan *aerosol*.



Gambar 3. Simulasi Menggunakan Nebulizer

Menurut Pedoman Teknis Tata Udara yang dikeluarkan oleh KEMENKES pertukaran udara di dalam ruang isolasi harus sebanyak 15 kali pertukaran udara per jam. kapasitas *exhaust fan* yang harus dipenuhi adalah 952,76 *CMF*. Penetapan target perbedaan tekanan di ruang isolasi dengan atmosfer lingkungan sesuai dengan pedoman teknis bangunan dan prasarana ruang isolasi.

Penelitian yang dilakukan oleh *Department of Mechanical Engineering University of Colorado* (2017), menyatakan penelitian dilakukan dengan membuat tabel harian besaran tekanan di dalam ruangan, tabel menunjukkan kestabilan tekanan yang di inginkan bahkan setelah pintu ruangan bertekanan negatif dibuka, tekanan negatif konsisten yang di dalam ruangan yaitu -12 Pa, ruang tekanan negatif dengan perhitungan ACH yang tepat, pemantauan tekanan negatif

Secara berkala dan penempatan *exhaust fan* pada posisi yang sesuai akan menurunkan resiko penularan penyakit bagi siapapun yang berada di dalam ruang tekanan negatif, operator maupun orang yang berada didalam ruang tekanan negatif harus selalu mematuhi protokol kesehatan yang berlaku.

Penelitian yang dilakukan oleh Braude dan Felming (2020), menyatakan penggunaan ruang tekanan negatif bisa membahayakan operator dan pasien ini sendiri, dikarenakan perawatan yang sangat rentan menimbulkan *aerosol*, hal ini bisa menimbulkan permasalahan baru jika operator dan pasien terlalu sering dan terlalu lama terpapar *aerosol*, cerobong pembuangan yang ditaruh di luar ruangan juga dinilai bisa saja mencemari lingkungan.

Menurut Jiang et al (2021) berdasarkan prinsip tekanan udara yang bergerak dari tekanan tinggi ke tekanan rendah, memungkinkan udara didalam ruang tekanan negatif pada klinik dokter gigi tidak akan terkontaminasi oleh udara dari luar

Menurut Guangwen Li, dkk (2019), meskipun tidak adanya data eksperimental yang akurat untuk menilai penularan virus *COVID-19* pada perawatan di dalam klinik gigi, tenaga kesehatan gigi dan pasien jelas beresiko saling menularkan virus *Covid-19* dari *aerosol* yang dihasilkan dari perawatan, penggunaan ruang tekanan negatif dinilai efektif untuk menanggulangi aerosol di dalam klinik gigi.

Menurut Gamio (2020), dokter gigi menjadi salah satu profesi yang paling beresiko untuk mengalami penularan virus *COVID-19*. Perawatan gigi dan mulut mengharuskan pasien dan dokter gigi untuk bertatap muka. Penggunaan instrument kedokteran gigi dapat menghasilkan paparan air liur,

darah maupun cairan tubuh lainnya yang infeksius. Infeksi asimtomatik dapat terjadi dari pasien tanpa gejala yang belum terdiagnosis *COVID-19* kepada dokter gigi maupun sebaliknya. Mikroorganisme patogen dapat menyebar di tempat praktik dokter gigi melalui udara dikarenakan patogen ini dapat bertahan lama di udara.

Pandemi *COVID-19* telah mempengaruhi sistem kerja didalam praktik dokter gigi, klinik dokter gigi harus mempertimbangkan tindakan pencegahan penularan virus *COVID-19*. Tindakan pencegahan yang efektif di masa pandemi ini adalah dengan melakukan perawatan didalam ruang tekanan negatif, dimana *aerosol* yang dihasilkan dari tindakan perawatan aka segera di eliminasi.

Ruang tekanan negatif di dalam klinik gigi dapat menurunkan resiko penularan dari pasien yang infeksius, pada ruangan ini, tekanan diatur lebih rendah dibandingkan dengan tekanan diluar ruangan, sehingga ketika pintu atau jendela terbuka, udara dari dalam ruangan tidak dapat keluar menyebarkan virus. Udara yang sudah terkontaminasi di dalam ruangan bertekanan negatif akan disaring dan diproses terlebih dahulu melalui *HEPA filter* yang dapat menghilangkan 99,97% droplet nuclei, sebelum dikeluarkan ke udara bebas di luar rumah sakit.

Menurut Emril (2020), penggunaan alat pelindung diri pada ruang tekanan negatif merupakan salah satu upaya untuk memutus rantai penularan infeksi serta upaya perlindungan diri bagi tenaga kesehatan dalam melakukan pelayanan kesehatan. Alat pelindung diri didesain sebagai penghalang penetrasi zat, partikel padat, cair, atau udara untuk melindungi pemakainya dari cedera atau penyebaran penyakit dan infeksi.

Menurut Tim Mitigasi Dokter dalam pandemi *COVID-19* (2020), penggunaan alat pelindung diri tergantung dari tupoksi (tugas pokok dan fungsi) masing-masing tenaga kesehatan yang terlibat perawatkan kesehatan, berdasarkan level alat pelindung diri dibagi menjadi 3 level yaitu alat pelindung diri level 1 yang digunakan pada pelayanan triase, rawat jalan non *COVID-19*, rawat inap non *COVID-19*, tempat praktik umum dan

kegiatan yang tidak mengandung *aerosol*. Terdiri dari penutup kepala, masker bedah, baju/pakaian jaga, sarung tangan lateks, pelindung wajah dan pelindung kaki. Alat pelindung diri (APD) level 2 digunakan pada pemeriksaan pasien dengan gejala infeksi pernapasan, pengambilan spesimen non pernapasan yang tidak menimbulkan aerosol, ruang perawatan *COVID-19*, pemeriksaan suspek *COVID-19*. Terdiri dari penutup kepala, pelindung mata dan wajah, masker bedah, baju/pakaian jaga, *gown*, sarung tangan lateks dan pelindung kaki. Alat pelindung diri level 3 yang digunakan pada prosedur dan tindakan operasi pada pasien suspek/probable/terkonfirmasi *COVID-19*, kegiatan yang menimbulkan *aerosol* (intubasi, eksutubasi, trakeotomi, resusitasi jantung paru, bronkoskopi, endoskopi gastrointestinal pada pasien suspek *COVID 19*. Terdiri dari penutup kepala, pelindung mata dan wajah (*face shield*), masker *N95*, baju *scrub*/pakaian jaga, *coverall/gown* dan *apron*, sarung tangan bedah lateks dan *boots*/sepatu karet dengan pelindung sepatu.

Ruang tekanan negatif direkomendasikan 15 kali pertukaran udara per jam, jika disimulasikan pada ruangan klinik dokter gigi bisa di ambil kesimpulan perlu waktu 23 menit untuk mensirkulasi udara yang terkontaminasi menjadi udara yang bersih kembali dengan efisiensi 99% dan untuk efisiensi 99,9% diperlukan waktu 35 menit. Besarnya pertukaran udara per jam sangat bervariasi tergantung dengan kebutuhan, semakin besar pertukaran udara per jam maka semakin besar pula udara yang harus di *supply* ke dalam ruang tekanan negatif. Sistem ruang tekanan negatif tidak menggunakan udara balikan, melainkan langsung dibuang oleh *exhaust ducting* ke luar ruangan. Cerobong *exhaust* diatur dan diposisikan sedemikian rupa, sehingga jauh dari lalu lalang orang dan juga tidak mencemari lingkungan.

Fasilitas klinik dokter gigi membutuhkan ventilasi khusus mengingat kegiatan didalam ruangan klinik dokter gigi mengeluarkan *aerosol* yang dihasilkan oleh sebagian besar tindakan kedokteran gigi, desain ventilasi yang dirancang dengan baik akan menyediakan udara bersih yang

akan berdampak baik bagi dokter, perawat dan pasien.

Fasilitas klinik dokter gigi juga harus membuat SOP baru untuk memenuhi standar pelayanan dimasa pandemi *COVID-19*, pembuatan SOP baru dimasa pandemi dinilai penting untuk meminimalisir kontak langsung dan interaksi tatap muka antara dokter gigi dan pasien dan menghindari kemungkinan penyebaran *COVID-19* antara dokter gigi dengan pasien.

Menurut Louis Zoppi (2020), ruang isolasi dibagi menjadi 4 jenis, dimana dua diantaranya adalah ruang isolasi bertekanan negatif. Ruang tekanan negatif kelas N adalah ruang tekanan negatif dimana orang-orang diluar ruangan tetap terlindungi dari partikel udara yang telah terkontaminasi di dalam ruangan. Ruang tekanan negatif kelas Q tidak jauh berbeda dengan ruang tekanan negatif kelas N. Ruang tekanan negatif kelas Q memiliki perlengkapan instrument yang lebih lengkap seperti alarm yang akan memberitahu operator jika ada kebocoran udara, ruang tekanan negatif kelas Q juga memisah ruangan tindakan dengan toilet, sehingga bisa meminimalisir terkontaminasinya udara yang bersih. Semua ruang tekanan negatif juga harus memiliki *HEPA filter* baik pada *exhaust fan* dan juga pada pendingin udara didalam ruangan. Ruang isolasi kelas N dinilai cocok pengaplikasiannya untuk klinik dokter gigi dikarenakan prinsip dasar ruangan ini untuk mengendalikan kontaminan mikroba dan untuk memastikan udara yang terkontaminasi bisa didistribusikan keluar ruangan klinik. Penggunaan ruang isolasi kelas N juga mencegah penyebaran udara yang terkontaminasi dari ruang isolasi atau ruang praktik dokter gigi ke bagian ruangan lainnya, udara yang terkontaminasi akan tertahan di dalam ruangan akibat perbedaan tekanan udara pada setiap ruangan. Ruang isolasi kelas N yang dapat diaplikasikan pada ruang klinik dokter gigi dirancang untuk memberikan *air lock*, sistem ini memungkinkan udara segar dan bersih akan terus diproduksi dan udara yang terkontaminasi tidak akan mencemari ruangan lain, didalam *exhaust fan* juga dianjurkan untuk menggunakan lampu sinar *ultraviolet*, penempatan lampu ini akan menambah

keefektifan ruang tekanan negatif untuk membunuh mikroba.

Ruang isolasi kelas N dan Q memiliki fungsi yang relative sama dan efektif, tetapi ruang isolasi kelas Q lebih detail karena ruang isolasi kelas Q mempunyai alarm yang akan berbunyi jika tekanan di dalam ruangan tidak sesuai, dan mempunyai instrument penunjuk keadaan tekanan di dalam ruangan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan maka disimpulkan bahwa penggunaan ruang tekanan negatif untuk mencegah penyebaran *COVID-19* pada klinik dokter gigi merupakan cara yang efisien. Dengan perhitungan perangkat ruang tekanan negatif seperti pertukaran udara bersih, penentuan kapasitas *exhaust fan* dan tetap menjaga protokol kesehatan pada ruang praktik yang telah menggunakan ruang tekanan negatif, operator klinik gigi dan pasien bisa tetap aman dari virus *COVID-19*. Perawatan instrumen dari ruang tekanan negatif seperti *exhaust fan* juga harus dilakukan secara berkala sehingga rasa aman dan nyaman dapat terjalin pada ruang klinik dokter gigi.

Masa pandemi *COVID-19* di Indonesia telah memasuki masa endemi, tetapi bagi klinik dokter gigi wabah *COVID-19* masih menjadi hal yang menakutkan dikarenakan dokter gigi adalah profesi yang rentan tertular penyakit yang dihasilkan dari efek perawatan. Ruang tekanan negatif pada ruang klinik dokter gigi juga dapat mencegah penularan berbagai penyakit lain dan diharapkan ruang tekanan negatif bisa menjadi fasilitas standar yang ada disetiap klinik dokter gigi.

## DAFTAR PUSTAKA

Sutaryono, Andarsari SD, Kasjono HS. Diagnosis and Epidemiology of Coronavirus Outbreak in Indonesia. *Jurnal Teknologi Laboratorium*. 2020;9(1):49-57.

Khaedir Y. Prespektif Sains Pandemi COVID-19: Pendekatan Virologi dan Epidemiologi Klinik. *Maarif Institute For Culture and Humanity*. 2020;15(1):41-59

- Tsai YH, Wan GH, Wu YK. Airborne Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Concentrations in a Negative-Pressure Isolation Room. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 2006;27(5):523-5
- Shelly L. Miller, Nicholas C. Implementing a Negative-Pressure Isolation Ward for a Surge In Airborne Infectious Patients. *American Journal, Elsevier*. 2017;45(6):652-659
- Braude D, Femling J. Dangerous Mispreceptions About Negative-Pressure Rooms. *Elsevier Public Health Emergency Collection*. 2020;76(5):690.
- Yuliana. Corona Virus Diseases (COVID-19); Sebuah Tinjauan Literatur. *Wellness and Healthy Magazine*. 2020;2(1):187-192.
- Anonim. Pedoman Pencegahan Pengendalian Coronavirus Disease (COVID-19). *Kementrian Kesehatan RI, Menteri Kesehatan Republik Indonesia*, 2020
- Hussin A. Rothan, Siddappa N. Byrareddy. The Epidemiology and Pathogenesis of Coronavirus Disease (COVID-19) Outbreak. *Journal of Autoimmunity, Elsevier*. 2020;109:102433.
- Phelan AL, Katz R, Gastin LO. The Novel Coronavirus Priginating in Wuhan, China: Challenges for Global Healt Governance. *American Medical Association*. 2020;323(8):709-710
- Jin Y, H Cai L, Cheng Z. A Rapid Advice Guideline For thr Diagnosis and Treatment of 2019 Novel Corinavirus Infected Pneumonia. *US National Library of Medicine National Institutes of Health*. 2020; 7; 4.
- McNabb, SJ. Conceptual Framework of Public Health Survellance and Action and Its Aplication in Health Sector Reform. *BMC Public Health*. 2002; 2(2). 1-9.
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. *Jurnal Respirologi Indonesia*. Official Journal of The Indonesia Society of Respirology, April 2020.
- Ali K, Raja M. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Challenges and Management of Aerosol Generating Proceduresin Dentistry. *Nature Public Health Emergency Collection*. 2020; 21(2): 44-45
- Drg. Harsas NA, Drg. Ayub FA. Penatalaksanaan Praktik di RSGM FKG UI Selama Masa Pandemi COVID-19. *RSGM Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia, Jakarta* 2020.
- Maghfuri A, Hidayat W. Tata Udara Ruang Isolasi Sebagai Upaya Penanganan COVID-19. 2020:29-41.
- Li G, Chang B, Li H, Wang R, Li G. Precautions in Dentistry Against the Outbreak of Corona Virus Disiase 2019. *Journal of Infection and Public Health*. 2020 1805-1810.
- Fatmawati SN, Ulfa A, Rahmadhani AK. Standarisasi Penggunaan APD Bagi Dokter Gigi di Masa Pandemi Covid-19. *Prosiding Dental Seminar Universitas Muhammadiyah Surakarta*. 2020; 2798-2769
- Dahyar CP. Perilaku Penggunaan Alat Pelindung Diri Pekerja. *Jurnal Promkes*. 2018; 6(2): 178-187.
- Benna SA. Negative Pressure Rooms and Covid-19. *Journal of Perioperative Practice*. 2021:18-23.
- Ninomura T, Byrns G. Dental Ventilation Theory and Applications. *Ashrae Journal*. 2018: 48-52.
- Kao CL, Hong MY, Chi CH. Highlighting the Concepts of Local Exhaust Ventilation in Negative-Pressure Rooms. *Annals of Emergency Medicine*. 2021: 466-467.
- Kurniawan G, Hakim L, Djauhari T. Hospital's Dental Clinic Service Readiness in Facing Covid-19. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. 2021; 31:1-6
- Wang F, Chaerasari C, Rakshit D, Permana I, Kusnandar. Performance Improvement of a Negative-Pressurized Isolation Room for Infection Control. *MDPDI Journal Healthcare*. 2021;9:1-11