

**DAMPAK AEROSOL SAAT INTUBASI PASIEN  
COVID-19 DALAM RISIKO PENULARAN  
COVID-19 PADA TENAGA KESEHATAN  
DI INSTALASI BEDAH SENTRAL  
(IBS) : *LITERATURE REVIEW***

**NASKAH PUBLIKASI**



**Disusun oleh:  
NURMAHDALENA  
1811604069**

**PROGRAM STUDI KEPERAWATAN ANESTESIOLOGI  
PROGRAM SARJANA TERAPAN  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIYAH  
YOGYAKARTA  
2022**

**DAMPAK AEROSOL SAAT INTUBASI PASIEN  
COVID-19 DALAM RISIKO PENULARAN  
COVID-19 PADA TENAGA KESEHATAN  
DI INSTALASI BEDAH SENTRAL  
(IBS) : *LITERATURE REVIEW***

**NASKAH PUBLIKASI**

Diajukan untuk Syarat Mencapai Gelar Sarjana Terapan Kesehatan  
Pada Program Studi Keperawatan Anestesiologi  
Program Sarjana Terapan  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas 'Aisyiyah  
Yogyakarta



Disusun oleh:  
**NURMAHDALENA**  
**1811604069**

**PROGRAM STUDI KEPERAWATAN ANESTESIOLOGI  
PROGRAM SARJANA TERAPAN  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIYAH  
YOGYAKARTA  
2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**DAMPAK AEROSOL SAAT INTUBASI PASIEN  
COVID-19 DALAM RISIKO PENULARAN  
COVID-19 PADA TENAGA KESEHATAN  
DI INSTALASI BEDAH SENTRAL  
(IBS) : *LITERATURE REVIEW***

**NASKAH PUBLIKASI**

**Disusun oleh:  
NURMAHDALENA  
1811604069**

Telah Disetujui Oleh Pembimbing Pada Tanggal :  
29 Maret 2022



Pembimbing



(Heri Puspito, S.Kep, Ns., M.K.M)

# **DAMPAK AEROSOL SAAT INTUBASI PASIEN COVID-19 DALAM RISIKO PENULARAN COVID-19 PADA TENAGA KESEHATAN DI INSTALASI BEDAH SENTRAL (IBS) : *LITERATURE REVIEW*<sup>1</sup>**

Nurmahdalena<sup>2</sup>, Heri puspito, S.Kep, Ns., M.K.M<sup>3</sup>

## **ABSTRAK**

**Latar belakang** : Wabah Covid-19 yang terjadi pada saat sekarang ini telah dianggap sebagai darurat kesehatan global. Pembentukan aerosol terjadi saat anestesi umum dengan intervensi jalan napas dan manipulasi jalan napas. Prosedur anestesi yang menghasilkan aerosol meliputi intubasi endotrakeal, ekstubasi, laringoskopi langsung, ventilasi noninvasif dan ventilasi manual. Sehingga meningkatkan risiko terkontaminasi Covid-19 di ruang operasi, dan bisa menyebar secara signifikan pada tenaga medis.

**Tujuan** : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak aerosol saat intubasi pasien Covid-19 dalam risiko penularan Covid-19 pada tenaga kesehatan di instalasi bedah sentral (IBS) berdasarkan penelusuran *literature*.

**Metode** : penelitian ini menggunakan pencarian *database* SAGE, PubMed, ScienceDirect dan Wiley Online Library Online Library (2019-2021) dengan bahasa Inggris. Seleksi *literature* dengan naskah sesuai topik penelitian dengan desain *cross sectional*, *case control* dan *cohort studies*. analisis artikel dengan menggunakan JBI *cross sectional*, *case control* dan *cohort studies* dengan *peer review*.

**Hasil** : penelusuran *literature* didapatkan partikel saat dilakukan intubasi berdiameter 0-4  $\mu\text{m}$  dengan jumlah partikel virus yang keluar dari mulut pasien dengan intubasi adalah 50.000 partikel dan sebanyak 10,7% petugas kesehatan dari sampel terinfeksi covid-19 setelah pemantauan selama 32 hari sejak melakukan intubasi endotrakeal.

**Simpulan** : Intubasi merupakan prosedur penghasil aerosol yang dapat menyebabkan tenaga kesehatan terinfeksi covid-19 sehingga tenaga medis dapat memakai APD untuk mencegah agar tidak terinfeksi covid-19 saat melakukan tindakan intubasi.

**Saran** : Diharapkan penata anestesi mematuhi dan menerapkan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang telah ditetapkan serta memakai APD saat melakukan intubasi pada pasien covid-19

Kata kunci : Tenaga kesehatan, intubasi, dampak aerosol Covid-19

Daftar pustaka : 47 jurnal, 6 buku, 1 web (2012-2021)

<sup>1</sup>Judul skripsi

<sup>2</sup>Mahasiswa DIV Keperawatan Anestesiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Dosen DIV Keperawatan Anestesiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

# THE IMPACT OF AEROSOLS DURING INTUBATION OF COVID-19 PATIENTS ON THE RISK OF COVID-19 TRANSMISSION TO HEALTH WORKERS AT CENTRAL SURGICAL INSTALLATION (CSI) : A LITERATURE REVIEW<sup>1</sup>

Nurmahdalena<sup>2</sup>, Heri puspito, S.Kep, Ns., M.K.M<sup>3</sup>

## ABSTRACT

**Background :** The current Covid-19 outbreak has been considered as a global health emergency. Aerosol formation occurs during general anaesthesia with airway intervention and airway manipulation. Anaesthesia procedures that generate aerosols include endotracheal intubation, extubating, direct laryngoscopy, noninvasive ventilation and manual ventilation. This increases the risk of being contaminated with Covid-19 in the operating room, and can significantly spread to medical personnel.

**Objective:** This study aims to determine the impact of aerosols during intubation of Covid-19 patients on the risk of Covid-19 transmission to health workers at the central surgical installation (CSI) based on literature review.

**Method:** this research employed SAGE, PubMed, ScienceDirect and Wiley Online Library Online Library (2019-2021) database searches in English. The selection of literature with manuscripts was according to research topics with cross sectional design, case control and cohort studies. The article analysis used JBI cross sectional, case control and cohort studies with peer review.

**Result:** A literature search found particles during intubation with a diameter of 0-4 m with the number of virus particles coming out of the mouths of patients with intubation was 50,000 particles and as many as 10.7% of health workers from samples infected with covid-19 after monitoring for 32 days after intubating trachea.

**Conclusion:** Intubation is an aerosol-generating procedure that can cause health workers to become infected with COVID-19 so that medical personnel can use PPE to prevent infection with COVID-19 when performing intubation actions.

**Suggestion:** It is expected that the anaesthesiologist adheres to and applies the established Standard Operating Procedures (SOP) and wears PPE when intubating Covid-19 patients.

**Keywords** : Health Workers, Intubation, the Impact of Covid-19 Aerosol

**References** : 47 Journals, 6 Books, 1 Website (2012-2021)

---

<sup>1</sup>Title

<sup>2</sup>Student of Anesthesiology Nursing Program, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Lecturer of Anesthesiology Nursing Program, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## PENDAHULUAN

Dunia tengah berada di masa pandemi baru yaitu dengan munculnya jenis virus *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2* (SARS-CoV-2) dari virus corona. Penyakit ini menginfeksi saluran pernapasan sehingga bisa berakibat fatal pada individu yang rentan. Virus yang menyebabkan penyakit SARS ini dikategorikan dalam kelompok *Betacoronavirus* ( $\beta$ -*coronavirus*) dalam *Coronaviridae* famili dari ordo *Nidovirales* (Arif & Muchtar, 2020; Nurcahyo & Nurbianto, 2020).

WHO menyatakan bahwa SARS-CoV-2 ditemukan sangat menular sehingga menyebabkan darurat kesehatan masyarakat dengan skala internasional (Nurcahyo & Nurbianto, 2020). Penularan covid-19 ini bisa melalui infeksi droplet secara umum, yang merupakan penyebaran

bioaerosol dari pasien yang terjangkit covid-19. Virus SARS-CoV-2 bisa menular terutama melalui tetesan pernapasan dan jalur kontak. Terbukti juga bahwa penularan covid-19 bisa melalui udara antar individu dengan jarak jauh, walaupun penularan infeksi melalui udara ini bukan rute utama (Fink *et al.*, 2020).

Ahli anestesi memainkan peran penting dalam pandemi ini. Beberapa kasus yang terkonfirmasi maupun dicurigai mungkin memerlukan anestesi dalam tindakan pembedahan dan manajemen jalan napas pada kasus yang kritis (Istanto & Tua, 2020). Prosedur anestesi yang menghasilkan aerosol meliputi intubasi endotrakeal, ekstubasi, laringoskopi langsung, ventilasi noninvasif dan ventilasi manual (de Leeuw *et al.*, 2020). Potensi aerosol sangat tinggi ketika perawatan

anestesi, saat intubasi trakea ahli anestesi memiliki potensi yang tinggi terinfeksi selama prosedur dengan pajanan yang menghasilkan partikel aerosol (Bryant & Tobias, 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh El-Boghdadly *et al.* (2020) 10% petugas kesehatan ahli anestesi terinfeksi covid-19 setelah terlibat dalam intubasi trakea pada pasien yang diduga atau terkonfirmasi covid-19.

Berdasarkan uraian diatas dan berdasarkan penelitian sebelumnya terdapat risiko penularan covid-19 pada tenaga kesehatan ahli anestesi saat intubasi, serta tidak adanya jurnal Indonesia terkait dampak aerosol saat intubasi pasien covid-19 maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul "*Dampak Aerosol Saat Intubasi Pasien Covid-19 dalam Risiko Penularan Covid-19*

*pada Tenaga Kesehatan di Instalasi Bedah Sentral (IBS)*"

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, diangkatlah rumusan masalah bagaimana dampak aerosol saat intubasi pasien covid-19 dalam risiko penularan covid-19 pada tenaga kesehatan di instalasi bedah sentral (IBS) ?

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu diketahuinya dampak aerosol saat intubasi pasien covid-19 dalam risiko penularan covid-19 pada tenaga kesehatan di instalasi bedah sentral (IBS) berdasarkan penelusuran *literature review*.

### **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah *literature review*. Yakni pencarian *literature* berbasis nasional dan internasional

seleksi pencarian *literature* pada *database Wiley Online Library, PubMed, Science Direct*, serta *SAGE* dengan menggunakan kata kunci *Health workers AND Intubation AND Impact of aerosol*. Jumlah artikel yang didapatkan sebanyak 2023 yang terakumulasikan dari database *Wiley* 554 jurnal, *PubMed* 95 jurnal, *Science Direct* 1.030 jurnal serta *Sage* sebanyak 334 jurnal. Diperoleh 4 artikel atau jurnal yang sesuai dengan kriteria inklusi di masing-masing melakukan penyisiran *literature* menggunakan *guideline* PRISMA dan penilaian kelayakan menggunakan *JBICritical Appraisal Analytical Cross Sectional, case control*, dan *cohort Studies*.

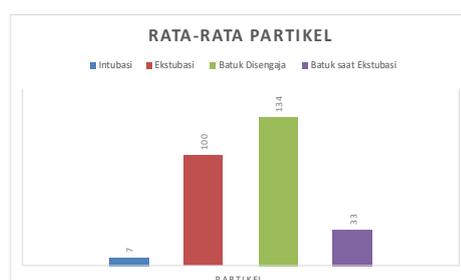
### HASIL PENELITIAN

Penelusuran artikel yang dilakukan oleh peneliti dalam rentang waktu tahun 2017 sampai 2021

mendapatkan 4 artikel yang telah diuji kelayakannya untuk digunakan sebagai *literatur review*. Keempat artikel yang telah di *review* berkaitan dengan penelitian penulis, yang mana membahas tentang dampak aerosol pada tenaga kesehatan saat melakukan intubasi pada pasien yang terinfeksi covid-19. Diketahui bahwa aerosol menjadi salah satu rute penularan covid-19. Pada saat prosedur intubasi menghasilkan aerosol, yang bisa memuat tenaga kesehatan terinfeksi virus covid-19. Maka dari itu dapat dikatakan bahwa tenaga kesehatan memiliki risiko yang tinggi saat melakukan intubasi endotrakeal pada pasien yang terinfeksi covid-19. Dari ke 4 artikel yang digunakan sebagai *literatur review* terdapat 3 artikel yang membahas tentang aerosol saat melakukan tindakan intubasi dan 1

artikel membahas tentang penularan covid-19 pada tenaga kesehatan yang melakukan tindakan intubasi endotrakeal. Untuk mencegah terjadinya penyebaran covid-19 tenaga kesehatan diwajibkan untuk memakai APD sebagaimana telah di rekomendasikan oleh WHO (Brown *et al.*, 2020; Dhillon *et al.*, 2020; El-Boghdady *et al.*, 2020; Li *et al.*, 2021).

Rata-rata partikel pada penelitian yang dilakukan oleh Brown *et al.* (2020) saat melakukan intubasi, ekstubasi, batuk disengaja dan batuk saat ekstubasi menggunakan Pengukur Partikel Optik portabel yang ringan (*TSI Incorporated, model 3330, Shoreview, NM, USA*) digambarkan pada diagram berikut :



### Gambar 1. Rata-rata partikel

Jumlah rata-rata (SD) partikel yang terdeteksi dalam periode 5 menit selama induksi anestesi dan intubasi adalah 7 (6) (n = 14), dibandingkan dengan latar belakang di ruang kosong sekitar dua partikel per periode 5 menit. Jumlah rata-rata total partikel yang terdeteksi selama periode ekstubasi adalah 100 (85) pengambilan sampel dalam waktu > 5 menit. Batuk ekstubasi ini menghasilkan partikel aerosol dengan distribusi ukuran yang sama dengan batuk referensi tetapi besarnya lebih kecil daripada rata-rata batuk kemauan, dan rata-rata menghasilkan seperempat dari jumlah partikel yaitu 33 (10) (dari total lima batuk selama empat ekstubasi). Setiap batuk mengandung rata-rata 134 (77) partikel udara yang terdeteksi (selama 12 detik).

Urutan induksi dan intubasi anestesi standar dirancang agar mendapatkan refleksi jalan napas, dan penggunaan obat penghambat neuromuskular memastikan bahwa pasien yang dibius tidak dapat bernapas atau batuk. Tidak ada peningkatan partikel aerosol di atas wajah pasien selama anestesi, ventilasi sungkup muka, pengisapan jalan napas serta ada beberapa upaya berulang pada saat intubasi. Hal ini menunjukkan rendahnya tingkat pembentukan aerosol saat intubasi (Brown *et al.*, 2020).

Hasil untuk risiko pembentukan aerosol yang terkait dengan intubasi trakea bertentangan dengan bukti retrospektif sebelumnya yang digunakan untuk menunjuk intubasi dalam prosedur yang menghasilkan aerosol. Studi-studi ini menemukan hubungan antara tertular SARS yang

berada di ruangan selama intubasi tetapi tanpa ukuran apa pun dari pembentukan aerosol. Temuan ini menunjukkan bahwa proses intubasi trakea dikaitkan dengan risiko pembentukan aerosol yang sangat rendah (Brown *et al.*, 2020).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Brown *et al.*, 2020 bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dhillon *et al.*, 2020 yang mengatakan bahwa intubasi merupakan prosedur penghasil aerosol yang berisiko tinggi bagi tenaga kesehatan untuk terinfeksi covid-19. Pada saat intubasi dan ekstubasi terdapat 3 step. Saat intubasi terdapat prosedur *face mask*, memasukkan ETT dan *Cuff* tabung ETT. Pada saat ekstubasi terdapat prosedur *face mask*, melepaskan ETT dan batuk pasien (Dhillon *et al.*

2020). Ukuran partikel di dapatkan sebagai berikut :

**Table 1. Pengukuran partikel Aerodinamis (0,09 cm<sup>3</sup>) dan Mini Wide Range Aerosol Spectrometer (60 cm<sup>3</sup>)**

Prosedur	Langka h prosedur	Peningkatan puncak (kelipatan konsentrasi latar belakang)	Ukuran partikel (µm)
Intubasi	Face mask	200–300	0,05–2
Intubasi	Memasukkan tabung ETT	30–50	0,15–2
Intubasi	Cuff tabung trakea	30–50	0,15–2
Ekstubasi	Face mask	10–25	0,1–3
Ekstubasi	Melepaskan ETT	5	0,75–3
Ekstubasi	Batuk pasien	15–125	0,05–4

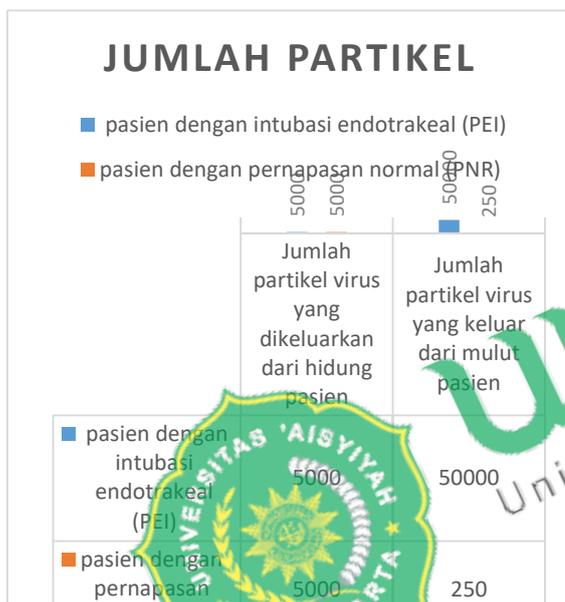
Penelitian yang dilakukan oleh Dhillon *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa ventilasi masker wajah pada pasien yang telah menerima penghambat neuromuskular menggunakan oksigen pada 6-10 l.min-1, memasukkan tabung ETT dan cuff tabung ETT sebagian besar menghasilkan partikel kecil < 5µm

dalam konsentrasi 30–300 kali lebih besar dari kebisingan latar belakang (p <0,001). Konsentrasi partikel rata-rata yang diukur dengan *Aerodynamic Particle Size* (APS) selama intubasi dan ekstubasi trakea adalah 12 kali lebih besar dari nilai awal (p <0,001).

Konsentrasi partikel yang didapatkan pada saat intubasi face mask 1,530 (4,577), memasukkan tabung ETT 2,221 (4,577) dan Cuff tabung trakea 1,125 (1,290). Saat ekstubasi di dapatkan face mask 0,319 (0,477), melepas ETT 0,105 (0,127) (4,577) dan pasien batuk 1,897 (2,494). Data ini menunjukkan bahwa intubasi dan ekstubasi trakea adalah prosedur yang menghasilkan aerosol.

Penelitian yang dilakukan oleh Li *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa konsentrasi partikel virus SARS-CoV-2 di ruangan isolasi covid-19 untuk pasien dengan

terpasang *endotracheal* secara signifikan lebih tinggi dibanding pasien dengan pernapasan normal, sehingga risiko infeksi bagi tenaga medis meningkat saat melakukan intubasi endotrakeal.



**Gambar 2. Jumlah partikel dikeluarkan**

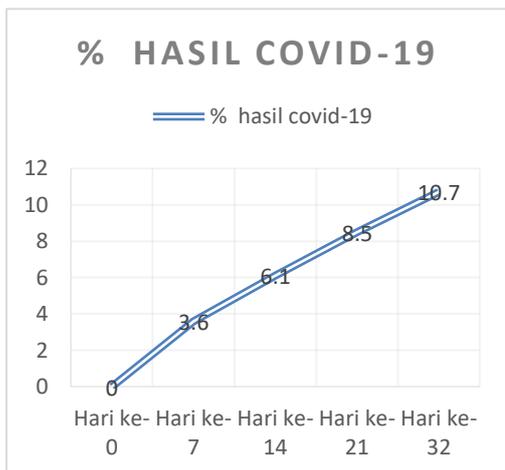
Total partikel virus yang dikeluarkan dari mulut dan hidung pasien dengan endotrakeal 10 kali lebih banyak dibandingkan pasien dengan pernapasan normal sebagaimana telah digambarkan pada gambar 4.3. Jumlah partikel virus yang keluar dari mulut masing-

masing adalah 250 dan 50.000 untuk PNR (pasien dengan pernapasan normal) dan PEI (pasien dengan intubasi endotrakeal) dan partikel yang dikeluarkan dari hidung pasien sama yaitu sebanyak 5000 partikel dengan rata-rata berdiameter 0.1  $\mu\text{m}$ .

Hasilnya mengungkapkan bahwa tenaga medis memiliki risiko yang tinggi untuk tertular saat melakukan intubasi endotrakeal. Pada saat tenaga kesehatan melakukan intubasi endotrakela jumlah partikel mengalami peningkatan sehingga tenaga kesehatan memerlukan APD selama intubasi untuk mengurangi risiko infeksi (Li *et al.*, 2021).

Penelitian yang dilakukan El-Boghdadly *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa petugas kesehatan memiliki faktor risiko dalam penyebaran covid-19 saat melakukan intubasi trakea. Tercatat

sebanyak 1718 petugas kesehatan yang melakukan 5148 intubasi dari 503 rumah sakit di 17 negara.



**Gambar 3. Tenaga medis terinfeksi covid-19**

Gambar grafik diatas menunjukkan bahwa setiap minggu terjadi kenaikan tenaga medis yang terinfeksi covid-19. Pada hari ke-7 sebanyak 3,6% terinfeksi covid-19, pada hari ke-14 sebanyak 6,1 %, pada hari ke-21 sebanyak 8,5% dan setelah pemantauan selama 32 hari sejak melakukan intubasi trakea sebanyak 10,7% petugas kesehatan dari sampel terinfeksi covid-19. Pada penelitian ini wanita diidentifikasi memiliki

risiko lebih tinggi dalam terinfeksi covid-19. Pada saat melakukan intubasi trakea mayoritas peserta mengenakan APD sebagaimana yang telah di rekomendasikan oleh WHO standar minimum untuk prosedur yang menghasilkan aerosol, yaitu meliputi gaun, sarung tangan, pelindung mata, dan masker N95 (El-Boghdadly *et al.*, 2020).

## PEMBAHASAN

1. Dampak aerosol terhadap penularan Covid-19

Aerosol merupakan partikel kecil yang berukuran  $<5-10 \mu\text{m}$  yang tetap dapat berada diudara serta mampu melakukan pengangkutan jarak pendek dan jauh (Anderson *et al.*, 2020). Aerosol tetap tersuspensi di udara untuk jangka waktu yang lama dikarenakan ukuran yang kecil sehingga memiliki peran penting dalam penyebaran infeksi (Karia *et*

*al.*, 2020; Konda *et al.*, 2020). Berdasarkan artikel yang telah di *review*, terdapat risiko penularan covid-19 pada saat prosedur yang menghasilkan aerosol. Aerosol yang terkontaminasi SARS-CoV-2 dapat bertahan diudara selama 3 jam , dengan diameter kurang  $<5 \mu\text{m}$  (Neeltje van Doremalen *et al.*, 2020). SARS-CoV-2 sebagian besar ditularkan melalui tetesan ( $5-10 \mu\text{m}$ ) namun, ia dapat menjadi aerosol selama kondisi tertentu, yang disebut "prosedur penghasil aerosol". Pada aerosol, partikel virus menjadi terbawa udara dalam inti tetesan yang berukuran  $<5 \mu\text{m}$ , bisa menempuh jarak  $>1 \text{ m}$ , serta bisa berada di udara hingga 3 jam. Selama peristiwa tersebut, inti tetesan virus dapat melewati pori-pori masker bedah (Howard, 2020).

Covid-19 dapat menular melalui pasien atau orang tanpa gejala, tidak sedikit dari tenaga medis yang sudah terpapar oleh virus tersebut. Panduan internasional menunjukkan bahwa penularan droplet langsung mungkin terjadi dan penularan melalui udara hanya terjadi dengan prosedur yang menghasilkan aerosol (Kanci, 2021; Wilson N.M. *et al.*, 2020).

Tindakan medis yang menghasilkan aerosol adalah saat melakukan ventilasi sungkup muka, *Continous Positive Airway Pressure* (CPAP), *High flow oxygen*, nebulisasi, *suction*, *bag mask ventilation*, trakeostomi, endoskopi operasi saluran napas, intubasi endotrakeal dan ekstubasi, serta resusitasi kardiopulmoner. Sedangkan penularan droplet dapat terjadi saat pasien sedang bersin atau batuk. Tindakan intubasi endotrakeal

adalah salah satu prosedur penghasil aerosol yang sangat berbahaya. Prosedural yang melakukan intubasi endotrakeal dekat dengan jalan napas pasien sebelum, selama, dan setelah prosedur. Prosedural intubasi juga mungkin hadir untuk intervensi terkait yang menciptakan aerosol pernapasan, seperti ventilasi manual (Nugraha, Oktaliansah & Aditya 2021; Smith *et al.*, 2020).

2. Penularan Covid-19 kepada tenaga kesehatan saat melakukan intubasi pasien Covid-19

Intubasi endotrakeal adalah untuk mengamankan jalan napas dan memberikan oksigenasi serta ventilasi yang dilakukan dengan keterampilan yang dimiliki oleh spesialis medis. Tindakan intubasi *endotracheal tube* merupakan *gold standart* untuk manajemen jalan napas (Alvarado & Panakos, 2021).

Intubasi pasien yang terinfeksi covid-19 merupakan prosedur yang berisiko tinggi dimana posisi petugas kesehatan berdekatan dengan orofaring pasien sehingga bisa membawa jumlah virus yang tinggi dari paparan sekresi saluran napas (Nurchahyo & Nurbianto, 2020).

Berdasarkan artikel yang telah di *review*, tenaga kesehatan dapat terinfeksi covid-19 saat melakukan intubasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Brown *et al.*, (2020) petugas kesehatan memiliki risiko dalam penularan covid-19 saat melakukan tindakan yang menghasilkan aerosol, salah satu tindakan yang menghasilkan aerosol adalah intubasi.

Tindakan intubasi endotrakeal adalah salah satu prosedur penghasil aerosol yang sangat berbahaya. Prosedural yang

melakukan intubasi endotrakeal dekat dengan jalan napas pasien sebelum, selama, dan setelah prosedur. Prosedural intubasi juga mungkin hadir untuk intervensi terkait yang menciptakan aerosol pernapasan, seperti ventilasi manual. viral load SARS-CoV-2 yang tinggi ditemukan sekret pernapasan pasien dengan covid-19, intubasi endotrakeal juga harus dilihat sebagai prosedur berisiko tinggi untuk paparan dan penularan SARS-CoV-2 (Weissman *et al.*, 2021).

Risiko penularan covid-19 mengalami peningkatan pada saat prosedur yang menghasilkan aerosol. Salah satu prosedur yang menghasilkan aerosol adalah intubasi endotrakeal. Prosedur intubasi endotrakeal ini meningkatkan produksi aerosol

yang mungkin mengandung patogen dari pasien (Fink *et al.*, 2020). Disebutkan juga dalam penelitian yang dilakukan oleh Kalogeropoulos *et al.*, (2020) intubasi endotrakeal merupakan prosedur penghasil aerosol berisiko tinggi terkait dengan infeksi petugas kesehatan serta berpotensi dalam penyebaran SARS-CoV-2. Saat tindakan intubasi terjadi pembentukan aerosol dengan diameter sekitar 1 - 10  $\mu\text{m}$  yang bisa bertahan selama 3 jam. Dengan pembentukan aerosol saat intubasi maka tenaga kesehatan menghirup udara tersebut.

Aerosolisasi yang dihasilkan selama prosedur yang menghasilkan aerosol menghasilkan partikel di udara dengan berbagai ukuran. Prosedur

yang menghasilkan aerosol dianggap meningkatkan risiko infeksi kepada petugas kesehatan. Intubasi trakea merupakan salah satu prosedur penghasil aerosol dengan risiko tertinggi, dikarenakan saat melakukan intubasi petugas kesehatan langsung terpapar ke jalan napas dan potensi batuk pasien. Sehingga menjadi perhatian khusus bagi anestesi, yaitu dokter anestesi maupun penata anestesi. Diketahui bahwa aerosol menjadi salah satu rute penularan covid-19. Pada saat prosedur intubasi menghasilkan aerosol, yang bisa memuat tenaga kesehatan terinfeksi virus covid-19. Maka dari itu dapat dikatakan bahwa tenaga kesehatan memiliki risiko yang tinggi saat melakukan intubasi endotrakeal pada pasien

yang terinfeksi covid-19 (Simpson *et al.*, 2020).

## SIMPULAN

Berdasarkan *review* yang dilakukan dari ke 4 artikel, diketahui bahwa intubasi merupakan salah satu prosedur penghasil aerosol. Selain intubasi endotrakea terdapat beberapa tindakan yang menghasilkan aerosol yaitu ventilasi sungkup muka, *Continous Positive Airway Pressure* (CPAP), *High flow oxygen*, nebulisasi, *suction*, *bag mask ventilation*, trakeostomi, endoskopi operasi saluran napas, intubasi endotrakeal dan ekstubasi, dan resusitasi kardiopulmoner. Pada saat intubasi, rata-rata partikel yang dikeluarkan berdiameter 1-5 mm dan dapat bertahan di udara selama 3 jam. Aerosol berisiko tinggi pada tenaga kesehatan dalam penyebaran covid-19. Telah terdeteksi sebanyak 10,7%

petugas kesehatan dari sampel terinfeksi covid-19 setelah pemantauan selama 32 hari sejak melakukan intubasi trakea. Keterbatasan *literature* ini adalah artikel yang membahas tentang penularan covid-19 pada tenaga kesehatan saat melakukan tindakan intubasi pada pasien covid-19 sangat sedikit. Tidak adanya artikel yang berbahasa Indonesia yang membahas tentang penularan covid-19 pada tenaga kesehatan saat melakukan tindakan intubasi pada pasien covid-19. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya dapat mengembangkan penelitian mengenai bagaimana Standar Operasional Prosedur (SOP) saat melakukan tindakan intubasi pada pasien Covid-19.

## **SARAN**

1. Bagi keilmuan keperawatan anestesi

Berdasarkan hasil penelusuran *literature* peneliti menyarankan kepada keilmuan keperawatan anestesi agar dapat melakukan promosi kesehatan terkait dampak aerosol saat intubasi pasien covid-19 dalam penularan covid-19.

### 2. Bagi Rumah Sakit

Diharapkan pihak rumah sakit dapat memperhatikan Standar Operasional Prosedur (SOP) bagi tenaga kesehatan khususnya ahli anestesi saat melakukan tindakan intubasi pada pasien covid-19.

### 3. Penata Anestesi

Diharapkan penata anestesi mematuhi dan menerapkan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang telah ditetapkan serta memakai APD saat melakukan intubasi pada pasien covid-19.

### 4. Bagi Civitas Akademika

Penelitian ini diharapkan dapat menambahkan informasi mengenai penularan covid-19 melalui aerosol kepada civitas akademika.

#### 5. Bagi Peneliti Selanjutnya

Diharapkan kepada peneliti selanjutnya dapat mengembangkan penelitian mengenai bagaimana Standar Operasional Prosedur (SOP) saat melakukan tindakan intubasi pada pasien Covid-19.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alvarado, A. C., & Panakos, P. (2021). Endotracheal Tube Intubation Techniques. *StatPearls*.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560730/>
- Anderson, E. L., Turnham, P., Griffin, J. R., & Clarke, C. C. (2020). Consideration of the Aerosol Transmission for COVID-19 and Public Health. *Risk Analysis*, *40*(5), 902–907.  
<https://doi.org/10.1111/risa.13500>
- Arif, S. K., & Muchtar, F. (2020). Manajemen Perioperatif Pasien COVID-19. In *Perhimpunan Dokter Anestesiologi dan Terapi Intensif Indonesia* (1st ed.).
- Brown, J., Gregson, F. K. A., Shrimpton, A., Cook, T. M., Bzdek, B. R., Reid, J. P., & Pickering, A. E. (2020). A quantitative evaluation of aerosol generation during tracheal intubation and extubation. *Anaesthesia*, *76*(2), 174–181.  
<https://doi.org/10.1111/anae.15292>
- Dhillon, R. S., Rowin, W. A., Humphries, R. S., Kevin, K., Ward, J. D., Phan, T. D., Nguyen, L. V., Wynne, D. D., Scott, D. A., Yule, A., Zhao, Y. C., McNeill, P. M., & Hutchins, N. (2020). Aerosolisation during tracheal intubation and extubation in an operating theatre setting. *Anaesthesia*, *76*(2), 182–188.  
<https://doi.org/10.1111/anae.15301>
- El-Boghdadly, K., Wong, D. J. N. N., Owen, R., Neuman, M. D., Pocock, S., Carlisle, J. B., Johnstone, C., Andruszkiewicz, P., Baker, P. A., Biccand, B. M., Bryson, G. L., Chan, M. T. V. V., Cheng, M. H., Chin, K. J., Coburn, M., Fagerlund, M. J., Myatra, S. N., Myles, P. S., O'sullivan, E., ... Ahmad, I. (2020). Risks to healthcare workers following tracheal intubation of patients with COVID-19: a prospective international multicentre cohort study. *Anaesthesia*, *75*(11), 1437–1447.  
<https://doi.org/10.1111/anae.15170>
- Fink, J. B., Ehrmann, S., Li, J.,

- Dailey, P., McKiernan, P., Darquenne, C., Martin, A. R., Rothen-Rutishauser, B., Kuehl, P. J., Häussermann, S., MacLoughlin, R., Smaldone, G. C., Muellinger, B., Corcoran, T. E., & Dhand, R. (2020). Reducing Aerosol-Related Risk of Transmission in the Era of COVID-19: An Interim Guidance Endorsed by the International Society of Aerosols in Medicine. *Journal of Aerosol Medicine and Pulmonary Drug Delivery*, 33(6), 300–304. <https://doi.org/10.1089/jamp.2020.1615>
- de Leeuw, R. A., Burger, N. B., Ceccaroni, M., Zhang, J., Tuynman, J., Mabrouk, M., Soldevila, P. B., Bonjer, H. J., Ankum, P., & Hunne, J. (2020). COVID-19 and laparoscopic surgery: Scoping review of current literature and local expertise. *JMIR Public Health and Surveillance*, 6(2), 1–14. <https://doi.org/10.2196/18928>
- Howard, B. E. (2020). High-Risk Aerosol-Generating Procedures in COVID-19: Respiratory Protective Equipment Considerations. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*, 163(1), 98–103. <https://doi.org/10.1177/0194599820927335>
- Istanto, W., & Tua, E. M. (2020). Manajemen Perioperatif pada Pasien COVID-19. *Medica Hospitalia : Journal of Clinical Medicine*, 7(1A), 214–225. <https://doi.org/10.36408/mhjc.m.v7i1a.455>
- Simpson, J. P., Wong, D. N., Verco, L., Carter, R., Dzidowski, M., & Chan, P. Y. (2020). Measurement of airborne particle exposure during simulated tracheal intubation using various proposed aerosol containment devices during the COVID-19 pandemic. *Anaesthesia*, 75(12), 1587–1595. <https://doi.org/10.1111/anae.15188>
- Weissman, D. N., Division, R. H., Control, D., Virginia, W., Perio, M. A. De, Control, D., Jr, L. J. R., Division, R. H., Control, D., & Virginia, W. (2021). COVID-19 and Risks Posed to Personnel During Endotracheal Intubation. *JAMA*, 323(20), 2027–2028. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6627.COVID-19>
- Li, H., Zhong, K., & Zhai, Z. (2021). Potential risk analysis of medical staff when performing endotracheal intubation in negative pressure isolation ward. *Indoor and Built Environment*, 0(0), 1–10. <https://doi.org/10.1177/1420326X20979015>
- Nurchahyo, W. I., & Nurbianto, G. (2020). Pemilihan Anestesi Regional dan Anestesi Umum Untuk Pasien COVID-19 Sebagai Upaya Mengurangi Risiko Penularan. *JAI (Jurnal Anestesiologi Indonesia)*, 12(2), 37–46. <https://doi.org/10.14710/jai.v12i2>