

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Masker

a. Masker Sebagai Alat Pelindung Diri

Alat pelindung diri (APD) merupakan perlengkapan yang dimaksudkan untuk dipakai atau dipegang oleh seseorang di tempat kerja yang dapat melindunginya dari salah satu atau lebih risiko terhadap keselamatan dan kesehatannya. Termasuk dalam hal ini, pakaian yang dikenakan untuk melindungi diri, pelindung kepala, sarung tangan, pelindung mata, sepatu, dan sebagainya. Perlengkapan seperti baju kerja biasa atau seragam yang tidak secara spesifik mampu melindungi diri dari risiko keselamatan dan kesehatan kerja tidak dikategorikan ke dalam APD (Kemenkes, 2016).

Salah satu APD yang digunakan oleh masyarakat adalah masker. Masker adalah sebuah alat yang digunakan untuk melindungi diri dari polutan di udara yang secara umum terdiri dari senyawa kimia dan suspensi partikulat dengan berbagai ukuran, termasuk virus dan bakteri (Handika Dany Rahmayanti, Rahmawati, 2018). Menurut Chua et al. (2020) dalam Dwirusman (2020), masker dapat mencegah penyebaran droplet ketika seseorang berbicara, bersin, batuk, atau bernyanyi.

Sesuai standar internasional ASTM F 2100-07 dalam Chellamani et al (2013), masker bedah dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu i) penghalang rendah, ii) penghalang sedang, dan iii) penghalang tinggi. Klasifikasi masker bedah menurut ASTM F 2100-07 berdasarkan penghalangnya bisa dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Klasifikasi masker bedah berdasarkan penghalangnya

	Penghalang rendah	Penghalang sedang	Penghalang tinggi
Efisiensi filtrasi bakteri (%)	≥95	≥98	≥98
Tekanan diferensial (mm H ₂ O/cm ²)	<4.0	<5.0	<5.0
Efisiensi filtrasi partikel sub-mikron (%)	Tidak diperlukan	≥98	≥98

Resistensi terhadap penetrasi oleh darah sintetis (tekanan minimum dalam mm Hg untuk hasil lulus)	80	120	160
Penyebaran api	Kelas 1	Kelas 1	Kelas 1

Sumber: Chellamani (2013)

Sedangkan untuk Indonesia, SNI masker yang ditetapkan BSN yaitu, SNI 8488:2018 Spesifikasi standar untuk kinerja material yang digunakan dalam masker bedah (ASTM F2100-11, IDT), SNI 8489:2018 Metode uji standar evaluasi Efisiensi Filtrasi Bakteri (Bacterial Filtration Efficiency/BFE) dari material masker bedah, menggunakan aerosol biologis *Staphylococcus aureus* (ASTM F2101-14, IDT), serta SNI EN 14683:2019+AC:2019 Masker bedah - Persyaratan dan metode uji (EN 14683:2019+AC:2019, IDT, Eng).

b. Fungsi Masker

Masker bisa berfungsi untuk melindungi orang yang sehat atau untuk mengendalikan sumber (WHO, 2020), tergantung dari tujuan penggunaannya, apakah tujuannya untuk mencegah pengguna yang terinfeksi menyebarkan virus kepala orang lain (pengendalian sumber) atau memberikan perlindungan kepada pengguna yang sehat terhadap virus (pencegahan) (WHO, 2020).

c. Macam-Macam Masker

1) Masker Bedah (*Surgical Mask*)

Masker bedah atau yang dikenal dengan nama masker surgical (*surgical mask*) yang sudah umum digunakan masyarakat, biasanya memiliki bagian luar berwarna hijau muda dan bagian dalamnya berwarna putih serta memiliki tali/karet untuk memudahkan terpasang ke bagian belakang kepala atau telinga. Masker ini tidak didesign untuk menyaring partikel dan mikroorganisme yang berukuran sangat kecil, termasuk virus influenza dan bakteri tuberculosis (Rahmawati, 2018).

Masker bedah didefinisikan sebagai masker surgical atau prosedur yang datar atau memiliki lipatan; masker jenis ini dikencangkan pada

kepala dengan tali yang mengitari telinga atau kepala atau keduanya (World Health Organization, 2020).

Menurut Dewi dalam Rahmawati dkk. (2018), masker surgical pada umumnya terdiri dari 3 lapisan filter dengan material polyolefin yang berserat, tegar dan bersifat hidrofobik. Ada 4 jenis masker surgical yang dijual di lingkungan masyarakat, yaitu masker surgical 1 lapis, 2 lapis, 3 lapis, dan 4 lapis. Masker surgical mampu melindungi dari bakteri minimal selama 4 jam (Chellamani et al., 2013), proteksi masker bedah di atas 90% meskipun mungkin masih terjadi kebocoran udara, kekurangannya adalah masker bedah termasuk ke dalam masker yang *disposable* atau sekali pakai (Atmojo et al., 2020).

Masker bedah efektif dalam menahan percikan dan partikel droplet besar tetapi tidak efektif dalam menyaring partikel kecil di udara yang ditransmisikan melalui batuk, bersin, atau prosedur bedah (Dwirusman, 2020). Masker bedah yang lebih efektif mampu memberikan 85% atau 99% perlindungan untuk mencegah penularan penyakit menular. Efikasi penyaringan yang tinggi dibentuk dari lapisan filter serat tekstil pada kedua sisi yang disertai dengan kain *non-woven*. Jenis bahan yang digunakan untuk membuat masker bedah adalah polypropylene, polystyrene, polycarbonate, polyethylene, polyester, dan lain sebagainya dengan ketebalan serat dimulai dari <1 sampai 10 μm (Dwirusman, 2020).

Teknologi *non-woven* menjamin sifat penghalang yang lebih baik daripada kapas, poliester atau bahkan produk tenun yang lebih maju. Selain itu, masker *non-woven* sekali pakai (masker bedah, *gown*, dll.) dalam pengolahannya sudah disterilkan dan dikemas, mudah dibuka, digunakan dan kemudian dibuang setelah dipakai. Oleh karena itu, risiko kontaminasi yang lebih kecil setelah menggunakan masker *non-woven* sekali pakai daripada produk yang dapat digunakan kembali dari pada produk yang ditenun atau dirajut (Chellamani et al., 2013).



Sumber : doktersehat.com (2021)
Gambar 2.1 Masker 1 Lapis



Sumber : minews.id (2020)
Gambar 2.4 Masker 4 Lapis



Sumber : minews.id (2020)
Gambar 2.2 Masker 2 Lapis



Sumber : minews.id (2020)
Gambar 2.3 Masker 3 Lapis

2) *Filtering facepiece respirator/FFRs*

FFR atau respirator juga memberikan keseimbangan filtrasi dan kemudahan bernapas; namun, respirator memfiltrasi partikel padat berukuran 0,075 mikrometer, dibandingkan masker bedah yang memfiltrasi droplet berukuran 3 mikrometer (World Health Organization, 2020). Beberapa jenis masker yang termasuk ke dalam kelompok masker respirator adalah :

a) Masker N95

Menurut Juang dan Tsai dalam Dwirusman (2020), respirator N95 diberi nama demikian karena memiliki kemampuan untuk menyaring 95% atau lebih partikel kecil berukuran $0.3\mu\text{m}$ sehingga mampu melindungi pemakaiannya dari patogen di udara (*airborne*). Masker N95 terbuat dari beberapa lapisan dimana lapisan tengah filter terbuat dari bahan polypropylene elektrostatis. Muatan elektrostatis tersebut meningkatkan efisiensi penyaringan mekanis masker sebesar 10-20 kali. Masker setingkat N95 yang sesuai dengan standar WHO dan dilapisi oleh masker bedah dapat digunakan selama 8 jam dan dapat dibuka dan ditutup sebanyak 5 kali (Gugus Tugas Penanganan Covid-19, 2020). Kekurangan dari masker N95 adalah harganya yang terbilang mahal dan persediaan yang terbatas (Atmojo et al., 2020).

b) Masker KF94

Masker filter Korea 94 (KF94) direkomendasikan sebagai alat perlindungan pernapasan di Korea untuk situasi yang melibatkan kontak apa pun dengan pasien yang diduga atau dikonfirmasi COVID-19 di bawah pedoman dari Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit Korea (KCDC). Standar Korea mengikuti standar Eropa (EN149:2001), dan diklasifikasikan sebagai KF80, KF94, dan KF99, mirip dengan standar Eropa FFP1, FFP2, dan FFP3, menurut penyaringannya efisiensi (80%, 94%, dan 99%, masing-masing) (Yang et al., 2021).

d. Pengujian Masker

Berdasarkan standar Eropa dan standar ASTM memberikan evaluasi kualitas standar prosedur untuk masker bedah untuk mencegah penularan penyakit dari tenaga kesehatan ke pasien dan dalam situasi tertentu sebaliknya. juga menyediakan persyaratan penting sebelum memasarkan masker bedah. Ada empat metode tes yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja dari masker bedah, yaitu uji efisiensi filtrasi bakteri (BFE), uji resistensi/tekanan pernafasan (ΔP), resistensi percikan, uji tahan api (Chellamani et al., 2013).

Efisiensi filtrasi bakteri in vitro (BFE): Tes dengan metode ini dirancang untuk mengukur efisiensi filtrasi bakteri masker bedah menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai organisme pengujian. Digunakan bakteri *Staphylococcus aureus* didasarkan pada relevansi klinisnya sebagai penyebab infeksi nosokomial. Bakteri pengujian aerosol dilewatkan melalui spesimen uji baik sisi wajah atau sisi dalam pada laju aliran 28,3 L /menit, memungkinkan evaluasi efisiensi filtrasi yang terkait dengan kedua pasien aerosol yang dihasilkan dan aerosol yang dihasilkan pemakai. Ukuran partikel rata-rata aerosol bakteri yang digunakan dalam tes ini dipertahankan pada $3,0 \pm 0,3$ μ m sesuai yang spesifikasi relevan ASTM. Persentase efisiensi filtrasi bakteri yang lebih tinggi menunjukkan tingkat perlindungan yang lebih baik untuk pasien dan tenaga kesehatan profesional terhadap penularan penyakit dari sumber penderita juga sebagai tenaga kesehatan profesional (Chellamani et al., 2013). Klasifikasi masker bedah sesuai BFE dalam standar Eropa EN 14683 adalah sebagai berikut:

- 1) BFE 95% menunjukkan masker bedah Tipe-I
- 2) BFE 98% menunjukkan masker bedah Tipe-II.

Resistensi pernapasan (ΔP): Resistensi pernapasan digunakan untuk menentukan hambatan aliran udara melalui masker wajah. Masker bedah dikenakan: aliran udara yang terkontrol. Perbedaan tekanan aliran udara sebesar inlet dan outlet sampel diukur. Perbedaan tekanan dibagi dengan luas permukaan (dalam cm^2) dari sampel. Resistensi pernapasan yang lebih rendah menunjukkan tingkat kenyamanan yang lebih baik kepada

pengguna akhir (pasien dan profesional kesehatan). Artinya bernafas lebih mudah melalui masker wajah bedah oleh pemakainya. Selama bernapas, masker wajah bedah akan mempertahankan fungsinya dengan cara yang lebih baik (Chellamani et al., 2013).

Tahan percikan (ASTM F1862-07): tahan percikan digunakan untuk menentukan ketahanan penetrasi masker bedah di bawah aliran kecepatan tinggi yang berpotensi terkontaminasi percikan cairan dalam waktu yang relatif singkat (Chellamani et al., 2013). Dan yang terakhir adalah uji tahan api (16 CFR 1610): bahan yang digunakan di ruang operasi akan terbakar jika energi panas intensitas tinggi diterapkan pada mereka, terutama di hadapan yang ditinggikan kadar oksigen. Oleh karena itu, tes mudah terbakar untuk pembedahan masker wajah sangat penting (Chellamani et al., 2013).

2. Bakteri

a. Pengertian Bakteri

Bakteri umumnya berbentuk sel tunggal atau uniseluler, tidak mempunyai klorofil, berkembang biak dengan pembelahan sel atau biner. Karena tidak memiliki klorofil, bakteri hidup sebagai jasad yang saprofitik ataupun sebagai jasad yang parasitik. Tempat hidupnya tersebar di mana-mana, di udara, di dalam tanah, di dalam air, pada bahan makanan ataupun minuman, pada tanaman maupun pada tubuh manusia dan hewan (Putri, 2017).

Terdapat flora normal pada tubuh manusia terutama pada bagian mulut. Flora normal pada mulut terdiri dari mikroorganisme yang amat beragam yang meliputi bakteri, fungi, mycoplasma, protozoa dan kemungkinan virus yang hidup berdampingan dari waktu ke waktu. Bakteri rongga mulut dapat diklasifikasikan utamanya pada kelompok bakteri gram positif dan bakteri gram negatif dan selanjutnya dikelompokkan pada bakteri anaerob atau fakultatif anaerob menurut kebutuhan oksigennya (Putri, 2017).

Morfologi bakteri dapat dibedakan menjadi dua yaitu morfologi makroskopik (morfologi koloni) dan morfologi mikroskopik (morfologi seluler). Morfologi makroskopik dapat diketahui dengan mengamati

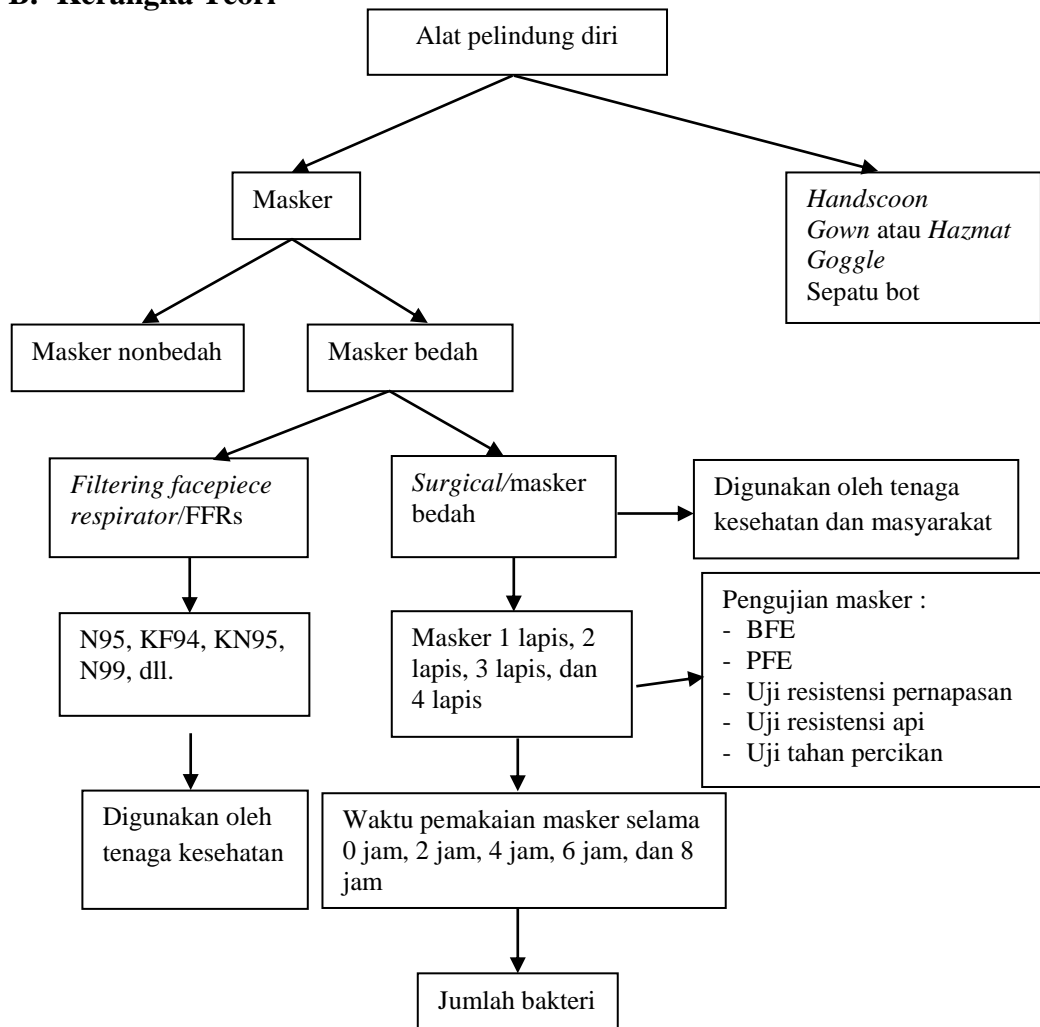
karakteristik koloninya pada lempeng media agar. Karakteristik koloni dibedakan berdasarkan bentuk koloni, ukuran koloni, pinggiran koloni, peninggian (elevasi), warna koloni, permukaan koloni, konsistensi koloni, dan pigmen yang dihasilkan koloni. Bakteri tumbuh dengan sangat cepat ketika ditambahkan dan disesuaikan dengan gizi dan kondisi lingkungan yang memungkinkan mereka untuk berkembang. Sedangkan untuk morfologi mikroskopik dilakukan dengan melihat melalui pengamatan di bawah mikroskop untuk mengetahui bentuk bakteri, secara umum ada 3 tipe, yaitu berbentuk bulat/kokus, berbentuk batang/basil, dan berbentuk spiral/spirillum (Putri, 2017).

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI menjelaskan, virus dari bersin dan batuk bisa menular ke orang lain dengan jarak 5 meter. Saat seseorang batuk, 3.000 *droplet* aerosol akan keluar dengan kecepatan mencapai 80 km per jam, sedangkan saat bersin, jumlah *droplet* dan kecepatan yang dikeluarkan cenderung lebih tinggi, yaitu sekitar 40.000 *droplet* dengan kecepatan 321 km per jam.

b. Flora Normal Dalam Rongga Mulut

Flora normal yang terdapat pada rongga mulut berasal dari genus *Streptococcus*, *Stomatococcus*, *Actinomyces*, *Lactobacillus*, *Eubacterium*, *Propionibacterium*, *Neisseria*, *Veillonella*, *Haemophilus*, *Actinobacillus*, *Capnocytophaga*, *Eikenella*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Fusobacterium*, *Leptotrichia*, *Wolinella*, *Selenomonas*, dan *Treponema* (Putri, Meganada H, 2017). Contoh patogen yang menyebabkan ISPA adalah *rhinovirus*, *respiratory syncytial virus*, *parainfluenzae virus*, *severe acute respiratory syndrome associated coronavirus* (SARS-CoV), dan virus Influenza (Sriwiyati, dkk., 2014).

B. Kerangka Teori

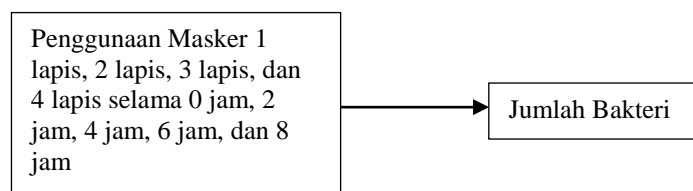


Sumber : Chellamani (2013), Dwirusman (2020), WHO (2020).

C. Kerangka Konsep

Variabel independent

Variabel dependen



D. Hipotesis

1. Ada pengaruh waktu penggunaan masker terhadap jumlah bakteri.
2. Ada pengaruh lapisan masker terhadap jumlah bakteri.
3. Ada pengaruh waktu pemakaian dan lapisan masker terhadap jumlah bakteri secara serentak