

## Optimalisasi Manajemen Alat Pelindung Diri dan Pelayanan Farmasi Klinis Selama Pandemi COVID-19: *Narrative Review*

### *Optimization of Personal Protective Equipment Management and Clinical Pharmacy Services During COVID-19 Pandemic: Narrative Review*

Kartika Citra Dewi Permata Sari<sup>1</sup>, Nadia Farhanah Syafhan<sup>1\*</sup>, Imanuel Sianipar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Clinical Pharmacy and Social Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Universitas Indonesia

<sup>2</sup> Instalasi Farmasi RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo

Submitted: 09-12-2021

Revised: 11-02-2022

Accepted: 30-06-2022

Corresponding : Nadia Farhanah Syafhan; Email : nadia.farhanah@farmasi.ui.ac.id

#### ABSTRAK

Alat pelindung diri (APD) berperan penting pada pelayanan kesehatan untuk menjamin keselamatan petugas dan pasien terutama di era pandemi COVID-19. Akan tetapi, keberagaman variasi yang beredar, keterbatasan anggaran dan suplai mengharuskan APD dikelola secara rasional. Apoteker sebagai pengelola perbekalan dan pemberi layanan perlu menerapkan strategi optimalisasi pengelolaan APD untuk menjamin ketersediaannya dan menghindari dampak negatif seperti peningkatan biaya pelayanan atau limbah APD. Artikel ini bertujuan menyediakan strategi optimalisasi APD di rumah sakit yang berbasis bukti berdasarkan tahapan manajemen perbekalan dan pelayanan farmasi klinis. Metode yang digunakan adalah kajian literatur naratif (*narrative review*) menggunakan pangkalan data *Google Scholar*, *ScienceDirect*, dan *SpringerLink*. Artikel dengan topik terkait pengelolaan APD; alternatif penggunaan APD, pemilihan, perencanaan, distribusi, penggunaan berulang, serta pelayanan farmasi klinis selama pandemi COVID-19 diikutsertakan dalam kajian. Berdasarkan penelusuran, diperoleh 30 artikel dan 13 panduan kebijakan yang disertakan dalam kajian literatur ini. Strategi pengelolaan yang diterapkan berupa identifikasi dan pengelompokan kebutuhan berdasarkan risiko penularan, pemilihan jenis APD, perencanaan dengan alat bantu hitung, menghindari pengadaan *just-in-time*, distribusi terpusat serta potensi penggunaan berulang. Modifikasi pelayanan farmasi klinis untuk meminimalisasi penggunaan APD juga digunakan sebagai strategi optimalisasi. Dalam penerapannya, apoteker harus berkolaborasi dengan profesi lain di rumah sakit untuk menjamin keberhasilan strategi dengan pendekatan komprehensif. Rumusan strategi diharapkan membantu optimalisasi pengelolaan APD di rumah sakit Indonesia namun penerapannya harus disesuaikan dengan kondisi setiap rumah sakit.

**Kata Kunci:** alat pelindung diri; apoteker; COVID; pelayanan farmasi klinis; rumah sakit

#### ABSTRACT

*Personal protective equipment (PPE) usage in health services plays an essential role in ensuring healthcare workers' (HCW) and patients' safety, especially during COVID-19 pandemic. On the other hand, the diversity of PPE types in the market, limited hospital budget and supplies, required PPE must be rationally managed. Pharmacists as supply managers and clinical care providers must implement PPE management optimization strategies to ensure PPE's availability and avoid negative impacts such as increasing health service's costs or PPE waste. This article aims to provide evidence-based strategies for PPE management in hospitals based on managing supply stages and clinical pharmacy services. The article was prepared using narrative literature review method from Google Scholar, ScienceDirect, and SpringerLink databases. Articles with topics related to PPE management; alternative uses of PPE, selection, planning, distribution, reuse, and clinical pharmacy services during the COVID-19 pandemic were included in this study. Based on the search, 30 articles and 13 policy guidelines were obtained which were included in this literature review. Management strategies included identifying and cohort supply need based on transmission risk, selecting PPE's type, forecasting with calculation tools, avoiding just-in-time procurement, centrally distributed, and potential reuse. Clinical pharmacy services modification to minimize PPE use was also an optimizing strategy. For its implementation, pharmacists need to collaborate with other professionals in the hospital because it enhances success with a comprehensive approach. The recommended strategies are expected to assist the management of PPE in Indonesian hospitals, but its application must be tailored for each hospital.*

**Keywords:** clinical pharmacy services; COVID; hospital; personal protective equipment; pharmacist

## PENDAHULUAN

Status pandemi COVID-19 ditetapkan oleh *World Health Organization* (WHO) di bulan Februari 2020<sup>1</sup>. COVID-19 disebabkan oleh *betacoronavirus* yang diberi nama SARS-CoV-2 dengan tingkat infeksius yang lebih tinggi dibanding SARS-CoV sebelumnya<sup>2</sup>. Diketahui bahwa COVID-19 menular melalui *droplet* atau aerosol yang dihasilkan oleh penderitanya<sup>1</sup>. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) merupakan salah satu strategi yang digunakan untuk mencegah penularan COVID-19<sup>3</sup>. Pada awal pandemi COVID-19 di Indonesia, fasilitas kesehatan menghadapi kesulitan mendapatkan APD yang sesuai, baik secara jumlah maupun kualitas. Kesulitan tersebut disebabkan oleh keterbatasan suplai, persaingan kebutuhan, dan terjadinya peningkatan harga produk<sup>4</sup>. Permasalahan terkait suplai APD tersebut tidak hanya terjadi di Indonesia tetapi juga di seluruh dunia. Hal tersebut menunjukkan masih rentannya industri rantai suplai produk kesehatan yang dapat membahayakan ketahanan kesehatan di dunia<sup>5</sup>. Rantai suplai produk kesehatan merupakan sistem kompleks yang tidak hanya terdiri dari jaringan pemasok, produsen, hingga distributor namun juga spesifikasi regulasi, dominasi negara produsen dan variasi harga. Kejadian kelangkaan APD pada masa pandemi COVID-19 menunjukkan pentingnya manajemen rantai suplai APD mulai dari level global, nasional, hingga fasilitas seperti rumah sakit<sup>5</sup>.

Kondisi pandemi menyebabkan adanya peningkatan kebutuhan APD secara signifikan dan serentak pada banyak negara. Sebagai contoh, Irlandia membutuhkan 9 juta masker/minggu yang berarti € 1 milyar /tahun<sup>6</sup>. Nigeria membutuhkan 171 juta masker /hari<sup>6</sup>. Fenomena tersebut berdampak pada peningkatan persaingan sumber daya, strategi manajemen, dan ketahanan finansial dari berbagai negara. Dalam kondisi pandemi, upaya yang biasa dilakukan tidak dapat meningkatkan ketahanan sistem kesehatan, sehingga diperlukan strategi komprehensif seakan siap untuk "berperang"<sup>7</sup>. Di lain sisi, akhir dari pandemi COVID-19 belum dapat

diprediksi<sup>8,9</sup>. Hal tersebut disebabkan adanya varian-varian baru virus, cakupan vaksinasi yang masih belum mencapai target, dan perbedaan kondisi kasus COVID-19 di setiap negara<sup>9</sup>. Suplai APD menjadi fokus penting perhatian seluruh dunia terkait fungsinya sebagai pelindung petugas kesehatan, menjamin keberlangsungan pelayanan kesehatan, dan kesiapan respon menghadapi penularan penyakit<sup>10</sup>. Oleh sebab itu, jumlah kebutuhan APD ke depan masih akan terus tinggi.

Keterbatasan suplai APD dan anggaran di fasilitas kesehatan menjadi faktor penting alasan pengelolaan APD harus dilakukan secara rasional<sup>3</sup>. Selain itu, pengelolaan APD yang tidak rasional mengakibatkan permasalahan terkait peningkatan biaya pelayanan, peningkatan risiko infeksi, dan limbah medis<sup>11-13</sup>. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) RI mencatat hingga Oktober 2020 terdapat limbah medis COVID-19 sebanyak 1.662,75 ton<sup>14</sup>. Jakarta tercatat menghasilkan limbah sebanyak 212 ton/hari<sup>15</sup>. Di Surabaya, tercatat limbah medis pada bulan Juni 2020 sebanyak 50.056 kg dari rumah sakit rujukan COVID-19<sup>16</sup>. Peningkatan limbah medis tersebut tidak sebanding dengan kapasitas pengolahan limbah infeksius dengan insinerator yang ada<sup>17</sup>.

Rumah sakit sebagai salah satu ujung tombak fasilitas penanganan COVID-19 harus dapat mengelola APD secara efektif dan efisien. Apoteker di rumah sakit memiliki peran sebagai pengelola perbekalan farmasi dan memberikan pelayanan farmasi klinis. Dalam melaksanakan perannya tersebut, Apoteker harus menerapkan strategi yang dapat mengoptimalkan pengelolaan dan penggunaan APD secara rasional. Sebagai upaya optimalisasi, diperlukan strategi berbasis bukti sehingga dapat menjamin ketersediaan APD, menjaga rasionalisasi penggunaan, serta mengontrol dampak risikonya. Oleh sebab itu, dilakukan kajian komprehensif mengenai upaya optimalisasi manajemen APD serta pelayanan farmasi yang telah dilakukan pada masa pandemi COVID-19. Artikel ini membahas strategi

pada setiap tahapan manajemen perbekalan farmasi dan pelayanan farmasi klinis di rumah sakit berdasarkan data penelitian dan regulasi yang berlaku.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penyusunan artikel ini adalah kajian literatur naratif (*narrative review*). Penelusuran sumber literatur menggunakan pangkalan data di *Google Scholar*, *ScienceDirect*, dan *SpringerLink*. Kata kunci yang digunakan dalam penelusuran literatur adalah “*personal protective equipment*” AND “*management*” AND “*COVID*”; “*supply chain*” AND “*PPE*” AND “*hospital*” AND “*COVID*”; “*waste*” AND “*PPE*” AND “*COVID*”; “*COVID*” AND “*transmission*”; “*airborne*” AND “*COVID*”; “*pengelolaan*” AND “*APD*” AND “*COVID*”; “*clinical pharmacy*” AND “*COVID*” dalam kurun waktu tahun 2019 – 2021 dikaji sebagai dasar pembahasan. Pembahasan pada setiap jenis APD menggunakan kata kunci lebih spesifik seperti “*facemask*” AND “*COVID*”; “*respirator*” AND “*COVID*”; “*gown*” AND “*COVID*”; “*gloves*” AND “*COVID*”. Penyusunan strategi utamanya didasarkan pada artikel yang berupa regulasi kebijakan, *original research article*, dan *review article*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Memahami Penularan COVID-19

COVID-19 disebabkan oleh *betacoronavirus* (RNA virus), SARS-CoV-2, yang memiliki kemiripan genetik 79% dengan virus SARS dan 50% dengan virus MERS<sup>18,19</sup>. Ukuran SARS-CoV-2 sekitar 80-220 nm<sup>19</sup>. Reseptor dari SARS-CoV-2 adalah enzim *angiotensin-converting 2* (ACE2)<sup>18,19</sup>. Genome SARS-CoV-2 memiliki 2 UTR (*untranslated regions*) yaitu pada ujung 5' dan 3'. Selain itu, terdapat 11 ORF (*open reading frames*) yang mengkodekan 27 protein. ORF1a/b mengkodekan 16 protein non-struktural. Gen S (*spike*), M (*matrix*), E (*envelope*) dan N (nukleokapsid) mengkodekan protein struktural. Sisa genomnya mengkodekan protein asesoris<sup>19</sup>. Kemampuan penularan dan patogen SARS-CoV-2 dipengaruhi oleh *spike virus*<sup>19,20</sup>.

Sebagaimana yang telah diketahui sesuai karakteristik genom virus yang mudah bermutasi, SARS-CoV-2 juga telah ditemukan varian mutasinya<sup>21</sup>. *Centres for Disease Control and Prevention* (CDC) mengategorikan mutasi SARS-CoV-2 menjadi tiga kelompok yaitu<sup>21</sup>:

### **Variant of Interest**

Bila mutasi terjadi pada gen yang berkaitan dengan reseptor virus, efektivitas antibodi, efikasi terapi, metode diagnosis atau meningkatkan keparahan dan tingkat penularan. Namun belum ada bukti atas pengaruh tersebut dari laporan kasus yang ada<sup>21</sup>.

### **Variant of Concern**

Bila varian mutasi ditemukan memiliki bukti meningkatkan penularan, keparahan penyakit, signifikan mengurangi efektifitas antibodi dari vaksinasi atau pasca infeksi dan kegagalan deteksi diagnostik<sup>21</sup>.

### **Variant of High Consequence**

Bila varian mutasi jelas memiliki bukti yang cukup terkait pengaruh signifikan dari penurunan efikasi strategi pencegahan penularan dan penanganan penyakit. Hingga saat ini belum ada varian mutasi yang dimasukkan dalam kategori kelompok ini<sup>21</sup>.

Berdasarkan analisis yang dilakukan sampai saat ini, walaupun sudah terjadi banyak mutasi virus COVID-19, tidak ada perbedaan strategi pencegahan penularannya<sup>21</sup>.

Penularan virus COVID-19 melalui *droplet* atau aerosol penderita yang terhirup atau terpapar langsung dan tidak langsung (melalui tangan) dengan membran mukosa<sup>22</sup>. *Droplet* dari saluran nafas yang mengandung virus keluar saat proses ekshalasi dengan berbagai macam ukuran. *Droplet* yang berukuran besar bertahan di udara dalam hitungan detik sampai menit sedangkan yang berukuran kecil atau berupa aerosol (< 5µm) dapat bertahan hingga hitungan jam di udara<sup>22,23</sup>. SARS-CoV-2 mampu bertahan di permukaan logam, kertas, kaca, dan APD selama 2 – 9 hari. Paparan suhu ≥ 30°C dapat menurunkan risiko penularan<sup>19</sup>. Penularan

virus secara *airborne* dapat terjadi bila terdapat *droplet* yang berukuran lebih kecil dan tersuspensi di udara sehingga bertahan dalam waktu yang cukup lama serta jarak yang lebih jauh (> 2 m)<sup>24</sup>. Penularan secara *airborne* dapat terjadi bila<sup>25</sup>: Ada tindakan yang berisiko menghasilkan *droplet* berukuran kecil dalam jumlah yang cukup banyak seperti intubasi, bronkoskopi; Ada kegiatan yang menyebabkan peningkatan partikel respiratori dalam waktu yang cukup panjang misal paduan suara/menyanyi, olahraga, berteriak; Tidak adekuatnya ventilasi yang mengakibatkan terakumulasinya *droplet* di udara; Ruang yang tertutup sehingga mengakibatkan risiko paparan orang di dalam ruangan.

Strategi pencegahan penularan harus bersifat komprehensif dan tidak dapat mengandalkan penggunaan APD semata<sup>25</sup>. Namun, kegiatan pelayanan kesehatan di rumah sakit merupakan kegiatan yang berisiko tinggi penularan sehingga membutuhkan penggunaan APD yang tepat. Oleh sebab itu, pengelolaan APD di rumah sakit harus mempertimbangkan metode penularan COVID-19, karakteristik APD dan kegiatan yang dilakukan. Hal tersebut perlu dilakukan agar penggunaan APD menjadi lebih efektif dan efisien.

### **Strategi Apoteker Dalam Pengelolaan Apd di Rumah Sakit**

Apoteker di rumah sakit memiliki tanggung jawab pelayanan kefarmasian yang meliputi pengelolaan perbekalan farmasi dan pelayanan farmasi klinis. Perbekalan farmasi yang dimaksud meliputi sediaan farmasi, alat kesehatan dan bahan medis habis pakai (BMPH)<sup>26</sup>. Umumnya APD di rumah sakit merupakan produk habis pakai yang termasuk dalam ruang lingkup tanggung jawab farmasi. Apoteker sangat berperan dalam pengelolaan APD yang rasional di rumah sakit<sup>27</sup>. Dalam menjalankan perannya, apoteker perlu menerapkan strategi untuk optimalisasi pengelolaan APD untuk menjamin ketersediaan APD di rumah sakit<sup>3</sup>. Secara garis besar, upaya optimalisasi

pengelolaan APD dilakukan melalui kombinasi beberapa langkah sebagai berikut<sup>3</sup>:

### **Mengidentifikasi dan mengoordinasikan rantai suplai APD**

Manajemen perlu melakukan identifikasi sistem rantai suplai yang sudah diimplementasikan di rumah sakit. Transparansi data dibutuhkan pada tahapan ini agar seluruh *stakeholder* dapat menyusun strategi yang sesuai. Kekuatan dan kelemahan sistem harus didata dan dilaporkan agar menjadi titik awal pelaksanaan strategi yang akan ditetapkan<sup>5,10</sup>. Penggunaan teknologi sebagai alat bantu hitung dan pengawasan stok dapat efektif membantu Apoteker melakukan tugasnya menjaga ketersediaan APD di rumah sakit<sup>3,27</sup>.

### **Meminimalkan penggunaan APD dengan melakukan kontrol risiko atau modifikasi lain misal modifikasi pelayanan dan lingkungan kerja.**

Pada hierarki pengendalian risiko/bahaya, penggunaan APD merupakan penerapan level terendah. Pada level yang lebih tinggi terdapat upaya eliminasi, substitusi, perancangan dan kontrol administrasi<sup>28</sup>. Pada kasus COVID-19, penggunaan APD efektif mencegah penularan bila diiringi adanya upaya lain tersebut. Oleh sebab itu, manajemen rumah sakit direkomendasikan menerapkan strategi kontrol dan kendali risiko lainnya untuk dapat mengoptimisasi penggunaan APD<sup>3</sup>.

### **Menggunakan APD dengan rasional sesuai dengan risiko kegiatan dan petugas**

Kebutuhan APD direkomendasikan untuk diidentifikasi dan dikelompokkan berdasarkan risiko penularan di rumah sakit. Tanpa adanya identifikasi risiko dan pengelompokan akan berdampak pada penggunaan APD yang berlebihan<sup>3</sup>.

Secara umum, tahapan pengelolaan perbekalan farmasi terdiri dari pemilihan, perencanaan, pengadaan, penerimaan, penyimpanan, distribusi, pencatatan, pemusnahan, pengendalian dan pelaporan<sup>26</sup>.

Artikel ini akan membahas strategi manajemen APD pada tahapan pemilihan, perencanaan, pengadaan, distribusi dan penggunaan di rumah sakit.

### **Pemilihan Apd**

Penggunaan APD di rumah sakit tidak terbatas hanya pada pelayanan COVID-19 saja. Namun terdapat perbedaan jenis APD yang digunakan antara pelayanan COVID-19 dan nonCOVID-19. Oleh sebab itu, langkah pertama yang harus dilakukan adalah melakukan pengelompokan APD berdasarkan pelayanan dan kebijakan terhadap penggunaannya. Kebijakan yang disusun harus mengakomodasi kebutuhan faktor keamanan dari sisi petugas di rumah sakit dan efisiensi biaya dari segi manajemen<sup>12</sup>.

APD di Indonesia beredar dengan beragam jenis, harga dan tipe produk. Berdasarkan data perizinan alat kesehatan Kementerian Kesehatan (Kemkes) RI, ditemukan 253 jenis produk hanya untuk masker medis saja<sup>29</sup>. Oleh sebab itu, diperlukan strategi untuk melakukan pemilihan jenis APD yang akan digunakan di rumah sakit. Kemkes dan Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19 nasional telah mengeluarkan standar penggunaan APD dalam pelayanan COVID-19 sebagai acuan untuk fasilitas kesehatan<sup>30,31</sup>. Rekomendasi jenis APD tersebut dibedakan berdasarkan personil pemakai, lokasi dan kegiatan yang dilakukan.

Prinsip utama dalam melakukan pemilihan APD adalah mempertimbangkan faktor keamanan dan kenyamanan petugas yang menggunakannya<sup>23,32,33</sup>. Berikut adalah parameter utama yang harus diperhatikan dalam pemilihan seluruh jenis APD di rumah sakit:

### **Adanya izin edar produk**

Untuk menjamin bahwa produk yang digunakan sesuai dengan standar kriteria APD yang ditetapkan maka parameter utama yang perlu dilihat adalah adanya izin edar produk<sup>28</sup>.

### **Diutamakan memiliki label untuk penggunaan medis**

Adanya label untuk penggunaan medis meyakinkan bahwa produk sudah sesuai dengan risiko bahaya pada fasilitas kesehatan bukan untuk komunitas atau lingkungan kerja industrial<sup>28</sup>. Sebagai contoh, salah satu kriteria masker bedah adalah nilai filtrasi bakterinya minimal sebesar 95%<sup>34</sup>.

### **Dikelompokkan berdasarkan lokasi dan risiko bahaya pekerjaan petugas<sup>3,35</sup>**

Dengan melakukan identifikasi lokasi dan risiko bahaya pekerjaan akan mempermudah manajemen rumah sakit menentukan jenis APD yang dibutuhkan.

### **Well-fitting**

APD dapat memberikan proteksi bila digunakan sesuai dengan standarnya. Bila APD yang digunakan longgar atau tidak sesuai standar maka fungsi proteksinya akan berkurang<sup>23,36</sup>. Pengecekan secara kualitatif dapat dilakukan dengan menggunakan sampel produk pada beberapa petugas di rumah sakit.

### **Waspada terhadap pemalsuan produk**

Pastikan sumber perolehan produk berasal dari distributor legal. Parameter terkait tanda produk, nomor izin edar, kualitas produk hingga kemasan dapat diperhatikan. Bila suatu produk menyatakan klaim tersertifikasi oleh suatu lembaga tertentu maka harus dilakukan pengecekan melalui laman elektronik resmi lembaga tersebut<sup>37</sup>.

Berikut adalah strategi pemilihan yang direkomendasikan berdasarkan jenis APD yang digunakan:

### **Masker atau respirator**

Masker merupakan APD utama pada upaya pencegahan penularan COVID-19. Penggunaan masker adalah bentuk pengendalian sumber infeksi dan perlindungan bagi pengguna<sup>22,34,38</sup>. Baik masker atau respirator tersedia dengan tipe

Tabel I. Perbandingan kriteria respirator berdasarkan standar berbagai negara<sup>39</sup>

Standar negara	Tipe respirator	PFE (%)	TIL (%)	Ukuran partikel terfiltrasi ( $\mu\text{m}$ )
Korea	KF80	$\geq 80$	$\leq 25$	0,6 (0,04-1,0)
	KF94	$\geq 94$	$\leq 11$	
	KF99	$\geq 99$	$\leq 5$	
Amerika	N95	$\geq 95$	N/A	0,075 $\pm$ 0,020 (CMD)
	N99	$\geq 99$		
	N100	$\geq 99,97$		
Eropa	FFP1	$\geq 80$	$\leq 25$	0,6 (0,04-1,2) (MMD)
	FFP2	$\geq 94$	$\leq 11$	
	FFP3	$\geq 99$	$\leq 5$	
Jepang	DS1	$\geq 80$	N/A	0,06-0,10 (CMD)
	DS2	$\geq 95$		
	DS3	$\geq 99$		
Cina	KN90	$\geq 90$	$\leq 13$	0,075 $\pm$ 0,020 (CMD)
	KN95	$\geq 95$	$\leq 11$	
	KN100	$\geq 99,97$	$\leq 5$	

Keterangan: PFE (*particulate filtration rate*), TIL (*Total inward leakage*), N/A (*not applicable*): tidak dinyatakan persyaratannya atau berbeda parameter yang digunakan, CMD (*Count Median Diameter*), MMD (*Mass Median Diameter*).

habis pakai atau *reuseable*<sup>23</sup>. Beragam jenis masker seperti masker kain, masker bedah/masker medis, dan respirator seperti N95, KN95, KF94 memberikan perbedaan level proteksi bagi penggunaannya<sup>23</sup>. Perbedaan utama dari respirator adalah tingginya tingkat filtrasi dan lebih ketat digunakan dibanding masker<sup>23</sup>. Masker bedah/masker medis terbukti efektif memfiltrasi *droplet* ukuran besar sedangkan respirator mampu memfiltrasi partikel *airborne*<sup>39</sup>. Penggunaan respirator hanya dapat memberikan level proteksi yang baik bila digunakan dengan ketat (*tight fit*)<sup>23,36</sup>. Proses pemasangan dan pelepasan respirator juga berperan penting pada risiko penularan bagi petugas<sup>40</sup>.

Penggunaan masker di rumah sakit direkomendasikan minimal berupa masker bedah 3 lapis (*3-ply surgical mask*)<sup>41</sup>. Masker dengan tipe tersebut terbukti memberikan perlindungan yang baik pada pencegahan penularan COVID-19. Pada lapis pertama umumnya dilapisi material *water-repellent* yang berfungsi mencegah partikel *droplet* dari

luar. Lapis kedua adalah filter yang berfungsi mencegah partikel ukuran tertentu baik dari luar ataupun pengguna. Lapis ketiga merupakan material absorben yang berfungsi menangkap *droplet* dari pengguna<sup>23</sup>. Tanpa adanya intervensi, didapatkan bahwa nilai efisiensi filtrasi masker bedah dengan model ikat lebih baik (71,5%) dibandingkan dengan masker bedah model *earloop* (38,1%)<sup>42</sup>. Hal tersebut dapat dipahami karena model ikat membuat masker dapat disesuaikan tingkat ketatnya oleh pengguna dibanding *earloop*.

Pada penelitian sebelumnya diperoleh data bahwa masker bedah efektif melindungi penggunaannya dari droplet besar namun tidak efektif untuk droplet berukuran kecil<sup>43</sup>. Dikarenakan adanya perkembangan bukti adanya aerosol yang terekshalasi oleh pasien COVID-19 di luar prosedur, misal saat batuk di ruang tunggu, mengarahkan potensi COVID-19 menular secara *airborne*<sup>44,45</sup>. Metode penularan COVID-19 secara *airborne* masih dalam kontroversi dikarenakan belum adanya bukti yang cukup untuk potensi

tersebut. Untuk dapat dikatakan suatu penyakit menular secara airborne maka harus dibuktikan adanya partikel droplet yang tersuspensi di udara dan virus hidup dalam jumlah yang cukup. Data penelitian di Wuhan (2020) menunjukkan adanya RNA virus yang terdeteksi dalam sampel udara koridor rumah sakit namun tidak dapat membuktikan adanya virus hidup<sup>32</sup>. Mengutamakan prinsip kehati-hatian, beberapa negara tetap menyesuaikan rekomendasi penggunaan masker bedah menjadi respirator untuk petugas kesehatan di rumah sakit<sup>44,45</sup>.

Berbeda dengan masker bedah, respirator terdiri dari empat lapis filter untuk meningkatkan efisiensi filtrasi<sup>46</sup>. Respirator dinyatakan memberikan proteksi hingga 8 jam dibandingkan dengan masker bedah yang maksimal hanya 2 jam<sup>47</sup>. Bagian terdalam dan terluar respirator terbuat dari bahan *non-woven* hidrofobik polipropilen untuk mencegah uap air meresap ke lapis selanjutnya. Lapis di tengahnya umumnya terdiri dari lapisan *non-woven* polipropilen dan rangka yang dapat menjaga bentuk masker<sup>46</sup>. Secara umum, kriteria standar respirator terbagi menjadi dua yaitu standar Amerika atau Eropa. Produk Australia, Korea dan Jepang mengikuti standar Eropa sedangkan Cina mengikuti standar Amerika<sup>23</sup>. Tabel I menggambarkan perbandingan standar kriteria respirator dari beberapa negara.

Hingga saat ini panduan yang berlaku di Indonesia dan *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) merekomendasikan penggunaan respirator hanya oleh petugas yang berisiko tinggi terpapar aerosol seperti pada petugas di ICU atau kamar tindakan yang melakukan bronkoskopi<sup>31,35</sup>. Penggunaan masker kain rangkap dengan masker bedah merupakan bentuk intervensi untuk membuat masker bedah lebih ketat digunakan sehingga meningkatkan efektivitasnya<sup>48</sup>. Akan tetapi perlu diperhatikan bahwa penggunaan APD yang berlapis-lapis tidak hanya meningkatkan risiko ketidaknyamanan petugas kesehatan

namun juga membuat praktik pelayanan lebih rumit<sup>43</sup>.

### **Gown (pelindung tubuh)**

Dikarenakan transmisi SARS-CoV-2 adalah melalui inhalasi dan paparan pada membran mukosa maka penggunaan pelindung tubuh pada pelayanan COVID-19 tidak diwajibkan berupa *coverall* tertutup seluruh tubuh<sup>3,28</sup>. Bila diurutkan berdasarkan level proteksi maka *coverall* menempati tingkat tertinggi diikuti oleh *long gown*, *gown*, dan apron. Berdasarkan data review, penggunaan *gown* mengurangi tingkat infeksi dengan perbedaan hingga 1,36 kali dibandingkan penggunaan apron<sup>40,43</sup>. Akan tetapi, semakin sulit penggunaannya maka risiko ketidakpatuhan atau ketidaktepatan oleh pengguna semakin tinggi sehingga berdampak pada risiko penularan yang lebih tinggi<sup>40</sup>. Hasil *Cochrane review* oleh Verbeek *et al* (2020) juga menemukan bahwa tidak ada perbedaan bermakna kontaminasi yang didapat dari penggunaan *coverall* dengan berbagai bahan. Namun *coverall* dengan material yang lebih *breathable* memberikan kenyamanan yang lebih tinggi bagi pengguna<sup>40</sup>.

### **Goggles dan faceshield**

Prinsip utama dari penggunaan *goggles* dan *faceshield* adalah melindungi mata dari percikan *droplet* atau partikel aerosol dari pasien COVID-19. Namun penggunaannya harus memperhatikan risiko terbentuknya kabut uap air yang dapat mengganggu petugas saat melakukan pelayanan kesehatan<sup>30,31</sup>. Untuk menghindari terbentuknya kabut dapat dioleskan larutan *antifogging*, *hand sanitizer* atau cairan sabun pada *goggles* atau *faceshield* sebelum digunakan<sup>49</sup>.

### **Sarung tangan**

Secara garis besar, sarung tangan bagi medis terbagi menjadi dua tipe yaitu steril dan nonsteril. Sarung tangan steril direkomendasikan hanya saat prosedur invasif/ pembedahan<sup>30</sup>. Pada pelayanan

kesehatan noninvasif pasien COVID-19, sarung tangan nonsteril yang harus digunakan<sup>30,50</sup>. Saat ini, sarung tangan medis yang banyak beredar di pasaran terbuat dari material lateks atau nitril. Umumnya material nitril lebih disukai pengguna karena lebih nyaman. Namun harga dari sarung tangan nitril lebih mahal dan memiliki level proteksi moderat bila dibandingkan dengan bahan lateks. Keduanya dapat digunakan pada prosedur yang berisiko tinggi penularan<sup>50</sup>. Rangkuman rekomendasi pemilihan APD dapat dilihat pada Tabel II.

### **Perencanaan dan Pengadaan APD**

Ketersediaan kapasitas penyimpanan, ketersediaan suplai, keterbatasan anggaran dan perkembangan penyakit juga menjadi faktor pengaruh penyusunan strategi perencanaan<sup>51</sup>. Belum lagi adanya kompetisi antar fasilitas kesehatan atas permintaan APD menyebabkan perencanaan harus dilakukan dengan baik agar terhindar dari kekosongan stok. Perhitungan perencanaan kebutuhan APD juga harus mempertimbangkan kebutuhan pelayanan non-COVID yang tetap berjalan di rumah sakit. Optimalisasi perencanaan APD dapat dilakukan melalui strategi berikut:

### **Mengurangi tingkat penggunaan APD secara rasional<sup>3</sup>**

Menggunakan layanan jarak jauh untuk konsultasi pasien (*telemedicine*); menggunakan rekayasa fasilitas pada area tertentu untuk mengurangi kontak langsung misal partisi kaca pada tempat registrasi pasien, kasir, dan farmasi; membatasi jumlah kunjungan visit petugas di ruang rawat pasien. Hal tersebut dapat dilakukan misal dengan melakukan banyak aktivitas sekaligus dalam satu waktu penggunaan APD.

### **Menggunakan alat bantu hitung perencanaan**

Pola perhitungan kebutuhan APD dapat bervariasi tergantung pada kebijakan rumah sakit, perilaku penggunaan APD oleh petugas, jumlah pasien/tempat tidur, dan variasi layanan yang diberikan<sup>51</sup>. Namun saat

ini sudah banyak institusi yang menyediakan alat bantu menghitung perkiraan kebutuhan APD baik berdasarkan proyeksi jumlah pasien, jenis APD yang digunakan, dan jumlah penggunaan APD. Tabel III merangkum perbandingan alat bantu hitung kebutuhan APD yang dapat diakses bebas berbasis web.

Pengolahan data penggunaan APD per harian sangat mendukung perhitungan kebutuhan APD secara lebih realistis. Perhitungan APD tersebut dapat dihubungkan dengan jumlah petugas dan pasien sehingga perencanaan dengan penambahan kapasitas dapat diperoleh dari ekstrapolasi data yang ada<sup>27</sup>. Oleh sebab itu, diperlukan investasi teknologi pada sistem manajemen perbekalan di rumah sakit. Apoteker yang mengelola perbekalan harus dapat menganalisis data pemakaian APD, waktu tunggu (*lead time*), dan stok yang tersedia di penyimpanan<sup>53,54</sup>. Faktor-faktor lain yang dapat dipertimbangkan dalam menyusun perencanaan adalah rata-rata *length of stay* (LOS), tingkat okupansi tempat tidur (BOR), dan prediksi penambahan jumlah pasien<sup>54</sup>.

Ditinjau dari faktor efisiensi biaya, terdapat kemungkinan rumah sakit memberlakukan kebijakan pengadaan APD untuk periode yang singkat (*just-in-time*)<sup>12</sup>. Namun, terdapat perbedaan signifikan pertimbangan penyusunan perencanaan suplai saat pandemi dan kondisi normal. Kondisi pandemi menuntut perhitungan perencanaan lebih mempertimbangkan *buffer stock* dengan prediksi jumlah pasien yang tidak dapat diduga. Sistem "*just-in-time*" tidak dapat diterapkan karena perkembangan jumlah kebutuhan layanan dapat meningkat signifikan<sup>51</sup>. Selain itu, kondisi pandemi juga menyebabkan adanya kompetisi pembelian yang lebih tinggi dikarenakan peningkatan kebutuhan terjadi secara masif di berbagai fasilitas kesehatan<sup>55,56</sup>.

Dalam masa pandemi, rumah sakit harus memiliki daftar sumber vendor penyedia suplai APD. Berbagai alternatif vendor harus tersedia untuk setiap jenis APD

Tabel II. Rangkuman rekomendasi terkait pemilihan APD

Jenis APD	Rekomendasi	Hal yang dihindari
<b>Masker/respirator</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan minimal masker bedah oleh seluruh orang di rumah sakit<sup>41</sup></li> <li>• Penggunaan respirator dengan standar setara N95/FFP2/FFP3 oleh petugas kesehatan terutama saat melakukan prosedur yang menghasilkan aerosol<sup>41</sup></li> <li>• Material yang digunakan dilapisi bahan <i>water-resistant</i> atau <i>water-repellent</i><sup>23</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan masker/ respirator yang memiliki "<i>valve</i>" karena dapat meloloskan partikel saat ekshalasi<sup>41</sup></li> <li>• Masker tidak menutup sempurna bagian mulut dan hidung<sup>23</sup></li> </ul>
<b>Gown</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan jenis non steril<sup>28</sup></li> <li>• Diutamakan tipe yang <i>reuseable</i> bila sarana rumah sakit memadai untuk melakukan dekontaminasi dan pencucian <i>gown</i><sup>28</sup>.</li> <li>• Penggunaan <i>gown</i> steril hanya pada prosedur pembedahan<sup>28</sup></li> </ul>	Memilih tipe <i>fullbody</i> APD yang digabungkan dengan respirator karena lebih rumit digunakan dan meningkatkan risiko penularan saat pemasangan dan pelepasan APD <sup>40</sup>
<b>Pelindung mata (goggles)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahan material tahan terhadap air, transparan, dan goresan<sup>30,31</sup></li> <li>• Diutamakan menggunakan tipe yang memiliki <i>frame</i> tertutup sehingga menempel dengan wajah dan ikatan yang dapat disesuaikan<sup>30,31</sup></li> </ul>	Menggunakan kacamata biasa atau <i>safety glass</i> yang tidak diperuntukkan bagi medis <sup>31</sup>
<b>Faceshield (dapat digunakan sebagai alternatif pelindung mata)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diutamakan yang tahan terhadap uap air atau anti kabut<sup>30,31</sup></li> <li>• Ikatan dapat disesuaikan oleh pengguna<sup>30,31</sup></li> </ul>	Ikatan <i>faceshield</i> tidak dapat disesuaikan
<b>Sarung tangan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diutamakan menggunakan material lateks untuk memberikan level proteksi yang baik<sup>50</sup></li> <li>• Bahan nitril menjadi opsi bila alergi terhadap lateks<sup>50</sup></li> <li>• bebas dari tepung, panjangnya melewati pergelangan tangan<sup>30</sup></li> </ul>	Bahan sintetis yang longgar digunakan <sup>50</sup>

sebagai alternatif sumber bila terjadi kekosongan di sumber utama. Pangkalan data vendor penyedia APD setidaknya harus mencakup jenis produk dan waktu tunggu. Perlu dipertimbangkan adanya pemilihan vendor yang memiliki produk dengan harga

lebih tinggi namun stok ketersediaannya lebih terjamin<sup>53</sup>. Selain itu, parameter utama pemilihan vendor APD sebaiknya tidak ditekankan pada efisiensi harga namun faktor keselamatan petugas dan pasien. Bila petugas di rumah sakit terpapar COVID-19

Tabel IIIa. Alat bantu hitung perencanaan kebutuhan APD

Institusi/penyedia alat bantu	Konsep perhitungan	Kelebihan	Kelemahan
CDC <i>PPE Burn Rate Calculator</i> <a href="https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ppe-strategy/burn-calculator.html">https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ppe-strategy/burn-calculator.html</a>	Mencatat stok harian tiap jenis APD dan dihubungkan dengan jumlah pasien lalu dihitung jumlah konsumsi per hari dan dihubungkan dengan sisa waktu yang tersedia berdasarkan stok APD <sup>52</sup>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disediakan dalam dua versi yaitu v1 yang sederhana dan v2 untuk fasilitas yang lebih besar</li> <li>2. Mengakomodasi berbagai jenis APD</li> <li>3. Prinsip perhitungan sederhana yaitu hubungan antara jumlah APD dengan jumlah pasien</li> <li>4. Dapat menyajikan data konsumsi APD harian</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diperlukan konsistensi petugas untuk menginput data harian</li> <li>2. Tidak menyajikan data proyeksi kebutuhan ke depan</li> <li>3. Data yang disajikan lebih tepat digunakan untuk membantu data konsumsi dan pengawasan stok APD</li> </ol>
WHO <i>COVID 19 Essential Supplies Forecasting Tool</i> <a href="https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Tools-Essential-forecasting-2021-1">https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Tools-Essential-forecasting-2021-1</a>	Menghubungkan parameter ketersediaan kapasitas layanan, jenis layanan, petugas, jenis APD, dan tren kasus menjadi suatu proyeksi angka kebutuhan APD, obat dan alat kesehatan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyediakan proyeksi kebutuhan tidak hanya untuk APD tapi juga alat kesehatan dan obat</li> <li>2. Mengakomodasi tren kasus per negara</li> <li>3. Mempertimbangkan banyak parameter termasuk jumlah petugas, suplai stok, dan biaya</li> <li>4. Memperhitungkan kebutuhan untuk pelayanan COVID-19 dan non COVID-19</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parameter yang harus diisi oleh pengguna lebih banyak dan lebih rumit</li> <li>2. Hasil perhitungan tidak dapat langsung digunakan sebagai kebutuhan rumah sakit karena perbedaan kondisi kasus COVID-19 di Indonesia pada setiap daerah</li> <li>3. Tujuan penggunaannya lebih ditujukan untuk negara dan instansi pemerintahan</li> </ol>
University of Pennsylvania, Amerika <a href="https://penn-chime.phl.io/">https://penn-chime.phl.io/</a>	Data jumlah pasien COVID-19 di admisi dan yang dirawat diproyeksikan terhadap jumlah staf dan jumlah kebutuhan APD berdasarkan standar CDC dan regulasi di Pennsylvania <sup>51</sup>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyediakan 3 skenario keadaan sesuai rekomendasi CDC yaitu kondisi <i>standard</i>, <i>contingency</i>, dan <i>crisis</i>.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proyeksi pasien yang diperhitungkan hanya pasien rawat inap dan emergensi</li> <li>2. Kebutuhan APD hanya didasarkan pada tenaga perawat, dokter, dan terapis respiratori</li> </ol>

Tabel IIIb. Alat bantu hitung perencanaan kebutuhan APD

Institusi/penyedia alat bantu	Konsep perhitungan	Kelebihan	Kelemahan
		2. Menyediakan pilihan untuk memasukan data/kondisi khusus rumah sakit	3. Data proyeksi kebutuhan APD didasarkan pada standar CDC dan kebijakan di Pennsylvania
		3. Penggunaannya cukup mudah dikarenakan parameter yang diperlukan sederhana	4. Hasil perhitungan tidak menyertakan kebutuhan APD pelayanan pasien non-COVID
		4. Menggunakan dua asumsi berdasarkan jumlah kontak petugas kepada pasien dan jumlah petugas setiap shift	

Keterangan: CDC (*Centers for Disease Prevention and Control*); WHO (*World Health Organization*).

dikarenakan APD yang tidak adekuat maka rumah sakit akan menderita kerugian yang lebih besar<sup>12</sup>.

Strategi lain yang dapat diterapkan dalam pengadaan stok APD adalah dengan menerima hibah eksternal dan mengajukan dropping dari pihak pemerintahan. Apoteker berperan penting dalam strategi tersebut dengan menjalin kontak kepada pihak pemerintahan atau pihak eksternal pemberi donasi serta melakukan pengecekan kualitas APD sesuai standar keselamatan yang dibutuhkan<sup>27</sup>.

#### Distribusi dan Penggunaan

Untuk mengontrol penggunaan APD yang tidak rasional dan menjamin pengawasan stok yang lebih tepat maka model distribusi terpusat lebih direkomendasikan dibandingkan dengan *floorstock*<sup>27,53,57</sup>. Tim Pencegahan dan Pengendalian Infeksi (PPI) di rumah sakit berperan penting dalam menyusun kebijakan pemasangan, pelepasan dan *reuse/extended use* APD. Tim PPI juga direkomendasikan melakukan ronde harian di

ruang-ruang pelayanan untuk mengawasi penggunaan oleh petugas dan memberikan rekomendasi perubahan kebijakan atau pelatihan lanjutan bila diperlukan<sup>57</sup>. Rumah sakit juga dapat menerapkan strategi pembentukan tim khusus yang bertugas untuk: (1) berkoordinasi dengan Apoteker pengelola APD terkait stok suplai dan distribusi ke ruang pelayanan; (2) memberikan pelatihan langsung setiap saat terkait pemasangan/pelepasan APD, *reuse/extended use*; (3) menjadi pusat informasi terkait APD. Tim tersebut juga dapat berkoordinasi dengan Apoteker bila ditemukan adanya APD yang tidak terpakai pada ruang-ruang pelayanan sehingga bisa dikembalikan atau dialihkan ke unit yang membutuhkan. Adanya tim tersebut memberikan kontribusi pada kontrol suplai APD dan menurunkan risiko penularan dari APD. Implementasi strategi tim khusus tersebut terbukti dapat menurunkan penggunaan APD yang berlebihan dan juga meningkatkan pemahaman staf terkait penggunaan APD yang tepat<sup>57</sup>. Selain itu,

Tabel IVa. Perbandingan metode dekontaminasi respirator N95<sup>23</sup>

Metode dekontaminasi	Prosedur	Persyaratan	Kelebihan	Kekurangan
<b>UVGI</b> ( <i>Ultraviolet germicidal irradiation</i> )  <b>Radiasi UV</b> (UV-C)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UV <math>\lambda= 260-285\text{nm}</math> efektif untuk dekontaminasi N95 untuk 3 siklus<sup>23</sup></li> <li>• Dosis UV 216 mJ/cm<sup>2</sup> selama 5 menit dapat digunakan untuk 10 siklus<sup>23</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensitas radiasi</li> <li>• Durasi paparan</li> <li>• Dimensi dan arah radiasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak meninggalkan residu kimiawi</li> <li>• Waktu yang dibutuhkan lebih singkat<sup>6</sup></li> <li>• Banyak material yang kompatibel dengan metode UVGI<sup>6</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harus ditentukan intensitas dan durasi radiasi yang optimal tanpa merusak material</li> <li>• Respirator harus diposisikan sedemikian rupa sehingga seluruh bagiannya terpapar radiasi UV</li> </ul>
<b>HPV</b> ( <i>Hydrogen Peroxide Vapour</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilihan 1 10 menit <i>conditioning</i>, 30-40 menit paparan gas 16g/m<sup>3</sup>, 25 menit pendiaman, 150 menit aerasi. N95 dapat digunakan hingga 5 siklus</li> <li>• Pilihan 2 10 menit <i>dehumidification</i>, 3 menit <i>conditioning</i>, 30 menit paparan gas 750 ppm dan 20 menit aerasi. N95 dapat digunakan hingga 10 siklus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durasi paparan</li> <li>• Konsentrasi dan regimen HPV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat menjangkau seluruh celah</li> <li>• Lebih kecil pengaruhnya pada integritas N95</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membutuhkan optimalisasi bergantung pada mesin vaporizer yang dimiliki</li> <li>• Membutuhkan waktu yang lebih lama dibanding UVGI</li> <li>• Tidak kompatibel untuk material selulosa<sup>6</sup></li> </ul>
<b>Panas</b>	Oven ( <i>dry heating</i> ) 70°C selama 1 jam. Dapat dilakukan hingga 2 siklus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durasi paparan</li> <li>• Suhu panas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode sederhana</li> <li>• Biaya lebih murah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebih berisiko merusak integritas respirator</li> </ul>

Tabel IVb. Perbandingan metode dekontaminasi respirator N95<sup>23</sup>

Metode dekontaminasi	Prosedur	Persyaratan	Kelebihan	Kekurangan
Autoklaf	Tidak dianjurkan	-	-	Merusak integritas N95
Gas etilen oksida	Tidak dianjurkan	-	-	Merusak integritas N95 dan beracun
Cairan desinfektan	Tidak dianjurkan	-	-	Merusak integritas N95

pembatasan jumlah petugas kesehatan yang melakukan kunjungan pada pasien COVID-19 dapat menjadi salah satu strategi untuk menghemat penggunaan APD<sup>27,57</sup>.

CDC mengeluarkan rekomendasi terkait penggunaan APD berdasarkan ketersediaan suplai yang dibagi menjadi tiga kondisi yaitu *Conventional*, *Contingency* dan *Crisis*<sup>58</sup>. *Conventional* adalah kondisi dimana suplai APD berjalan normal. Pada kondisi ini, panduan penggunaan APD tidak menerapkan kebijakan *extended use/reuse*. Strategi optimalisasi pada kondisi *conventional* adalah penerapan perancangan fasilitas, modifikasi layanan, pembatasan kunjungan dan mengelompokkan pasien sesuai kondisi penyakitnya. *Contingency* adalah kondisi dimana suplai APD mulai sulit didapatkan. Pada tahap ini, strategi yang ditambahkan adalah menunda beberapa tindakan elektif dan tidak urgen yang membutuhkan APD hingga kondisi lebih stabil. Selain itu, pasien COVID-19 yang sudah stabil kondisi medisnya direkomendasikan untuk dipulangkan sehingga meminimalkan penggunaan APD oleh petugas. Pada kondisi krisis, semua tindakan elektif dan tidak urgen direkomendasikan untuk ditunda<sup>58</sup>. Kebijakan mengenai *extended use/reuse* respirator dapat diaplikasikan bila suplai tidak mencukupi<sup>11,58</sup>. Hal tersebut berkaitan dengan adanya risiko kerusakan fungsi atau integritas respirator, risiko respirator menjadi lebih longgar dan risiko penularan saat lepas pasang respirator. Oleh sebab itu, *extended use* lebih direkomendasikan dibanding dengan *reuse* menimbang dari risiko yang ada. Rumah sakit

harus membuat kebijakan mandiri terkait penggunaan APD *extended use* dan *reuse* menimbang dari mitigasi risiko pelayanan di rumah sakit, kondisi rantai suplai APD, kemampuan petugas untuk melakukan lepas pasang APD dengan benar, dan kemampuan sumber daya serta sarana terkait proses *reuse*<sup>59</sup>.

*Extended use* adalah istilah yang digunakan bila APD digunakan dalam periode yang lebih lama dibandingkan standar normal. Strategi ini diterapkan bila pelayanan telah mengelompokkan pasien berdasarkan kondisi penyakitnya di suatu area sehingga memudahkan petugas kesehatan saat melakukan visit. Pada penerapannya, petugas kesehatan harus memastikan bahwa APD yang digunakan tidak rusak selama kunjungan<sup>11</sup>. Pada kondisi ini, Apoteker dapat berperan dalam memberikan informasi mengenai standar normal durasi penggunaan dan kriteria persyaratan durasi *extended use* dari setiap jenis APD<sup>27</sup>. Informasi standar normal durasi penggunaan dapat diperoleh dari produsen APD<sup>11</sup>. Namun pada penerapan *extended use* perlu diperhatikan risiko dari petugas yang tidak mengganti sarung tangannya antar pasien dan hanya menggunakan *hand sanitizer*. Penggunaan *hand sanitizer* (70% etanol) pada saat menggunakan sarung tangan dapat mengurangi kekuatan tarikan bahan nitril dan lateks. Hasil penelitian mengidentifikasi bahwa pengurangan paling besar terjadi pada material nitril. Selain itu didapatkan juga bahwa alkohol dapat menembus sarung tangan dan meningkatkan permeabilitasnya.

Oleh sebab itu, penggunaan sarung tangan diperpanjang dengan *hand sanitizer* berulang tidak direkomendasikan karena meningkatkan risiko penularan baik bagi pasien atau petugas<sup>50</sup>.

*Re-use* adalah istilah yang digunakan saat APD digunakan berulang setelah melalui proses dekontaminasi atau pemrosesan kembali. Pada kondisi krisis, penggunaan APD habis pakai dimungkinkan untuk digunakan berulang untuk menjamin ketersediaan APD. Akan tetapi, proses tersebut harus mengevaluasi fungsi APD tetap terjaga agar tetap memberikan proteksi bagi petugas<sup>11</sup>. Selama masa krisis APD, proses dekontaminasi sering dilakukan pada respirator. Persyaratan yang harus diperhatikan untuk dekontaminasi respirator meliputi<sup>23</sup> virus yang ada pada permukaan harus dijamin dapat diinaktivasi atau terbunuh; tidak ada pengurangan pada kemampuan filtrasi masker/respirator; tidak mempengaruhi integritas struktur setiap komponen masker/respirator; tidak mengurangi karakteristik ketat (*tight-fitting*) dari respirator; proses dekontaminasi tidak meninggalkan jejak kimia atau hasil sampingan yang berdampak pada kesehatan dan kenyamanan pengguna; metode dekontaminasi dapat dilakukan pada skala rumah sakit

Untuk menjamin fungsi respirator tetap terjaga, diperlukan pengetahuan mengenai metode dekontaminasi yang tepat. Apoteker dapat berperan memberikan sumber informasi berbasis bukti terkait hal tersebut. Bekerja sama dengan tim PPI dan pusat sterilisasi di rumah sakit, Apoteker dapat menyusun kebijakan *re-use* berdasarkan sarana yang dimiliki rumah sakit dan mengevaluasi fungsi respirator yang telah didekontaminasi. Tabel IV memberikan rangkuman metode dekontaminasi respirator N95 yang terbukti aman dan efektif.

Untuk mendapatkan hasil yang optimal, prosedur dekontaminasi yang akan digunakan dapat dikonfirmasi kepada produsen terkait ketahanan bahan material yang digunakan<sup>36</sup>. Selain itu, rumah sakit juga

dapat melakukan uji coba optimalisasi mandiri disesuaikan dengan fasilitas dekontaminasi yang dimiliki<sup>23</sup>. CDC merekomendasikan penggunaan berulang respirator maksimal lima kali. Hal tersebut tidak hanya mempertimbangkan terkait dekontaminasi tetapi juga respirator yang menjadi lebih longgar<sup>36</sup>.

### **Strategi Optimalisasi APD Dalam Pelayanan Farmasi Klinis**

Prinsip optimalisasi penggunaan APD pada pelayanan farmasi klinis adalah meminimalkan kontak risiko namun tetap memberikan pelayanan yang berkualitas<sup>60</sup>.

### **Menggunakan teknologi untuk memberikan pelayanan farmasi klinis**

Teknologi berupa telepon, video, *video call* dapat menjadi strategi metode pelayanan farmasi klinis kepada pasien ataupun tenaga kesehatan lain di rumah sakit<sup>60</sup>. Penerapan *e-prescription* juga dapat meminimalisasi risiko penularan pada pelayanan farmasi<sup>61</sup>. Umumnya rumah sakit menerapkan kebijakan pembatasan tenaga kesehatan yang dapat melakukan *visite* kepada pasien COVID-19 untuk meminimalisasi risiko paparan dan penggunaan APD<sup>60,62</sup>. Penggunaan teknologi dapat menggantikan kehadiran secara langsung di ruang rawat pasien. Misal untuk memastikan *visite* bersama tetap berjalan, maka keberadaan Apoteker dapat melalui *video call* saat tenaga medis dan perawat melakukan *visite*. Pelaksanaan *clinical meeting* juga tetap dapat dilakukan melalui aplikasi *online meeting* walaupun tidak seluruh tenaga kesehatan dapat hadir di ruang rawat langsung. Selain itu, untuk menjamin pasien menggunakan obat dengan tepat, Apoteker dapat membuat video yang sudah disiapkan sebelumnya terkait obat-obat tertentu yang membutuhkan konseling<sup>62</sup>. Apabila tidak ada masalah terkait ketersediaan APD, keberadaan Apoteker yang langsung berinteraksi dengan pasien atau tenaga kesehatan lainnya lebih diutamakan<sup>62</sup>. Dengan memberikan pelayanan langsung maka manfaat yang diperoleh lebih besar serta

dapat menguatkan urgensi peran Apoteker<sup>60,62</sup>.

### **Mengelompokkan pasien sesuai jenis risikonya**

Pada saat menjalankan pelayanan farmasi klinis, Apoteker dapat mendata terlebih dahulu terkait kelompok risiko pasien yang akan dilayani untuk menyesuaikan APD yang akan digunakan. Pelayanan dapat dilakukan dengan mengatur alur layanan dari pasien dengan risiko rendah lalu ke risiko tinggi<sup>60</sup>.

### **Menerapkan konsep telefarmasi**

Penggunaan telefarmasi bagi pasien rawat jalan dapat meminimalisasi penggunaan APD. Proses peresepan, penggalan riwayat obat, edukasi atau konseling hingga pengantaran obat pasien rawat jalan dapat dilakukan secara jarak jauh menggunakan internet atau aplikasi teknologi. Hambatan yang mungkin dihadapi adalah adanya pasien yang tidak mahir menggunakan teknologi sehingga pelayanan farmasi tidak dapat diberikan dengan maksimal<sup>60,61,63</sup>.

### **Menggunakan sumber data sekunder**

Penggunaan data rekam medis sebagai upaya penggalan riwayat obat pasien dapat menjadi salah satu alternatif strategi pada kegiatan rekonsiliasi obat. Namun strategi tersebut memiliki kelemahan untuk pasien baru dan adanya kemungkinan diskrepansi informasi<sup>61</sup>.

## **KESIMPULAN**

Kondisi pandemi COVID-19 menyebabkan peningkatan kebutuhan APD secara signifikan di seluruh dunia. Keterbatasan suplai dan finansial mengharuskan adanya optimalisasi APD di seluruh lini termasuk rumah sakit. Untuk menjamin ketersediaan APD, strategi optimalisasi dilakukan pada setiap tahapan pengelolaan APD. Pemilihan APD dilakukan dengan mempertimbangkan risiko penularan, level proteksi dan juga kenyamanan pengguna. Pada tahap perencanaan,

perhitungan kebutuhan dapat menggunakan alat bantu khusus yang memperhitungkan faktor pandemi dan disediakan oleh berbagai pihak termasuk CDC dan WHO. Pengadaan APD tidak menggunakan sistem *just-in time* untuk menghindari kekosongan stok. Hibah dan *dropping* menjadi salah satu strategi pengadaan APD pada masa pandemi. Distribusi APD selama pandemi lebih direkomendasikan dengan sistem terpusat dibandingkan floorstock. *Extended use* atau *re-use* respirator menjadi strategi optimalisasi pada kondisi kelangkaan masker. Pelayanan farmasi klinis dilakukan dengan menerapkan strategi meminimalisasi risiko paparan untuk mengurangi tingkat penggunaan APD misal dengan telefarmasi. Penerapan strategi optimalisasi harus dilakukan berdasarkan kajian manajemen rantai suplai APD di rumah sakit, status ketersediaan APD, sumber daya serta kesanggupan fasilitas di rumah sakit. Strategi yang diterapkan harus dievaluasi dampaknya di rumah sakit agar menjadi bahan penyusunan kebijakan selanjutnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Cook TM. Personal protective equipment during the coronavirus disease (COVID) 2019 pandemic – a narrative review. *Anaesthesia*. 2020;75(7):920-927.
2. Wang X, Abdelrahman Z, Li M. Comparative Review of SARS-CoV-2, SARS-CoV, MERS-CoV, and Influenza A Respiratory Viruses. *Front Immunol*. 2019;11(552909).
3. World Health Organization. *Rational Use of Personal Protective Equipment for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Interim Guidance*.; 2020. Accessed March 5, 2021. <https://www.who.int/csr/resources/publications/putontakeoff>
4. Yuniarti E. Strategi Mitigasi Pada Kondisi Kekurangan Alat Pelindung Diri di Tengah Pandemi COVID-19. Fakultas Farmasi UGM. Published 2020. Accessed March 5, 2021. <https://farmasi.ugm.ac.id/id/strategi-mitigasi-pada-kondisi-kekurangan->

- alat-pelindung-diri-di-tengah-pandemi-covid-19/
5. Dai T, Zaman MH, Padula W V., Davidson PM. Supply chain failures amid Covid-19 signal a new pillar for global health preparedness. *J Clin Nurs.* 2021;30(1-2):e1-e3.
  6. Rowan NJ, Laffey JG. Unlocking the surge in demand for personal and protective equipment (PPE) and improvised face coverings arising from coronavirus disease (COVID-19) pandemic – Implications for efficacy, re-use and sustainable waste management. *Sci Total Environ.* 2021;752(142259).
  7. Maxwell DN, Perl TM, Cutrell JB. “the Art of War” in the Era of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Clin Infect Dis.* 2020;71(16):2215-2217.
  8. The Lancet Microbe. COVID-19 vaccines: the pandemic will not end overnight. *The Lancet Microbe.* 2021;2(1):e1.
  9. Agarwal R, Gopinath G. *A Proposal to End The COVID-19 Pandemic.* International Monetary Fund; 2021.
  10. Dai T, Bai G, Anderson GF. PPE Supply Chain Needs Data Transparency and Stress Testing. *J Gen Intern Med.* 2020;35(9):2748-2749.
  11. World Health Organization. *Rational Use of Personal Protective Equipment for COVID-19 and Considerations during Severe Shortages: Interim Guidance 23 December 2020.*; 2020.
  12. Cohen J, Van Der Y, Rodgers M. Contributing factors to personal protective equipment shortages during the COVID-19 pandemic. Published online 2020.
  13. Prihartanto. Perkiraan Timbulan Limbah Medis Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dari Rumah Sakit Penanganan Pasien COVID-19. *J Sains dan Teknol Mitigasi Bencana.* 2020;15(1):12-18.
  14. Kementerian Kesehatan RI. KEMENKES AJAK K / L BERSINERGI DALAM AKSELERASI PENANGANAN LIMBAH MEDIS. Berita dan Informasi. Published 2020. <https://www.kemkes.go.id/article/view/20111500006/kemenkes-ajak-k-l-bersinergi-dalam-akselerasi-penanganan-limbah-medis.html>
  15. Behera BC. Challenges in handling COVID-19 waste and its management mechanism: A Review. *Environ Nanotechnology, Monit Manag.* 2021;15(100432).
  16. Wardani RA, Azizah R. Management of Solid Medical Waste on One of the Covid19 Referral Hospitals in Surabaya, East Java. *J Kesehatan Lingkungan.* 2020;12(1):38-44.
  17. Prasetiawan T. Permasalahan Limbah Medis COVID-19 Indonesia.pdf. *Info Singkat-Kajian Singk Terhadap Isu Aktual dan Strateg.* 2020;XII(No. 9/Puslit/Mei/2020):13-18.
  18. Hu B, Guo H, Zhuo P, Shi Z-L. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nat Rev Microbiol.* 2021;19:141-159.
  19. Helmy YA, Fawzy M, Elasad A, Sobieh A, Kenney SP, Shehata AA. The COVID-19 Pandemic: A Comprehensive Review of Taxonomy, Genetics, Epidemiology, Diagnosis, Treatment, and Control. *J Clin Med.* 2020;9(4):1225.
  20. World Health Organization. *An Update on SARS-CoV-2 Virus Mutations & Variants.*; 2021. [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/risk-comms-updates/update47-sars-cov-2-variants.pdf?sfvrsn=f2180835\\_4](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/risk-comms-updates/update47-sars-cov-2-variants.pdf?sfvrsn=f2180835_4)
  21. Centers for Disease Control and Prevention. SARS-CoV-2 Variant Classifications and Definitions. CDC. Published 2021. Accessed March 26, 2021. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/cases-updates/variant-surveillance/variant-info.html#print>
  22. Centers for Disease Control and Prevention. Science Brief: SARS-CoV-2 and Potential Airborne Transmission | CDC. COVID-19. Published 2020.

- Accessed March 9, 2021. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/more/scientific-brief-sars-cov-2.html>
23. Chua MH, Cheng W, Goh SS, *et al.* Face Masks in the New COVID-19 Normal: Materials, Testing, and Perspectives. *Res (Wash D C)*. 2020;Aug 7(2020):7286735.
  24. World Health Organization. *Infection Prevention and Control of Epidemic-and Pandemic-Prone Acute Respiratory Infections in Health Care WHO Guidelines*. (Conly J, Eremin S, Seto WH, Pessoa-Silva CL, eds.). World Health Organization; 2014. [www.who.int/about/licensing/copyright\\_form/en/index.html](http://www.who.int/about/licensing/copyright_form/en/index.html)
  25. Centers for Disease Control and Prevention. Scientific Brief: SARS-CoV-2 Transmission | CDC. COVID-19. Published 2021. Accessed September 6, 2021. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/science/science-briefs/sars-cov-2-transmission.html#print>
  26. *Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 72 Tahun 2016 Tentang Standar Pelayanan Kefarmasian Di Rumah Sakit*. Kementerian Kesehatan RI; 2016.
  27. Thong KS, Selvaratanam M, Tan CP, *et al.* Pharmacy preparedness in handling COVID-19 pandemic: a sharing experience from a Malaysian tertiary hospital. *J Pharm Policy Pract*. 2021;14(1):1-4.
  28. Centers for Disease Control and Prevention. *Guidance for The Selection and Use of Personal Protective Equipment (PPE) in Healthcare Settings*.; 2020. <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/ppe/ppe-slides6-29-04.pdf>
  29. Kementerian Kesehatan RI. Aplikasi Info Alat Kesehatan dan PKRT. Published 2021. Accessed March 5, 2021. <http://infoalkes.kemkes.go.id/>
  30. Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan. *Standar Alat Pelindung Diri (APD) Dalam Manajemen Penanganan COVID-19*. Kementerian Kesehatan RI; 2020. <https://farmalkes.kemkes.go.id/unduh/standar-alat-pelindung-diri-apd-dalam-manajemen-penanganan-covid-19/>
  31. Gugus Tugas Percepatan Penanganan Covid-19. *Standar Alat Pelindung Diri (APD) Untuk Penanganan Covid-19 Di Indonesia Revisi 3*. Vol Revisi 3.; 2020.
  32. Park SH. Personal Protective Equipment for Healthcare Workers during the COVID-19 Pandemic. *Infect Chemother*. 2020;52(2):165-182.
  33. Binkley CE, Kemp DS. Ethical Rationing of Personal Protective Equipment to Minimize Moral Residue During the COVID-19 Pandemic. *J Am Coll Surg*. 2020;230(6):1111-1113.
  34. Forouzandeh P, O'Dowd K, Pillai SC. Face masks and respirators in the fight against the COVID-19 pandemic: An overview of the standards and testing methods. *Saf Sci*. 2021;133(September 2020):104995.
  35. Centers for Disease Control and Prevention. Use Personal Protective Equipment (PPE) When Caring for Patients with Confirmed or Suspected COVID-19 Before caring for patients with confirmed or suspected COVID-19, healthcare personnel (HCP) must: COVID-19 Personal Protective Equipment (PPE) for Health. Centers for Disease Control and Prevention. Published 2020. [www.cdc.gov/coronavirus](http://www.cdc.gov/coronavirus)
  36. Centres for Disease Control and Prevention. COVID-19 Decontamination and Reuse of Filtering Facepiece Respirators | CDC. Optimizing PPE Supplies-CDC. Published 2020. Accessed September 8, 2021. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ppe-strategy/decontamination-reuse-respirators.html>
  37. Centers for Disease Control and Prevention. Counterfeit Respirators / Misrepresentation of NIOSH-Approval

- | NPPTL | NIOSH | CDC. CDC. Published 2021. Accessed September 8, 2021. <https://www.cdc.gov/niosh/npptl/usernotices/counterfeitResp.html>
38. Howard J, Huang A, Li Z, *et al.* An evidence review of face masks against COVID-19. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2021;118(4):1-12.
  39. Yoon C, Go S, Park J. Comparisons of Certification Standards for Mask and Review on Filtration Efficiency for Viruses. *J Korean Soc Occup Environ Hyg.* 2020;30(2):109-123.
  40. Verbeek JH, Rajamaki B, Ijaz S, *et al.* Personal protective equipment for preventing highly infectious diseases due to exposure to contaminated body fluids in healthcare staff. *Cochrane database Syst Rev.* 2020;(5):Art No: CD011621.
  41. World Health Organization. *Mask Use in the Context of COVID-19-Interim Guidance 1 December 2020.*; 2020. [https://www.ashrae.org/technical-resources/resources%0Ahttps://www.who.int/publications/i/item/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)-outbreak](https://www.ashrae.org/technical-resources/resources%0Ahttps://www.who.int/publications/i/item/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-(2019-ncov)-outbreak)
  42. Sickbert-Bennett EE, Samet JM, Clapp PW, *et al.* Filtration Efficiency of Hospital Face Mask Alternatives Available for Use during the COVID-19 Pandemic. *JAMA Intern Med.* 2020;180(12):1607-1612.
  43. Ha JF. The COVID-19 pandemic, personal protective equipment and respirator: A narrative review. *Int J Clin Pract.* 2020;74(10):1-9.
  44. Torjesen I. Covid-19: PPE guidance is upgraded as evidence of airborne transmission grows. *BMJ.* 2021;373(n1422).
  45. Agius RM, MacDermott N. COVID-19 and workers' protection: lessons to learn, and lessons overlooked. *Occup Med (Chic Ill).* 2021;(Editorial):1-3.
  46. Dowd KO, Nair KM, Forouzandeh P, *et al.* Face Masks and Respirators in the Fight Against the COVID-19 Pandemic: A Review of Current Materials, Advances and Future Perspectives. *Materials (Basel).* 2020;13(3363).
  47. Jessop ZM, Dobbs TD, Ali SR, *et al.* Personal protective equipment for surgeons during COVID-19 pandemic: systematic review of availability, usage and rationing. *Br J Surg.* 2020;107(10):1262-1280.
  48. Centers for Disease Control and Prevention. Improve How Your Mask Protects You | CDC. COVID-19. Published 2021. Accessed September 10, 2021. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/your-health/effective-masks.html>
  49. Huang XL, Yang JR, Sun YX, *et al.* Novel combined shield design for eye and face protection from COVID-19. *Adv Manuf.* 2021;9(1):130-135.
  50. Anedda J, Ferreli C, Rongioletti F, Atzori L. Changing gears: Medical gloves in the era of coronavirus disease 2019 pandemic. *Clin Dermatol.* 2020;38(6):734-736.
  51. Lum K, Johndrow J, Cardone A, *et al.* Forecasting PPE Consumption during a pandemic: The case of Covid-19. *medRxiv.* Published online August 23, 2020.
  52. Centers for Disease Control and Prevention. Personal Protective Equipment (PPE) Burn Rate Calculator | CDC. COVID-19. Published 2021. Accessed September 10, 2021. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ppe-strategy/burn-calculator.html>
  53. Francis JR. COVID-19: Implications for Supply Chain Management. *Front Health Serv Manage.* 2020;37(1):33-38.
  54. Alberto Gonzatto O, Nascimento DC, Russo CM, *et al.* Safety-Stock: Predicting the demand for supplies in Brazilian hospitals during the COVID-19 pandemic. *medRxiv Prepr.* Published online 2020:1-14.

55. Haque M, Kumar S, Charan J, *et al.* Utilisation, Availability and Price Changes of Medicines and Protection Equipment for COVID-19 Among Selected Regions in India: Findings and Implications. *Front Pharmacol.* 2021;11(January):1-17.
56. Sharma N, Hasan Z, Velayudhan A, A EM, Mangal DK, Dutt Gupta S. Personal Protective Equipment: Challenges and Strategies to Combat COVID-19 in India: A Narrative Review. *J Health Manag.* 2020;22(2):157-168.
57. Patel A, O'Donnell A, Bonebrake A, *et al.* Stewardship of personal protective equipment (PPE): An important pandemic resource for PPE preservation and education. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2021;42:636-637.
58. Centers for Disease Control and Prevention. Summary for Healthcare Facilities: Strategies for Optimizing the Supply of PPE during Shortages | CDC. COVID-19. Published 2020. Accessed September 10, 2021. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ppe-strategy/strategies-optimize-ppe-shortages.html>
59. Toomey EC, Conway Y, Burton C, *et al.* Extended use or reuse of single-use surgical masks and filtering face-piece respirators during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic: A rapid systematic review. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2021;42(1):75-83.
60. Paudyal V, Cadogan C, Fialová D, *et al.* Provision of clinical pharmacy services during the COVID-19 pandemic: Experiences of pharmacists from 16 European countries. *Res Soc Adm Pharm.* 2021;17(8):1507-1517.
61. Herzik KA, Bethishou L. The impact of COVID-19 on pharmacy transitions of care services. *Res Soc Adm Pharm.* 2021;17(1):1908-1912.
62. Cheong MWL. "To be or not to be in the ward": The impact of COVID-19 on the role of hospital-based clinical pharmacists—A qualitative study. *JACCP J Am Coll Clin Pharm.* 2020;3(8):1458-1463.
63. Yerram P, Thackray J, Modelevsky LR, *et al.* Outpatient clinical pharmacy practice in the face of COVID-19 at a cancer center in New York City. *J Oncol Pharm Pract.* 2021;27(2):389-394.