

Penggunaan rasional alat perlindungan diri untuk penyakit coronavirus (COVID-19) dan pertimbangan jika ketersediaan sangat terbatas

Panduan sementara

6 April 2020



Latar Belakang

Dokumen ini merangkum rekomendasi-rekomendasi WHO tentang penggunaan rasional alat perlindungan diri (APD) dalam pelayanan kesehatan dan perawatan di rumah (*home care*), serta penanganan kargo. Dokumen ini juga mengkaji gangguan rantai pasokan saat ini dan pertimbangan dalam pengambilan keputusan saat ketersediaan APD sangat terbatas.

Dokumen ini tidak mencakup pertimbangan-pertimbangan bagi masyarakat umum. Saran WHO tentang penggunaan masker oleh masyarakat umum dapat dilihat [di sini](#).

Dalam konteks ini, APD mencakup sarung tangan, masker medis/bedah – selanjutnya disebut “masker medis” –, kacamata, pelindung wajah, dan jubah, serta alat-alat untuk prosedur-prosedur tertentu – masker respirator penyaring (standar N95 atau FFP2 atau FFP3 atau yang setara) – selanjutnya disebut “respirator” – dan apron. Dokumen ini diperuntukkan bagi para petugas yang terlibat dalam distribusi dan pengelolaan APD, serta otoritas-otoritas kesehatan masyarakat dan orang-orang dalam pelayanan kesehatan dan perawatan di rumah yang tercakup dalam keputusan mengenai penggunaan dan prioritas APD. Dokumen ini memberikan informasi tentang waktu penggunaan APD yang tepat, termasuk dalam konteks penanganan kargo.

Dokumen ini telah diperbarui untuk mencakup pertimbangan-pertimbangan utama dalam proses pengambilan keputusan saat ketersediaan APD sangat terbatas.

Langkah-langkah pencegahan penyakit COVID-19

Berdasarkan bukti yang ada, virus COVID-19 ditransmisikan antara orang ke orang melalui kontak erat

dan percikan (*droplet*). Transmisi melalui udara (*airborne*) dapat terjadi saat dilakukan prosedur-prosedur yang menghasilkan aerosol dan perawatan dukungan (misalnya, intubasi trakea, ventilasi noninvasif, trakeotomi, resusitasi jantung paru, ventilasi manual sebelum intubasi, bronkoskopi)¹; karena itu, WHO menyarankan kewaspadaan transmisi melalui udara (*airborne*) untuk prosedur-prosedur ini.

Bagi semua orang, pencegahan-pencegahan yang paling efektif meliputi:

- menjaga jarak fisik (minimal 1 meter) dengan orang lain;
- sering membersihkan tangan, menggunakan cairan antiseptik berbahan dasar alkohol jika tangan tidak tampak kotor atau sabun dan air bersih mengalir saat tangan terlihat kotor;
- menghindari menyentuh mulut, hidung, dan mata;
- melakukan etika batuk dan bersin dengan menutup hidung dan mulut dengan siku terlipat atau tisu saat batuk atau bersin dan segera membuang tisu setelah dipakai;
- menggunakan masker medis jika mengalami gejala-gejala penyakit saluran pernapasan dan membersihkan tangan setelah membuang masker;
- sering membersihkan dan mendisinfeksi permukaan benda sekitar dan benda lain yang sering disentuh.

Di fasilitas pelayanan kesehatan, strategi-strategi pencegahan dan [pengendalian infeksi \(PPI\)](#) utama untuk mencegah atau membatasi penularan COVID-19 meliputi²

1. menjalankan triase, pengenalan dini, dan pengendalian sumber (mengisolasi pasien suspek dan terkonfirmasi COVID-19);

2. menerapkan kewaspadaan standar³ untuk semua pasien termasuk rajin membersihkan tangan;
3. menerapkan kewaspadaan tambahan (kewaspadaan *droplet* dan kontak dan kewaspadaan *airborne*, jika sesuai untuk prosedur yang menghasilkan aerosol dan perawatan dukungan) untuk kasus suspek dan terkonfirmasi COVID-19);
4. mengimplementasikan pengendalian administratif;
5. menggunakan pengendalian lingkungan dan mekanik.⁴

Tujuan kewaspadaan standar adalah mengurangi risiko transmisi patogen melalui darah (*bloodborne*) dan patogen lain dari sumber yang diketahui dan tidak diketahui. Kewaspadaan standar adalah kewaspadaan pengendalian infeksi tingkat dasar minimal yang digunakan dalam merawat semua pasien.

Tenaga kesehatan memerlukan kewaspadaan sesuai transmisi tambahan lainnya untuk melindungi diri dan mencegah transmisi di tempat pelayanan kesehatan. Tenaga kerja yang merawat pasien COVID-19 harus selalu mengimplementasikan kewaspadaan kontak dan *droplet*. Kewaspadaan *airborne* harus diterapkan untuk prosedur yang menghasilkan aerosol dan perawatan-perawatan dukungan.

Meskipun penggunaan APD adalah tindakan pengendalian yang paling mudah terlihat dalam mencegah penyebaran infeksi, penggunaan APD hanyalah salah satu langkah PPI dan tidak dapat diandalkan sebagai strategi pencegahan utama. Tanpa adanya pengendalian administratif dan mekanik yang efektif, manfaat APD terbatas, sebagaimana dideskripsikan dalam panduan WHO tentang pencegahan dan pengendalian infeksi saluran pernapasan akut berisiko epidemi dan pandemi dalam pelayanan kesehatan. Pengendalian-pengendalian ini dirangkum di dalam dokumen ini.

- **Pengendalian administratif** mencakup memastikan tersedianya sumber daya untuk langkah-langkah pencegahan dan pengendalian infeksi (PPI), seperti infrastruktur yang sesuai, penyusunan kebijakan PPI yang jelas, fasilitasi akses uji laboratorium, triase dan penempatan pasien yang sesuai, termasuk pemisahan area/ruang tunggu khusus untuk pasien dengan gejala saluran pernapasan, rasio staf-pasien yang memadai, dan pelatihan bagi staf. Dalam konteks COVID-19, sebisa mungkin harus dipertimbangkan penyusunan alur perawatan yang berbeda yang meminimalisasi bercampurnya pasien terkonfirmasi atau suspek COVID-19 dengan pasien lain (misalnya,

melalui fasilitas pelayanan kesehatan, bangsal, ruang tunggu, dan ruang triase yang terpisah).

- **Pengendalian lingkungan dan mekanik** bertujuan mengurangi penyebaran patogen dan kontaminasi pada permukaan dan benda-benda mati. Pengendalian ini mencakup memberi jarak pembatasan sosial setidaknya 1 m antara pasien dan tenaga kesehatan dan memastikan tersedianya ruangan isolasi berventilasi baik bagi para pasien suspek atau konfirmasi COVID-19, serta pembersihan dan disinfeksi lingkungan yang memadai.⁴

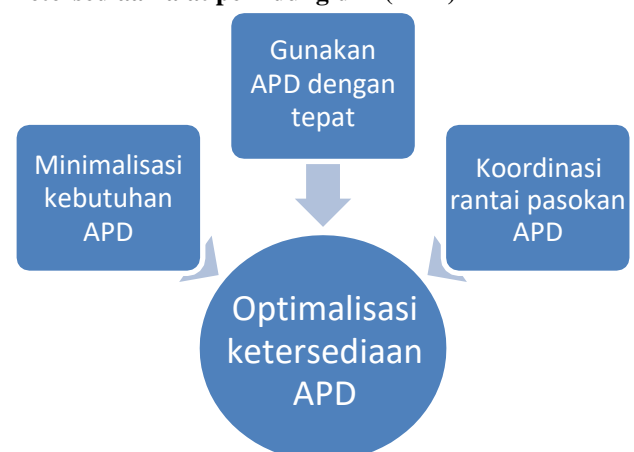
Setelan penuh (*coverall*), sarung tangan dua lapis, atau penutup kepala (tudung) yang menutupi kepala dan leher yang digunakan dalam konteks wabah penyakit filovirus (misalnya, virus Ebola) tidak diperlukan dalam melakukan tatalaksana pasien COVID-19.

Rekomendasi untuk mengoptimalkan ketersediaan APD

Perlindungan tenaga kesehatan garis depan kita sangatlah penting dan APD, termasuk masker medis, respirator, sarung tangan, jubah, dan pelindung mata, harus diprioritaskan bagi tenaga kesehatan dan orang-orang lain yang merawat pasien COVID-19.

Dengan kurangnya APD secara global, strategi-strategi untuk memfasilitasi ketersediaan APD yang optimal meliputi meminimalisasi kebutuhan APD dalam pelayanan kesehatan, memastikan APD digunakan secara rasional dan tepat, dan mengoordinasi mekanisme-mekanisme pengelolaan rantai pasokan APD (Gambar 1).

Gambar 1. Strategi untuk mengoptimalkan ketersediaan alat pelindung diri (APD)



1. Minimalisasi kebutuhan APD dalam pelayanan kesehatan

Intervensi-intervensi berikut ini dapat meminimalisasi penggunaan dan kebutuhan akan APD sambil tetap memastikan bahwa perlindungan bagi tenaga kesehatan dan orang lain dari pajanan virus COVID-19 tetap tidak berkurang dalam memberikan pelayanan kesehatan.

- Laksanakan pelayanan medis jarak jauh (*telemedicine*) dan saluran siaga (*hotline*) jika memungkinkan untuk melakukan penilaian dini kasus-kasus suspek COVID-19⁵, sehingga mengurangi keperluan untuk mengunjungi fasilitas pelayanan kesehatan untuk diperiksa.
- Gunakan pembatas fisik untuk mengurangi pajanan virus COVID-19, seperti jendela kaca atau plastik. Pendekatan ini dapat diterapkan di area-area fasilitas pelayanan kesehatan yang pertama dimasuki pasien, seperti area triase dan skrining, bagian pendaftaran di instalasi gawat darurat, atau di jendela apotek di mana pengambilan obat dilakukan.
- Tunda prosedur dan perawatan inap elektif yang tidak mendesak, kurangi frekuensi kunjungan pasien kronis, laksanakan pelayanan medis jarak jauh dan konsultasi telepon jika memungkinkan sehingga tenaga kesehatan, bangsal, dan APD dapat dialokasikan untuk unit-unit yang merawat pasien COVID-19.
- Kelompokkan pasien terkonfirmasi COVID-19 tanpa koinfeksi dengan mikroorganisme menular lainnya dalam ruangan yang sama untuk merampingkan alur kerja dan memfasilitasi penggunaan APD diperpanjang (lihat di bawah).
- Tunjuk tenaga kerja/tim tenaga kerja yang khusus merawat pasien COVID-19 sehingga tenaga kerja tersebut dapat menggunakan APD lebih lama (penggunaan APD diperpanjang), jika perlu (lihat perincian bagian pertimbangan di bawah).
- Batasi jumlah tenaga kesehatan yang masuk ke ruangan pasien COVID-19 jika ada tenaga kesehatan yang tidak terlibat dalam memberikan perawatan langsung. Rampingkan alur kerja dan kurangi perawatan yang mengharuskan interaksi tatap muka antar tenaga kesehatan dan pasien sampai tingkat yang aman. Caranya, pertimbangkan pengelompokan kegiatan sehingga mengurangi keluar-masuk ruangan (misal, periksa tanda-tanda vital saat memberikan obat atau makanan diantar oleh tenaga kesehatan yang juga melakukan perawatan lain) dan rencanakan kegiatan apa saja yang akan dilakukan di ruangan perawatan.

- Pertimbangkan penggunaan APD tertentu hanya jika berada dalam kontak erat langsung dengan pasien atau saat menyentuh lingkungan (misalnya, jika petugas masuk ruangan hanya untuk menyampaikan pertanyaan atau melakukan pemeriksaan visual, masker dan pelindung wajah saja yang dikenakan, tanpa sarung tangan atau jubah dan *scrub*).
- Pengunjung disarankan tidak diizinkan mengunjungi pasien terkonfirmasi atau kemungkinan (*probable*) COVID-19, tetapi jika benar-benar perlu, batasi jumlah pengunjung dan waktu kunjungan; beri instruksi yang jelas tentang APD yang wajib dipakai selama kunjungan, cara pemakaian dan pelepasan APD, dan bersihkan tangan untuk memastikan bahwa pengunjung menghindari pajanan.

2. Pastikan APD digunakan secara rasional dan tepat

APD harus digunakan bersamaan dengan pengendalian administratif dan pengendalian mekanik. Disarankan agar tempat, target penerima, risiko pajanan (misalnya, jenis kegiatan), dan dinamika transmisi patogen (seperti kontak, *droplet*, atau aerosol) dijadikan dasar-dasar indikasi penggunaan APD. Penggunaan APD yang berlebihan atau penyalahgunaan APD akan semakin berdampak pada kurangnya persediaan. Menjalankan rekomendasi-rekomendasi berikut ini berarti memastikan penggunaan APD secara rasional:

- Jenis APD yang digunakan saat merawat pasien COVID-19 akan berbeda-beda tergantung situasi, jenis tenaga kerja, dan kegiatannya (Tabel 1).
- Tenaga kesehatan yang terlibat dalam perawatan pasien langsung harus menggunakan APD sesuai indikasi (Tabel 1).
- Khusus untuk prosedur-prosedur yang menghasilkan aerosol dan perawatan-perawatan dukungan (intubasi trakea, ventilasi noninvasif, trakeotomi, resusitasi jantung paru, ventilasi manual sebelum intubasi, bronkoskopi)¹ tenaga kesehatan harus mengenakan respirator, pelindung mata, sarung tangan, dan jubah; apron juga harus digunakan jika jubah tidak kedap cairan.⁴
- Bagi masyarakat umum, orang-orang yang mengalami gejala yang menunjukkan COVID-19 atau yang merawat pasien COVID-19 di rumah harus mendapatkan masker medis dan instruksi penggunaannya. Informasi lebih lanjut dapat dilihat dalam panduan perawatan di rumah untuk pasien COVID-19 dengan gejala ringan dan tatalaksana kontak-kontaknya.⁶

- Informasi lebih lanjut dapat dilihat dalam anjuran mengenai penggunaan masker di masyarakat, selama perawatan di rumah, dan di fasilitas pelayanan kesehatan dalam konteks COVID-19.⁷

3. Koordinasikan mekanisme-mekanisme pengelolaan rantai pasokan APD

Pengelolaan APD sebaiknya dikoordinasikan melalui mekanisme-mekanisme pengelolaan rantai pasokan esensial nasional dan internasional yang mencakup tetapi tidak terbatas pada:

- Perkiraan penggunaan APD berdasarkan model kuantifikasi rasional guna memastikan rasionalisasi persediaan yang diminta;
- Pemantauan dan pengendalian permintaan APD dari negara-negara dan pihak-pihak penanggung dengan jumlah anggota yang besar;
- Promosi pendekatan pengelolaan permintaan terpusat guna menghindari duplikasi persediaan dan dipastikannya kepatuhan yang ketat pada aturan-aturan pengelolaan persediaan esensial untuk membatasi pembuangan, kelebihan persediaan, dan kurangnya persediaan;
- Pemantauan distribusi APD secara keseluruhan;
- Pemantauan dan pengendalian distribusi APD dari gudang fasilitas medis.

Penanganan kargo dari negara-negara terdampak

Ketahanan hidup virus COVID-19 di berbagai permukaan benda sudah dikaji dalam sebuah penelitian eksperimen laboratorium. Penelitian ini melaporkan bahwa virus ini dapat tetap aktif hingga 72 jam pada plastik dan baja tahan karat, hingga empat jam pada tembaga, dan hingga 24 jam pada kardus.⁸ Hingga sekarang, belum ada data yang mengindikasikan bahwa kontak dengan barang atau produk yang dikirimkan dari negara-negara terdampak wabah COVID-19 menjadi sumber infeksi COVID-19 pada manusia. WHO akan terus memantau perkembangan wabah COVID-19 ini dan akan memperbarui rekomendasi-rekomendasinya jika diperlukan.

Rekomendasi-rekomendasi penggunaan dan distribusi APD yang rasional saat menangani kargo dari dan ke negara-negara terdampak wabah COVID-19 meliputi:

- Saat menangani kargo dari negara terdampak, penggunaan masker jenis apa pun tidak dianjurkan.
- Sarung tangan tidak diperlukan kecuali digunakan sebagai perlindungan terhadap bahaya mekanis, seperti saat mengolah permukaan yang kasar.
- Penting diperhatikan bahwa jika sarung tangan digunakan, kebersihan tangan tetap harus dijaga dengan benar dan sering, sebagaimana dideskripsikan di atas.
- Saat mendisinfeksi pasokan atau palet, tidak diperlukan APD selain yang rutin direkomendasikan.
- Tangan harus dibersihkan.

Tabel 1. APD yang direkomendasikan selama wabah COVID-19, sesuai tempat, petugas, dan jenis kegiatan^a

Tempat	Sasaran petugas atau pasien	Kegiatan	Jenis APD atau prosedur
Fasilitas pelayanan kesehatan			
Fasilitas rawat inap			
Skrining ⁱ Disarankan dilakukan triase klinis untuk prioritas perawatan sesuai tingkat keparahan (misalnya, dengan klasifikasi Manchester) di area terpisah atas orang-orang yang menunjukkan gejala dan tanda	Tenaga kesehatan	Skrining awal tanpa kontak langsung ^g .	<ul style="list-style-type: none"> Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter Idealnya, pembatas kaca/plastik ditempatkan agar ada penghalang antara tenaga kesehatan dan pasien APD tidak diperlukan Saat penjagaan jarak fisik tidak memungkinkan tetapi tidak ada kontak dengan pasien, gunakan masker dan pelindung mata
	Pasien dengan gejala yang menunjukkan COVID-19	Kegiatan apa pun	<ul style="list-style-type: none"> Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter Beri masker medis jika pasien bisa memakainya Segera pindahkan pasien ke ruang isolasi atau area terpisah dari pasien lain; jika tidak memungkinkan, pastikan ada jarak setidaknya 1 meter dari pasien lainnya Jaga kebersihan tangan dan pastikan tangan pasien dibersihkan
	Pasien tanpa gejala yang menunjukkan COVID-19	Kegiatan apa pun	<ul style="list-style-type: none"> APD tidak diperlukan Jaga kebersihan tangan dan pastikan pasien membersihkan tangan
Kamar/bangsang pasien	Tenaga kesehatan	Memberikan perawatan langsung kepada pasien COVID-19, <u>jika tidak ada</u> prosedur yang menghasilkan aerosol yang dijalankan	<ul style="list-style-type: none"> Masker medis Jubah Sarung tangan Pelindung mata (kacamata atau pelindung wajah) Jaga kebersihan tangan
	Tenaga kesehatan	Memberikan perawatan langsung kepada pasien COVID, di tempat prosedur yang menghasilkan aerosol sering dilakukan ⁱⁱ	<ul style="list-style-type: none"> Respirator standar N95 atau FFP2 atau FFP3, atau yang setara. Jubah Sarung tangan Pelindung mata Apron Jaga kebersihan tangan
	Tenaga kebersihan	Memasuki kamar pasien COVID-19	<ul style="list-style-type: none"> Masker medis Jubah Sarung tangan untuk tugas berat (<i>heavy duty</i>)

ⁱ Prosedur skrining berarti identifikasi cepat pasien yang menunjukkan tanda dan gejala COVID-19.

ⁱⁱ Prosedur penghasil aerosol: intubasi trakea, ventilasi noninvasif, trakeotomi, resusitasi jantung paru, ventilasi manual sebelum intubasi, bronkoskopi.

			<ul style="list-style-type: none"> • Pelindung mata (jika diperkirakan ada risiko cipratan material organik atau bahan kimia) • Sepatu tertutup • Jaga kebersihan tangan
	Pengunjung ^a	Memasuki kamar pasien COVID-19	<ul style="list-style-type: none"> • Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter • Masker medis • Jubah • Sarung tangan • Jaga kebersihan tangan
Area lalu-lalang yang tidak dapat dimasuki pasien (misalnya, kantin, koridor)	Semua staf, termasuk tenaga kesehatan	Setiap kegiatan yang tidak melibatkan kontak dengan pasien COVID-19	<ul style="list-style-type: none"> • Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter • APD tidak diperlukan • Jaga kebersihan tangan
Laboratorium	Teknisi laboratorium	<p>Manipulasi sampel saluran pernapasan</p> <p>Penanganan spesimen untuk uji molekuler memerlukan fasilitas level keselamatan biologi (BSL) 2 atau yang setara</p> <p>Penanganan dan pemrosesan spesimen dari kasus suspek atau konfirmasi infeksi COVID-19 yang akan digunakan untuk uji laboratorium lain, seperti hematologi atau analisis gas darah, harus menerapkan kewaspadaan standar⁹</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter • Masker medis • Jubah • Sarung tangan • Jaga kebersihan tangan
Area administrasi	Semua staf, termasuk tenaga kesehatan	Urusan administratif yang tidak melibatkan kontak dengan pasien COVID-19	<ul style="list-style-type: none"> • Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter • APD tidak diperlukan • Jaga kebersihan tangan

Fasilitas rawat jalan			
Skrining/triase	Tenaga kesehatan	Skrining awal yang tidak melibatkan kontak langsung	<ul style="list-style-type: none"> • Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter • Idealnya, pembatas kaca/plastik ditempatkan agar ada penghalang antara tenaga kesehatan dan pasien • APD tidak diperlukan • Saat penjagaan jarak fisik tidak memungkinkan tetapi tidak ada kontak dengan pasien, gunakan masker dan pelindung mata
	Pasien dengan gejala yang menunjukkan COVID-19	Kegiatan apa pun	<ul style="list-style-type: none"> • Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter • Beri masker medis jika pasien bisa memakainya • Jaga kebersihan tangan
	Pasien tanpa gejala yang menunjukkan	Kegiatan apa pun	<ul style="list-style-type: none"> • APD tidak diperlukan • Jaga kebersihan tangan

	COVID-19		dan pastikan pasien membersihkan tangan
Ruang tunggu	Pasien dengan gejala yang menunjukkan COVID-19	Kegiatan apa pun	<ul style="list-style-type: none"> • Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter • Beri masker medis jika pasien bisa memakainya • Segera pindahkan pasien ke ruang isolasi atau area terpisah dari pasien lain; jika tidak memungkinkan, pastikan ada jarak setidaknya 1 meter dari pasien lainnya • Pastikan pasien membersihkan tangan
	Pasien tanpa gejala yang menunjukkan COVID-19	Kegiatan apa pun	<ul style="list-style-type: none"> • APD tidak diperlukan • Jaga kebersihan tangan dan pastikan pasien membersihkan tangan
Ruang konsultasi	Tenaga kesehatan	Pemeriksaan fisik atas pasien dengan gejala yang menunjukkan COVID-19	<ul style="list-style-type: none"> • Masker medis • Jubah • Sarung tangan • Pelindung mata • Jaga kebersihan tangan
	Tenaga kesehatan	Pemeriksaan fisik atas pasien tanpa gejala yang menunjukkan COVID-19	<ul style="list-style-type: none"> • APD sesuai kewaspadaan standar dan penilaian risiko • Jaga kebersihan tangan
	Pasien dengan gejala yang menunjukkan COVID-19	Kegiatan apa pun	<ul style="list-style-type: none"> • Beri masker medis jika pasien bisa memakainya • Jaga kebersihan tangan
	Pasien tanpa gejala yang menunjukkan COVID-19	Kegiatan apa pun	<ul style="list-style-type: none"> • APD tidak diperlukan • Pastikan pasien membersihkan tangan
	Tenaga kebersihan	Setelah konsultasi dan antara satu konsultasi dengan konsultasi berikutnya pada pasien dengan gejala saluran pernapasan	<ul style="list-style-type: none"> • Masker medis • Jubah • Sarung tangan untuk tugas berat (<i>heavy duty</i>) • Pelindung mata (jika diperkirakan ada risiko cipratan material organik atau bahan kimia) • Sepatu tertutup • Jaga kebersihan tangan
Area administrasi	Semua staf, termasuk tenaga kesehatan	Urusan administratif	<ul style="list-style-type: none"> • Staf saling menjaga jarak fisik setidaknya 1 meter • APD tidak diperlukan • Jaga kebersihan tangan
Perawatan di rumah			
Di rumah	Pasien dengan gejala yang menunjukkan COVID-19	Kegiatan apa pun	<ul style="list-style-type: none"> • Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter • Beri masker medis jika pasien bisa memakainya, selain saat pasien tidur • Jaga kebersihan tangan dan laksanakan etika batuk dan bersin
	Pengasuh	Memberikan perawatan langsung atau saat menangani kotoran, urine, atau	<ul style="list-style-type: none"> • Sarung tangan • Masker medis

		limbah dari pasien COVID-19 yang sedang dirawat di rumah	<ul style="list-style-type: none"> • Apron (jika dinilai ada risiko cipratan) • Jaga kebersihan tangan
	Pengasuh	Memberikan perawatan atau bantuan langsung kepada pasien COVID-19 di rumah	<ul style="list-style-type: none"> • Masker medis • Jubah • Sarung tangan • Pelindung mata
Titik masuk di bandara, pelabuhan, dan perlintasan perbatasan darat, sesuai keadaan			
Area administrasi	Semua staf	Kegiatan apa pun	<ul style="list-style-type: none"> • APD tidak diperlukan
Area skrining	Staf	Skrining pertama (pengukuran suhu) yang tidak melibatkan kontak langsung	<ul style="list-style-type: none"> • Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter • Idealnya, pembatas kaca/plastik ditempatkan agar ada penghalang antara tenaga kesehatan dan pasien • APD tidak diperlukan • Saat penjagaan jarak fisik tidak memungkinkan tetapi tidak ada kontak dengan pasien, gunakan masker dan pelindung mata • Jaga kebersihan tangan
	Staf	Skrining kedua (mewawancarai penumpang demam untuk mengetahui gejala-gejala klinis yang menunjukkan penyakit COVID-19 dan riwayat perjalanan)	<ul style="list-style-type: none"> • Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter • Masker medis • Sarung tangan • Jaga kebersihan tangan
	Tenaga kebersihan	Membersihkan area skrining penumpang demam	<ul style="list-style-type: none"> • Masker medis • Jubah • Sarung tangan untuk tugas berat (<i>heavy duty</i>) • Pelindung mata (jika diperkirakan ada risiko cipratan material organik atau bahan kimia) • Sepatu tertutup • Jaga kebersihan tangan
Area isolasi sementara	Staf	Memasuki area isolasi, tetapi tidak memberikan bantuan langsung	<ul style="list-style-type: none"> • Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter • Masker medis • Sarung tangan
	Staf, tenaga kesehatan	Membantu atau merawat pasien yang sedang dipindahkan ke fasilitas pelayanan kesehatan karena diduga kasus COVID-19	<ul style="list-style-type: none"> • Masker medis • Jubah • Sarung tangan • Pelindung mata • Jaga kebersihan tangan
	Tenaga kebersihan	Membersihkan area isolasi	<ul style="list-style-type: none"> • Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter • Masker medis • Jubah • Sarung tangan untuk tugas berat (<i>heavy duty</i>) • Pelindung mata (jika diperkirakan ada risiko cipratan material organik atau bahan kimia)

			<ul style="list-style-type: none"> • Sepatu tertutup • Jaga kebersihan tangan
Ambulans atau kendaraan pemindah	Tenaga kesehatan	Memindahkan pasien suspek COVID-19 ke fasilitas pelayanan kesehatan rujukan	<ul style="list-style-type: none"> • Masker medis • Jubah • Sarung tangan • Pelindung mata • Jaga kebersihan tangan
	Pengemudi	Terlibat hanya sebagai pengemudi untuk pasien suspek COVID-19 dan kabin pengemudi terpisah dari pasien COVID-19	<ul style="list-style-type: none"> • Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter • APD tidak diperlukan • Jaga kebersihan tangan
		Membantu menaikkan atau menurunkan pasien suspek COVID-19	<ul style="list-style-type: none"> • Masker medis • Jubah • Sarung tangan • Pelindung mata • Jaga kebersihan tangan
		Tidak ada kontak langsung dengan pasien suspek COVID-19, tetapi kabin pengemudi dan kabin pasien tidak terpisah	<ul style="list-style-type: none"> • Masker medis • Jaga kebersihan tangan
	Pasien suspek COVID-19	Transpor ke fasilitas pelayanan kesehatan rujukan	<ul style="list-style-type: none"> • Masker medis jika bisa memakai • Pastikan tangan pasien dibersihkan
	Tenaga kebersihan	Membersihkan setelah transportasi dan antara satu transportasi dengan transportasi berikutnya pasien suspek COVID-19 ke fasilitas pelayanan kesehatan rujukan	<ul style="list-style-type: none"> • Masker medis • Jubah • Sarung tangan untuk tugas berat (<i>heavy duty</i>) • Pelindung mata (jika diperkirakan ada risiko cipratan material organik atau bahan kimia) • Sepatu bot atau sepatu tertutup • Jaga kebersihan tangan

Pertimbangan khusus untuk tim tanggap cepat yang membantu investigasi kesehatan masyarakat ^d			
Di mana saja	Investigator tim tanggap cepat	Wawancara jarak jauh dengan pasien suspek atau konfirmasi COVID-19 atau kontakannya	<ul style="list-style-type: none"> • Tanpa APD jika dilakukan jarak jauh (misalnya, melalui telepon atau panggilan video) • Metode wawancara jarak jauh lebih disarankan
		Wawancara tatap muka dengan pasien suspek atau konfirmasi COVID-19 atau kontakannya tanpa kontak langsung	<ul style="list-style-type: none"> • Masker medis • Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter • Wawancara harus dilakukan di luar rumah atau ruangan, dan pasien konfirmasi atau suspek COVID-19 harus memakai masker medis jika pasien tersebut bisa memakainya • Jaga kebersihan tangan

^a Selain menggunakan APD yang sesuai, membersihkan tangan dan etika batuk dan bersin harus tetap sering dilaksanakan. APD harus dibuang dalam wadah limbah yang sesuai setelah digunakan sesuai panduan setempat, dan tangan harus dibersihkan sebelum mengenakan dan setelah melepaskan APD.

^b Jumlah pengunjung harus dibatasi. Jika pengunjung memasuki kamar pasien COVID-19, pengunjung harus diberi instruksi yang jelas tentang cara mengenakan dan melepas APD dan tentang menjaga kebersihan tangan sebelum mengenakan dan setelah melepaskan APD; kegiatan ini harus diawasi oleh tenaga kesehatan.

^c Kategori ini mencakup penggunaan termometer tanpa sentuh, kamera suhu, dan pengamatan dan pertanyaan terbatas, sambil tetap menjaga jarak setidaknya 1 m.

^d Semua anggota tim tanggap cepat harus dilatih menjaga kebersihan tangan dan cara mengenakan dan melepaskan APD agar menghindari kontaminasi diri.

Spesifikasi APD dapat dilihat di paket komoditas penyakit WHO.

Gangguan rantai pasokan global APD

Cadangan APD global saat ini tidak cukup, terutama masker medis dan respirator, dan persediaan jubah, kacamata, dan pelindung wajah saat ini tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan global. Lonjakan permintaan global—yang didorong tidak hanya oleh jumlah kasus COVID-19 melainkan juga oleh misinformasi, pembelian karena panik, dan penimbunan—mengakibatkan semakin beratnya kekurangan APD secara global. Kapasitas untuk meningkatkan produksi APD terbatas, dan permintaan akan respirator dan masker saat ini tidak dapat dipenuhi, terutama jika APD terus banyak digunakan secara tidak tepat.

Namun, dengan kembali berproduksinya perusahaan-perusahaan pembuat di negara-negara pengekspor utama dan dengan mekanisme koordinasi global yang sudah ditetapkan, WHO berharap akan berkontribusi menangani kurangnya persediaan global ini. Bantuan dan mekanisme-mekanisme solidaritas internasional khusus diperlukan untuk memenuhi kebutuhan negara-negara yang paling rentan, yang dapat menghadapi masalah keterjangkauan harga di mana harga meningkat akibat lonjakan permintaan yang belum pernah disaksikan sebelumnya, yang diperparah dengan gangguan pasokan dan distribusi.

Negara-negara Anggota dan pihak-pihak penanggap berjumlah anggota besar dapat memperkirakan kebutuhan persediaannya menggunakan [alat perkiraan Persediaan Esensial](#).

Pertimbangan-pertimbangan untuk proses pengambilan keputusan saat persediaan APD sangat terbatas

Dalam konteks sangat terbatasnya persediaan APD meskipun strategi-strategi tersebut di atas sudah

diterapkan, respons “*whole of society*” (keseluruhan masyarakat) dan perlindungan bagi tenaga kesehatan garis depan sangat penting dilaksanakan. Hal ini mencakup advokasi peningkatan segera produksi APD, termasuk, jika perlu, melalui *advance market commitment*, peningkatan skala produksi sektor swasta yang diwajibkan oleh pemerintah, pengupayaan opsi donor, solidaritas internasional melalui dukungan keuangan untuk pembelian dan distribusi APD untuk kebutuhan negara-negara yang paling rentan, dan menggandeng masyarakat umum untuk menghindari penggunaan APD secara tidak rasional di tingkat masyarakat, serta strategi-strategi lain.

Setiap pendekatan alternatif untuk menemukan solusi sementara mitigasi kekurangan kritis APD harus didasarkan pada bukti ilmiah, prinsip-prinsip pengiriman hati-hati yang aman dan keamanan pelayanan kesehatan, minimalisasi beban kerja untuk tenaga kesehatan, dan menghindari rasa aman yang semu.

Berdasarkan bukti saat ini, dengan konsultasi dari pakar-pakar internasional dan badan-badan lain yang bergerak dalam bidang PPI, WHO dengan penuh kehati-hatian mempertimbangkan **pilihan langkah-langkah sementara terakhir** dalam situasi krisis yang **hanya** dilakukan jika terjadi kekurangan APD yang gawat di wilayah-wilayah di mana APD kemungkinan tidak tersedia.

WHO menekankan bahwa langkah-langkah sementara ini harus dihindari sejauh mungkin saat merawat pasien COVID-19 yang sakit parah atau kritis, dan pasien yang diketahui mengidap koinfeksi organisme resistan berbagai obat atau lainnya yang ditransmisikan melalui kontak (seperti *Klebsiella pneumoniae*) atau droplet (seperti virus influenza).

Langkah-langkah sementara berikut dapat menjadi pilihan secara terpisah atau bersama-sama, tergantung situasi setempat:

1. Penggunaan APD diperpanjang (APD digunakan lebih lama daripada biasanya sesuai standar)
2. Pemrosesan kembali dan penggunaan ulang (setelah pembersihan atau dekontaminasi/sterilisasi) baik APD berulang pakai atau sekali pakai;
3. Pertimbangan penggunaan alternatif alat-alat standar rekomendasi WHO.

Selain itu penggunaan APD melampaui masa simpan atau tanggal kedaluwarsa selama jangka waktu terbatas juga dapat dipertimbangkan. Alat-alat ini harus diperiksa sebelum digunakan untuk memastikan kondisinya baik tanpa degradasi, sobekan, atau kikisan yang dapat mempengaruhi kinerjanya. Respirator N95 yang masa simpannya sudah terlampaui tidak lagi diizinkan oleh NIOSH, karena kondisi penggunaan sesuai petunjuk pembuat harus dipenuhi agar tetap diizinkan NIOSH. Respirator yang kedaluwarsa masih dapat efektif melindungi tenaga kesehatan jika talinya masih terpasang kuat, tidak ada tanda-tanda kerusakan, dan respirator dapat dicoba apakah pas. Tenaga kesehatan harus memeriksa masker dan mengecek kerapatan sebelum menggunakannya.

Penggunaan ulang alat apa pun tanpa pemrosesan kembali/proses dekontaminasi dianggap tidak memadai dan tidak aman. Pemrosesan kembali harus dilakukan oleh staf terlatih di unit layanan steril suatu fasilitas pelayanan kesehatan atau dengan skala lebih besar dalam kondisi terkontrol dan standar. Banyak alat medis dirancang agar dapat digunakan ulang, sehingga cocok untuk didekontaminasi, tetapi pelindung wajah, masker medis, dan respirator tidak demikian. Biasanya, untuk setiap metode pemrosesan kembali, pembersihan harus dilakukan sebelum disinfeksi dan sterilisasi. Hal ini menimbulkan masalah bagi masker dan respirator karena tidak dapat dibersihkan tanpa mengurangi kelayakannya.

Metode-metode pemrosesan kembali masker atau respirator belum disusun atau distandardisasi dengan baik, dan karenanya hanya dapat menjadi pertimbangan jika terjadi kekurangan kritis APD atau tidak ada APD. Hal-hal yang dipertimbangkan saat melakukan pemrosesan ulang meliputi:

1. Efikasi proses untuk menjamin disinfeksi atau sterilisasi
2. Metode pemrosesan kembali yang tidak menimbulkan toksisitas residual bagi tenaga kesehatan
3. Terjaganya integritas dan bentuk fungsional alat. Lebih lanjut, saat mempertimbangkan untuk

memproses kembali dan menggunakan ulang alat, disarankan agar instruksi pemrosesan kembali dari pembuat alat diikuti, jika ada. Selain itu, harus ada sistem pemeriksaan rutin, perbaikan (jika sesuai), dan pembuangan APD yang digunakan ulang jika perlu (misalnya, rusak, tidak lagi laik digunakan ulang).

Dalam skenario khusus krisis pandemi COVID-19 ini, pemrosesan kembali APD sekali pakai menjadi area yang sedang berkembang di mana riset dan pengembangan masih berjalan dan sangat dibutuhkan. Dokumen ini hanya melaporkan metode-metode yang telah diuji dan diterbitkan di jurnal *peer review* (tinjau sejawat) atau dijalankan oleh US Food and Drug Administration (FDA). WHO akan memperbarui pertimbangan-pertimbangan ini mengikuti tersedianya bukti tambahan dan karenanya dokumen ini sebaiknya dipandang sebagai panduan sementara.

Bahan-bahan alternatif

Per tanggal penerbitan dokumen ini, penggunaan alat-alat dengan bahan yang tidak memenuhi persyaratan sebagai pengganti APD standar (seperti masker kain katun sebagai pengganti masker medis atau respirator) belum terbukti efektif dan tidak disarankan (lihat informasi di bawah). Jika produksi APD apa pun untuk digunakan dalam pelayanan kesehatan diusulkan untuk dilakukan secara lokal jika persediaannya tidak cukup atau habis, maka otoritas setempat harus melakukan penilaian atas APD yang diusulkan sesuai standar dan spesifikasi teknis minimal yang sesuai.

Setiap langkah ini memiliki risiko dan keterbatasan yang signifikan sehingga harus dipertimbangkan hanya **sebagai pilihan terakhir saat semua strategi lain penggunaan rasional dan tepat dan pengadaan APD (lihat Gambar 1) telah dilakukan.**

Rangkuman langkah-langkah sementara dalam konteks sangat terbatasnya persediaan APD

Tabel 2 merangkum langkah-langkah sementara dalam konteks sangat terbatas atau habisnya persediaan APD. Setiap opsi diberi deskripsi tentang saran cara penggunaan langkahnya, keterbatasannya, kriteria pembuangan APD dan kewaspadaan, dan kelayakan langkah. Kelayakan langkah mempertimbangkan terutama biaya dan kapasitas lokal (seperti infrastruktur, perlengkapan, sumber daya manusia) untuk menjalankan langkah yang bersangkutan dengan cara yang paling aman dan terstandar. Kelayakan langkah juga membedakan antara kelayakan bagi negara

berpenghasilan tinggi dan negara berpenghasilan rendah dan menengah.

Terlepas dari langkah yang diterapkan, tenaga kesehatan harus memiliki edukasi dan pelatihan PPI yang dibutuhkan tentang penggunaan APD yang tepat dan kewaspadaan PPI lainnya, termasuk demonstrasi

kompetensi dalam melakukan prosedur yang sesuai untuk mengenakan dan melepaskan APD yang dibutuhkan untuk perawatan langsung pasien COVID-19 dan tindakan-tindakan lain - lihat: [WHO | Cara mengenakan dan melepaskan Alat Perlindungan Diri \(APD\)](#).

Tabel 2. Opsi langkah sementara akibat keterbatasan persediaan Alat Perlindungan Diri (APD): penggunaan diperpanjang, pemrosesan kembali, atau alternatif APD

Jenis APD	Langkah	Deskripsi	Batasan/risiko/kriteria melepaskan	Pertimbangan kelayakan langkah
Masker medis yang digunakan oleh tenaga kesehatan	1) Penggunaan diperpanjang	Penggunaan tanpa melepaskan sampai 6 jam, saat merawat kohor pasien COVID-19	<p><u>Risiko:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan diperpanjang masker medis dapat meningkatkan risiko kontaminasi virus COVID-19 dan patogen-patogen lain pada masker • Mengenakan masker untuk waktu yang lama dapat memperbanyak kesempatan tenaga kesehatan menyentuh masker atau tidak sengaja menyentuh bagian wajah yang tertutup masker; setelah menyentuh/menyesuaikan masker, tangan harus segera dibersihkan • Iritasi pada atau reaksi dari jaringan kulit masker dapat terjadi saat masker lama digunakan • Media filtrasi masker medis dapat menjadi tersumbat, sehingga mempersulit pernapasan dan meningkatkan risiko terhirupnya udara amiben tanpa tersaring dari sisi-sisi samping masker medis • Tenaga kesehatan harus lebih lama berada di bangsal pasien yang aktif <p><u>Kriteria melepaskan dan kewaspadaan:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika masker menjadi basah, kotor, atau rusak, atau pernapasan menjadi sulit • Jika masker terkena cipratan bahan kimia, bahan infeksius, atau cairan tubuh • Jika masker terlepas dari wajah apa pun sebabnya • Jika bagian depan masker tersentuh saat melepaskan masker • Ikuti prosedur pelepasan yang aman dan jangan sentuh bagian depan masker • Masker perlu dilepas saat melakukan perawatan di luar kohor khusus pasien COVID-19 • Ikuti prosedur pelepasan yang aman dan jangan sentuh bagian depan masker • Tenaga kesehatan tidak disarankan menggunakan masker medis yang sama saat merawat pasien COVID-19 dan pasien bukan COVID-19 karena risiko transmisi kepada pasien lain yang bisa jadi rentan terhadap COVID-19 	Layak di semua negara Persyaratan minimum meliputi prosedur standar ditetapkan, pelatihan, dan tindak lanjut agar praktik yang baik dijalankan
	2) Pemrosesan kembali	Sampai saat ini tidak ada bukti yang meyakinkan yang mendukung pemrosesan kembali masker medis; masker medis tidak disarankan diproses kembali	Tidak berlaku	Tidak berlaku

Jenis APD	Langkah	Deskripsi	Batasan/risiko/kriteria melepaskan	Pertimbangan kelayakan langkah
	3) Alat alternatif jika tidak ada masker medis	i) Respirator FFP1	<p><u>Kriteria melepaskan dan kewaspadaan:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika masker menjadi basah, kotor, atau rusak, atau jika pernapasan menjadi sulit • Jika masker terkena cipratan bahan kimia, bahan infeksius, atau cairan tubuh • Jika masker terlepas dari wajah apa pun sebabnya • Jika bagian depan masker tersentuh saat mengepaskan masker • Masker perlu dilepas saat melakukan perawatan di luar kohor khusus pasien COVID-19 • Ikuti prosedur pelepasan yang aman dan jangan sentuh bagian depan masker 	<p>Layak untuk negara berpenghasilan tinggi dan negara berpenghasilan rendah dan menengah</p> <p>Dapat diproduksi secara lokal</p> <p>Persyaratan minimum meliputi prosedur standar ditetapkan, pelatihan, dan tindak lanjut agar praktik yang baik dijalankan</p>
		<p>ii) Pelindung wajah dengan rancangan yang sesuai untuk menutupi bagian samping wajah dan sampai bagian bawah dagu</p> <p>Hanya digunakan dalam situasi darurat kritis masker medis tidak tersedia</p>	<p><u>Risiko:</u></p> <p>Perlindungan terhadap pajanan langsung dari mulut, hidung, dan mata <u>melalui percikan</u>; namun, penggunaan perlu menyesuaikan rancangan dan posisi tenaga kesehatan dari pasien</p> <p><u>Kriteria melepaskan:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika pelindung wajah terkontaminasi cipratan bahan kimia, bahan infeksius, atau cairan tubuh • Jika pelindung wajah mengganggu keselamatan tenaga kesehatan atau menghalangi tenaga kesehatan melihat lingkungan • Ikuti prosedur pelepasan yang aman dan jangan sentuh bagian depan pelindung wajah 	
Respirator (FFP2, FFP3 atau N95)	1) Penggunaan diperpanjang	Penggunaan tanpa melepaskan sampai 6 jam, saat merawat kohor pasien COVID-19	<p><u>Risiko:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan diperpanjang respirator dapat meningkatkan risiko kontaminasi virus COVID-19 dan patogen-patogen lain pada masker • Mengenakan masker untuk waktu yang lama dapat memperbanyak kesempatan tenaga kesehatan menyentuh respirator atau tidak sengaja menyentuh bagian wajah yang tertutup respirator ; setelah menyentuh/menyesuaikan masker, tangan harus segera dibersihkan • Dermatitis wajah, jerawat akibat respirator, lelah bernapas, penurunan kapasitas kerja, peningkatan utang oksigen (<i>oxygen debt</i>), lebih cepat lelah meskipun beban kerja lebih ringan, peningkatan jumlah CO₂, peningkatan resistansi nasal, dan penurunan kepatuhan praktik terbaik saat memakai respirator (mengepaskan, menyentuh masker atau wajah, menyentuh bagian wajah tertutup respirator, dan menyentuh mata) dilaporkan terjadi setelah penggunaan respirator untuk waktu yang lama • Media filtrasi masker medis dapat menjadi tersumbat, sehingga mempersulit 	<p>Layak di negara berpenghasilan tinggi dan negara berpenghasilan rendah dan menengah</p> <p>Persyaratan minimum meliputi prosedur standar ditetapkan, pelatihan, dan tindak lanjut agar praktik yang baik dijalankan</p>

Jenis APD	Langkah	Deskripsi	Batasan/risiko/kriteria melepaskan	Pertimbangan kelayakan langkah
			<p>pernapasan</p> <p><u>Kriteria melepaskan dan kewaspadaan:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika respirator menjadi basah, kotor, atau rusak, atau pernapasan menjadi sulit • Jika respirator terkena cipratan bahan kimia, bahan infeksius, atau cairan tubuh • Jika respirator terlepas dari wajah apa pun sebabnya • Jika bagian depan respirator tersentuh saat melepaskan respirator • Ikuti prosedur pelepasan yang aman dan jangan sentuh bagian depan respirator • Tenaga kesehatan tidak disarankan menggunakan respirator yang sama saat merawat pasien COVID-19 dan pasien bukan COVID-19 karena risiko transmisi kepada pasien lain yang bisa jadi rentan terhadap COVID-19 	
	<p>2) Pemrosesan kembali (bukti dapat dilihat di Lampiran 1)</p>	<p>Proses dekontaminasi respirator dengan metode disinfeksi atau sterilisasi.</p> <p><u>Metode (belum divalidasi) untuk pemrosesan kembali respirator (lihat Lampiran 1):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • uap hidrogen peroksida • etilena oksida • lampu radiasi UV 	<p><u>Batasan/Risiko:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode pemrosesan kembali belum divalidasi dalam penelitian yang cukup dan saat ini belum ada metode atau protokol standar untuk memastikan efektivitas atau integritas respirator yang sudah diproses kembali • Masa simpan respirator pemrosesan kembali belum diketahui; namun, degradasi media filtrasi atau tali elastis setelah satu atau lebih siklus sterilisasi berdampak pada kerapatan antara respirator dan wajah • Kerusakan terhadap bentuk respirator akibat pemrosesan kembali dapat berdampak pada kecocokan dan sifat melindungi • Jumlah siklus pemrosesan kembali dapat sangat bervariasi, tergantung metode pemrosesan kembali yang digunakan dan merek/model respirator <p><u>Kriteria membuang dan kewaspadaan:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Setelah jumlah tertentu penggunaan ulang, respirator harus dibuang ke dalam wadah limbah yang rapat dan tepat sesuai panduan/kebijakan lokal • Setelah respirator dilepas dari wajah, respirator tersebut harus segera ditempatkan di wadah khusus untuk diproses kembali dan diberi label berisi nama pengguna awalnya. • Respirator harus diserahkan kepada pengguna awal setelah diproses kembali 	<p>Layak di negara berpenghasilan tinggi</p> <p>Mungkin layak di negara berpenghasilan rendah dan menengah</p> <p>SDM, instalasi peralatan, pengadaan bahan, keamanan tenaga kesehatan selama pemrosesan kembali harus dipertimbangkan.</p> <p>Persyaratan minimum meliputi prosedur standar ditetapkan, pelatihan, dan tindak lanjut agar praktik yang baik dijalankan</p>
<p>Jubah yang digunakan oleh tenaga kesehatan</p>	<p>1) Penggunaan diperpanjang</p>	<p>Penggunaan <u>tanpa melepas</u>, saat merawat kohor pasien COVID-19</p>	<p><u>Risiko:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan diperpanjang jubah dapat meningkatkan risiko kontaminasi virus COVID-19 • Penggunaan diperpanjang jubah dapat meningkatkan risiko transmisi patogen 	<p>Layak di negara berpenghasilan tinggi dan negara berpenghasilan rendah dan menengah</p>

Jenis APD	Langkah	Deskripsi	Batasan/risiko/kriteria melepaskan	Pertimbangan kelayakan langkah
		<p>Tidak berlaku jika pasien terjangkit mikroorganisme resistan berbagai obat atau penyakit lain yang memerlukan kewaspadaan kontak. Dalam hal demikian, jubah harus diganti untuk setiap pasien</p>	<p>lain untuk pasien lain</p> <p><u>Kriteria melepaskan dan kewaspadaan:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jubah menjadi basah, kotor, atau rusak • Jika jubah terkena cipratan bahan kimia, bahan infeksius, atau cairan tubuh • Saat memberikan perawatan di luar kohor khusus pasien COVID-19 • Ikuti prosedur melepaskan jubah dengan aman untuk menghindari kontaminasi pada lingkungan • Tenaga kesehatan tidak disarankan menggunakan jubah yang sama saat merawat pasien COVID-19 dan pasien bukan COVID-19 karena risiko transmisi kepada pasien lain yang bisa jadi rentan terhadap COVID-19 	<p>Persyaratan minimum meliputi prosedur standar ditetapkan, pelatihan, dan tindak lanjut agar praktik yang baik dijalankan</p>
	2) Pemrosesan kembali	<p>Proses dekontaminasi jubah katun dengan metode mencuci dan disinfeksi</p> <p>Pemrosesan kembali dapat dilakukan untuk jubah katun</p> <p>Cuci dan disinfeksi jubah katun: cuci dengan mesin dan air hangat (60-90°C) dan detergen pakaian disarankan untuk pemrosesan kembali jubah. Jika pencucian dengan mesin cuci tidak memungkinkan, linen dapat direndam dalam air panas dan sabun dalam drum yang besar, diaduk dengan tongkat, sambil menghindari cipratan. Kemudian, rendam linen dalam larutan 0,05% klorin selama kira-kira 30 menit. Terakhir, bilas dengan air bersih dan jemur di bawah sinar matahari.</p>	<p><u>Risiko:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Di cuaca yang panas dan lembap, jubah katun dapat menyebabkan rasa tidak nyaman dan berkeringat <p><u>Kriteria melepaskan:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jubah menjadi basah, kotor, atau rusak 	<p>Layak di negara berpenghasilan tinggi dan negara berpenghasilan rendah dan menengah</p> <p>Memerlukan staf pendukung dan persediaan pemrosesan kembali jubah tambahan; mesin cuci dilengkapi air panas atau cuci manual dengan sabun dan air bersih mengalir, dilanjutkan dengan rendaman dalam larutan disinfektan</p>
	3) Alternatif	<p>i) Jas laboratorium sekali pakai</p> <p>Hanya untuk kontak singkat</p>	<p><u>Risiko:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jas laboratorium sekali pakai tidak sekuat jubah, sehingga terdapat risiko kerusakan saat merawat pasien 	<p>Layak di negara berpenghasilan tinggi dan negara berpenghasilan rendah dan menengah</p>

Jenis APD	Langkah	Deskripsi	Batasan/risiko/kriteria melepaskan	Pertimbangan kelayakan langkah
		dengan pasien; sebaiknya tidak digunakan untuk kontak yang lama atau saat melaksanakan prosedur yang menghasilkan aerosol dan pengobatan dukungan	<p><u>Kriteria melepaskan dan kewaspadaan:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika alat sekali pakai alternatif jubah menjadi basah, kotor, atau rusak • Jika alat alternatif jubah terkena cipratan bahan kimia, bahan infeksius, atau cairan tubuh • Ikuti prosedur melepaskan jas laboratorium dengan aman untuk menghindari kontaminasi pada lingkungan • Tenaga kesehatan tidak disarankan menggunakan jas laboratorium yang sama saat merawat pasien COVID-19 dan pasien bukan COVID-19 karena risiko transmisi kepada pasien lain yang bisa jadi rentan terhadap COVID-19 	
		<p>ii) Apron plastik kedap sekali pakai</p> <p>Sebaiknya tidak digunakan untuk kontak yang lama atau saat melaksanakan prosedur yang menghasilkan aerosol dan pengobatan dukungan</p>	<p><u>Risiko:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Apron plastik tidak melindungi lengan dan bagian belakang tubuh bagian atas, yang dapat terkena cipratan <p><u>Kriteria melepaskan dan kewaspadaan:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika alat sekali pakai alternatif jubah menjadi basah, kotor, atau rusak • Jika alat alternatif jubah terkena cipratan bahan kimia, bahan infeksius, atau cairan tubuh • Ikuti prosedur melepaskan celemek dengan aman untuk menghindari kontaminasi pada lingkungan 	<p>Kemungkinan layak di negara berpenghasilan tinggi dan negara berpenghasilan rendah dan menengah</p> <p>Memerlukan pengadaan celemek yang dirancang sesuai untuk tenaga kesehatan</p>
		<p>iii) Jubah pasien berulang pakai (dapat dicuci), jas laboratorium berulang pakai (dapat dicuci)</p> <p>(lihat rekomendasi pencucian jubah di atas)</p>	<p><u>Risiko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rancangan dan ketebalan belum tentu sesuai agar dapat melindungi penuh bagian tubuh atas dan lengan <p><u>Kriteria melepaskan:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jubah atau jas menjadi basah, kotor, atau rusak 	<p>Kemungkinan layak di negara berpenghasilan tinggi dan negara berpenghasilan rendah dan menengah</p> <p>Memerlukan staf pendukung dan persediaan pemrosesan kembali jubah tambahan; mesin cuci dilengkapi air panas atau cuci manual dengan sabun dan air bersih mengalir, dilanjutkan dengan rendaman dalam larutan disinfektan</p>
Kacamata atau	1) Penggunaan diperpanjang	Penggunaan tanpa melepas selama gilir kerja, saat merawat kohor pasien COVID-19	<p><u>Risiko:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan kacamata diperpanjang dapat meningkatkan rasa tidak nyaman dan 	Layak di negara berpenghasilan tinggi dan negara berpenghasilan rendah dan menengah

Jenis APD	Langkah	Deskripsi	Batasan/risiko/kriteria melepaskan	Pertimbangan kelayakan langkah
kacamata keamanan yang digunakan oleh tenaga kesehatan			<p>lelah bagi tenaga kesehatan</p> <ul style="list-style-type: none"> Jaringan tisu wajah dapat rusak saat kacamata lama digunakan <p><u>Kriteria melepaskan dan kewaspadaan:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Jika kacamata terkontaminasi cipratan bahan kimia, bahan infeksius, atau cairan tubuh Jika kacamata mengganggu keselamatan tenaga kesehatan atau menghalangi tenaga kesehatan melihat lingkungan atau menjadi renggang Ikuti prosedur melepaskan kacamata dengan aman untuk menghindari kontaminasi pada mata Tenaga kesehatan tidak disarankan menggunakan kacamata yang sama saat merawat pasien COVID-19 dan pasien bukan COVID-19 karena risiko transmisi kepada pasien lain yang bisa jadi rentan terhadap COVID-19 	
	2) Pemrosesan kembali	<p>Bersihkan kacamata dengan sabun/detergen dan air bersih kemudian disinfeksi dengan larutan natrium hipoklorit 0,1% (kemudian bilas dengan air bersih) atau seka alkohol 70%</p> <p>Kacamata dapat langsung dibersihkan setelah dilepas dan tangan dicuci ATAU ditempatkan di wadah tertutup khusus untuk dibersihkan dan didisinfeksi nanti</p> <p>Pastikan pembersihan kacamata dilakukan di atas permukaan yang bersih dengan cara mendisinfeksi permukaan sebelum membersihkan kacamata</p> <p>Waktu kontak yang cukup dengan disinfektan (misalnya,</p>	<p><u>Risiko:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Residu natrium hipoklorit dapat beracun jika pembilasan setelah disinfeksi tidak menyeluruh Meningkatkan beban kerja tenaga kesehatan (batasan) <p><u>Kriteria melepaskan:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Jika kacamata terkontaminasi cipratan bahan kimia, bahan infeksius, atau cairan tubuh Jika kacamata mengganggu keselamatan tenaga kesehatan atau menghalangi tenaga kesehatan melihat lingkungan 	<p>Kemungkinan layak di negara berpenghasilan tinggi dan negara berpenghasilan rendah dan menengah</p> <p>Memerlukan pengadaan disinfektan dan tempat bersih yang memadai untuk melaksanakan prosedur</p>

Jenis APD	Langkah	Deskripsi	Batasan/risiko/kriteria melepaskan	Pertimbangan kelayakan langkah
		10 menit jika menggunakan natrium hipoklorit 0,1%) harus dipenuhi sebelum kacamata digunakan ulang. Setelah pembersihan dan disinfeksi, kacamata harus disimpan di area yang bersih untuk menghindari kontaminasi kembali		
	3) Alat alternatif	Kacamata keamanan (misalnya, kacamata trauma) dengan perlindungan tambahan untuk bagian samping mata	<u>Kriteria melepaskan dan kewaspadaan:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Jika kacamata terkontaminasi cipratan bahan kimia, bahan infeksius, atau cairan tubuh • Jika kacamata mengganggu keselamatan tenaga kesehatan atau menghalangi tenaga kesehatan melihat lingkungan 	Layak di negara berpenghasilan tinggi dan negara berpenghasilan rendah dan menengah Persyaratan minimum meliputi prosedur standar ditetapkan, pelatihan, dan tindak lanjut agar praktik yang baik dijalankan
Pelindung wajah* yang digunakan oleh tenaga kesehatan	1) Penggunaan diperpanjang	Penggunaan tanpa melepas selama gilir kerja, saat merawat kohor pasien COVID-19	<u>Risiko:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan diperpanjang dapat meningkatkan rasa tidak nyaman dan lelah • Jaringan tisu wajah dapat rusak saat kacamata lama digunakan <u>Kriteria melepaskan dan kewaspadaan:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Jika pelindung wajah terkontaminasi cipratan bahan kimia, bahan infeksius, atau cairan tubuh • Jika pelindung wajah mengganggu keselamatan tenaga kesehatan atau menghalangi tenaga kesehatan melihat lingkungan • Ikuti prosedur melepaskan pelindung wajah dengan aman untuk menghindari kontaminasi pada mata • Tenaga kesehatan tidak disarankan menggunakan pelindung wajah yang sama saat merawat pasien COVID-19 dan pasien bukan COVID-19 karena risiko transmisi kepada pasien lain yang bisa jadi rentan terhadap COVID-19 	Layak di negara berpenghasilan tinggi dan negara berpenghasilan rendah dan menengah Persyaratan minimum meliputi prosedur standar ditetapkan, pelatihan, dan tindak lanjut agar praktik yang baik dijalankan
	2) Pemrosesan kembali	Bersihkan pelindung wajah dengan sabun/detergen dan air bersih kemudian disinfeksi dengan larutan natrium hipoklorit 0,1%; kemudian bilas dengan air bersih setelah waktu	<u>Batasan/Risiko:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Kerusakan pada plastik, sehingga penglihatan dan integritas terganggu • Residu natrium hipoklorit dapat beracun jika pembilasan setelah disinfeksi tidak menyeluruh <u>Kriteria melepaskan dan kewaspadaan:</u>	Layak di negara berpenghasilan tinggi dan negara berpenghasilan rendah dan menengah Persyaratan minimum meliputi prosedur standar ditetapkan,

Jenis APD	Langkah	Deskripsi	Batasan/risiko/kriteria melepaskan	Pertimbangan kelayakan langkah
		<p>kontak 10 menit</p> <p>Pelindung wajah dapat langsung dibersihkan setelah dilepas dan tangan dicuci ATAU ditempatkan di wadah tertutup khusus untuk dibersihkan dan didisinfeksi nanti</p> <p>Pastikan pembersihan pelindung wajah dilakukan di atas permukaan yang tidak terkontaminasi. Disarankan permukaan tempat pembersihan pelindung wajah didisinfeksi</p> <p>Waktu kontak yang cukup dengan disinfektan harus dipenuhi sebelum pelindung wajah digunakan ulang. Setelah pembersihan dan disinfeksi, pelindung wajah harus disimpan di area yang bersih untuk menghindari kontaminasi kembali</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jika pelindung wajah terkontaminasi cipratan bahan kimia, bahan infeksius, atau cairan tubuh • Jika pelindung wajah mengganggu keselamatan tenaga kesehatan atau menghalangi tenaga kesehatan melihat lingkungan • Ikuti prosedur melepaskan pelindung wajah dengan aman untuk menghindari kontaminasi pada mata 	<p>pelatihan, dan tindak lanjut agar praktik yang baik dijalankan</p> <p>Kebutuhan SDM, instalasi peralatan, pengadaan bahan, keamanan tenaga kesehatan selama proses kimiawi harus dipertimbangkan</p>
	3) Alternatif	Produksi pelindung wajah lokal	<p><u>Batasan/Risiko:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kualitas yang tidak optimal, termasuk bentuk yang tidak cukup melindungi wajah <p><u>Kriteria melepaskan:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika pelindung wajah terkontaminasi cipratan bahan kimia, bahan infeksius, atau cairan tubuh • Jika pelindung wajah mengganggu keselamatan tenaga kesehatan atau menghalangi tenaga kesehatan melihat lingkungan 	<p>Persyaratan minimum meliputi prosedur standar ditetapkan, ketersediaan bahan, kebutuhan SDM, pelatihan, dan tindak lanjut agar praktik yang baik dijalankan</p>

Opsi-opsi yang direkomendasikan dan opsi-opsi yang tidak direkomendasikan oleh WHO:

1. Sarung tangan: sarung tangan harus dipakai saat memberikan perawatan langsung kepada kasus COVID-19 dan kemudian dilepaskan, dilanjutkan dengan menjaga kebersihan tangan sebelum merawat pasien COVID-19 lainnya. Penggunaan sarung tangan yang sama untuk satu kohor kasus COVID-19 (penggunaan diperpanjang) tidak boleh dilakukan. Di antara tindakan bersih dan tindakan kotor saat merawat pasien dan saat berpindah dari satu pasien ke pasien berikutnya, penggantian sarung tangan disertai membersihkan tangan adalah kewajiban yang mutlak. Pemakaian sarung tangan lapis ganda tidak direkomendasikan, selain untuk prosedur-prosedur bedah di mana terdapat risiko tinggi terjadi semburan.
2. Penggunaan ulang masker, jubah, atau pelindung mata tanpa dekontaminasi/sterilisasi yang tepat sangat tidak disarankan. Pelepasan, penyimpanan, pemakaian kembali, dan penggunaan ulang APD-APD yang kemungkinan terkontaminasi ini tanpa pemrosesan kembali yang memadai adalah salah satu sumber utama risiko kesehatan bagi petugas kesehatan.
3. Penggunaan masker kain katun sebagai alternatif masker medis atau respirator tidak dipandang sebagai cara yang sesuai untuk melindungi tenaga kerja.¹⁰ Standar ketebalan kain dan tenunan sangat bervariasi; karena itu, penghalang (efisiensi filtrasi) terhadap mikroorganisme dalam menembus kain tidak diketahui. Selain itu, masker kain katun tidak kedap cairan dan karenanya dapat tetap lembap, menjadi terkontaminasi, dan menjadi kemungkinan sumber infeksi.¹⁰ Meskipun masker kain berbahan sintetis dan hidrofobik di bagian luarnya sudah diteliti, belum ada bukti yang menunjukkan bahwa kinerjanya memadai sebagai APD di fasilitas pelayanan kesehatan.¹¹ Seperti APD-APD lain, jika produksi masker untuk penggunaan di fasilitas pelayanan kesehatan diusulkan untuk dilakukan secara lokal jika persediaan terbatas atau habis, maka otoritas setempat harus melakukan penilaian atas APD yang diusulkan sesuai standar dan spesifikasi teknis minimal yang sesuai. WHO akan memperbarui pertimbangan-pertimbangan ini sesuai perkembangan bukti.

Lampiran 1: Penelitian tentang metode-metode pemrosesan kembali masker medis dan respirator

Tabel 1 memberikan rangkuman penelitian-penelitian tentang opsi pemrosesan kembali untuk respirator; hanya ditemukan satu penelitian yang meneliti masker medis. Penelitian yang dilakukan pada tahun 1978 ini menggunakan bahan sterilisasi etilena oksida (ErO) dengan siklus hangat tunggal (55°C dan 725 mg l-1 100% gas ErO) dengan pajanan selama 1 jam dan dilanjutkan dengan waktu aerasi selama 4 jam.¹³ Namun, penelitian ini dilakukan dengan sampel masker non-tenun, sehingga tidak dapat digeneralisasi.

Saat mempertimbangkan penggunaan metode-metode yang dideskripsikan, penanganan masker dan respirator untuk dekontaminasi menjadi langkah yang sangat penting; manipulasi tidak boleh berlebihan. Selain itu, harus ada sistem untuk memeriksa dengan cermat alat-alat ini sebelum setiap siklus pemrosesan kembali untuk memeriksa integritas dan ketahanan bentuknya. Jika rusak atau tidak sesuai untuk penggunaan kembali, alat-alat tersebut harus segera dibuang. Aspek-aspek utama yang harus dipertimbangkan dalam menentukan metode pemrosesan kembali mana yang dapat diterima adalah: 1) efikasi metode dalam mendisinfeksi/mensterilisasi peralatan; 2) terpeliharanya filtrasi respirator; 3) terpeliharanya bentuk respirator serta seberapa pasnya respirator tersebut; dan 4) keamanan pengguna respirator tersebut (misalnya, apakah akan beracun setelah diproses kembali).

Metode-metode tertentu perlu dihindari karena menyebabkan kerusakan pada masker, toksisitas, atau hilangnya efisiensi filtrasi: mencuci, sterilisasi uap pada suhu 134°C, disinfeksi dengan pemutih/natrium hipoklorit atau alkohol, atau iradiasi oven mikrogelombang.¹⁴ Oven mikrogelombang menunjukkan efek biosida saat dikombinasikan dengan kelembapan sehingga radiasi dibarengi oleh uap panas; namun, masalah-masalah yang perlu dipertimbangkan dengan jeli meliputi: 1) kurangnya pengkajian substansial atas kemampuan radiasi oven mikrogelombang melakukan disinfeksi respirator, ii) ketersediaan merata oven mikrogelombang tidak dapat dipastikan terkendali; dan iii) risiko pita hidung logam pada respirator dapat terbakar.^{15,16} Meskipun iradiasi gama menunjukkan efikasi eksperimental terhadap virus *emerging*, metode ini belum dievaluasi secara spesifik untuk masker maupun respirator.¹⁷

Uap hidrogen peroksida^{14,19,19} dan etilena oksida menjanjikan menurut beberapa penelitian tetapi terbatas dalam hal model respirator yang dievaluasi. Penggunaan radiasi UV bisa menjadi kandidat alternatif; namun, kekuatan penetrasi sinar UV yang lemah mungkin tidak dapat menghantarkan sinar UV sampai ke bahan-bahan dalam respirator atau menembus lekukan atau lipatan.²⁰ Parameter-parameter disinfeksi menggunakan sinar UV-C belum distandardisasi dengan lengkap untuk keperluan pemrosesan kembali masker dan respirator; hal ini memerlukan prosedur validasi untuk memastikan bahwa semua permukaan dalam dan luar masker dijangkau oleh sinar UV-C dengan waktu iradiasi yang cukup.^{20,21} Perbandingan berbagai penelitian mengenai metode-metode ini terbatas karena hasil dan penggunaan metode penelitian yang berbeda-beda. Selain itu, implikasinya untuk pertimbangan praktis harus mencakup seberapa mungkin semua parameter metode-metode tersebut dikontrol.

Tabel 1. Penelitian-penelitian tentang metode-metode pemrosesan kembali masker dan respirator:

Metode	Parameter Perlengkapan	Respirator Medis – Metode uji/Hasil yang Dievaluasi	Penulis, tahun	Batasan/Pertimbangan	Kesimpulan Penelitian yang Relevan
Hidrogen Peroksida Diuapkan	STERRAD NX100 Siklus ekspres – Sterilisasi gas tekanan rendah hidrogen peroksida diuapkan Suhu bilik <55°C. konsentrasi Hidrogen Peroksida 26,1mg/L. waktu pajanan sterilan6 menit. Dosis total 157 (mg/L x waktu pajanan). 24 menit	<ul style="list-style-type: none"> • FFP2 (3M) 'Uji kecocokan' natrium klorida bocoran ke dalam setelah setiap siklus pemrosesan kembali	RIVM, 2020 ¹⁹	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak untuk digunakan dengan bahan apa pun yang mengandung selulosa • Penelitian ini tidak menggunakan respirator kotor • Masa simpan respirator yang diproses kembali tidak dihitung 	Efikasi filtrasi untuk respirator yang belum digunakan tetap bertahan setelah 2 siklus sterilisasi
Hidrogen Peroksida Diuapkan	Room Bio-Decontamination Service (RBDS™, BIOQUELL UK Ltd, Andover, Inggris), Clarus® R penghasil uap hidrogen peroksida	<ul style="list-style-type: none"> • N95 (enam model) • Penelitian mengevaluasi 	Bergman, et al, 2010 ²⁴	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada perubahan fisik yang teramati 	Kelompok kontrol dan kelompok tindakan dekontaminasi memiliki rata-rata % penetrasi (P) < 4,01%, mirip

	<p>vapor menggunakan 30% H₂O₂) + unit aerasi Clarus R20,</p> <p>Clarus® R ditempatkan di dalam ruangan (64 m³).</p> <p>Konsentrasi hidrogen peroksida, suhu, dan kelembapan relatif di ruang yang dipantau: Konsentrasi ruangan= 8 g/m³, dibiarkan 15 menit, total waktu siklus 125 menit.</p> <p>Setelah pajanan, unit aerasi Clarus R20 dijalankan semalaman di dalam ruangan untuk mengonversi melalui katalisasi hidrogen peroksida menjadi oksigen dan uap air</p>	<p>tampak fisik, bau, dan kinerja filtrasi laboratorium</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uji kecocokan otomatis 8130 (aerosol NaCl) • Resistansi aliran udara penyaring <p>Kelompok kontrol: 3x penyelupan dalam air deionisasi selama 4 jam</p>			<p>dengan tingkat penetrasi tanpa tindakan</p>
Gas Plasma Hidrogen Peroksida	<p>Siklus standar Alat Sterilisasi Plasma Gas STERRAD 100S selama 55 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • N95 dan P100 <p>Alat uji filter otomatis digunakan untuk mengukur penetrasi aerosol filter awal pascadekontaminasi</p>	<p>Viscusi et al, 2009¹⁴</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak untuk digunakan dengan bahan apa pun yang mengandung selulosa • Siklus sterilisasi standar dilakukan di fasilitas komersial, bukan oleh peneliti utama • Jika terdapat katun di tali kepala atau lapisan masker, bagian-bagian tersebut dapat menyerap hidrogen peroksida dan menyebabkan terhentinya siklus STERRAD akibat konsentrasi uap hidrogen peroksida yang rendah • Penelitian ini tidak menggunakan respirator kotor 	<p>Tidak berdampak signifikan pada penetrasi aerosol atau resistansi aliran udara filter</p>
Hidrogen Peroksida Diuapkan	<p>Penghasil uap hidrogen peroksida Bioquell Clarus C</p> <p>Penghasil ini digunakan dalam bilik tertutup yang dibangun untuk eksperimen ini.</p> <p>Siklus: fase pengondisian 10 menit, fase pengegasan 20 menit pada tingkat 2 g/menit, fase pendiaman 150 menit pada tingkat 0.5 g/menit, fase aerasi 300 menit. Total durasi siklus 480 menit (8 jam).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • N95 (3M) <p>Efikasi dekontaminasi mengubah inokulasi <i>droplet Geobacillus stearothermophilus</i>; 50 inokulasi aerosol berulang/siklus dekontaminasi</p>	<p>Batelle, 2016¹⁸</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Degradasi sebagian pada tali elastis respirator setelah 30 siklus 	<p>Penelitian menunjukkan kinerja N95 FFR (respirator) terus melebihi efisiensi 95% setelah 50 inokulasi berulang dan siklus dekontaminasi. Pendekatan ini memungkinkan dekontaminasi >50 respirator bersamaan.</p>

Gas Plasma Hidrogen Peroksida	<p>3 siklus</p> <p>Alat Sterilisasi Plasma Gas STERRAD® 100S H2O2 (Advanced Sterilisasi Products, Irvine, CA)</p> <p>59% Hidrogen Peroksida</p> <p>Waktu siklus ~55 menit (siklus pendek); 45°C-50°C.</p> <p>Sampel dikemas dalam Steris Vis-U-Tyvek®/kantong sterilisasi kedap panas polipropilena-polietilena</p>	<ul style="list-style-type: none"> • N95 (enam model) • Penelitian mengevaluasi tampak fisik, bau, dan kinerja filtrasi laboratorium • Uji kecocokan otomatis 8130 (aerosol NaCl) • Resistansi aliran udara penyaring <p>Kelompok kontrol: 3x penyelupan dalam air deionisasi selama 4 jam</p>	Bergman et al, 2010 ²⁴	<ul style="list-style-type: none"> • Kerusakan fisik bervariasi menurut metode tindakan • Tidak ada perubahan fisik yang teramati 	Setelah 3 siklus tindakan, dihasilkan tingkat penetrasi rata-rata >5% untuk empat dari enam model FFR, lebih tinggi daripada metode-metode lain dan kelompok kontrol.
Etilena Oksida	<p>Alat sterilisasi Steri-Vac 5XL</p> <p>55°C</p> <p>725 mg/L</p> <p>100% gas etilena oksida</p> <p>Pajanan 1 jam</p> <p>Aerasi 4 jam</p>	<ul style="list-style-type: none"> • N95 dan P100 <p>Alat uji filter otomatis (AFT) digunakan untuk mengukur penetrasi aerosol filter awal pascadekontaminasi</p>	Viscusi et al, 2009 ¹⁴	<ul style="list-style-type: none"> • Siklus sterilisasi standar dilakukan di fasilitas komersial, bukan oleh peneliti utama • siklus pemrosesan 5 jam 	Dekontaminasi tidak berdampak pada penetrasi aerosol pada filter, resistansi aliran udara filter, atau tampak fisik masker dalam penelitian ini.
Etilena Oksida	<p>Konsentrasi gas 800 mg/L</p> <p>60°C</p> <p>Kelembapan relatif 55%</p> <p>Sterilisasi 4 jam</p> <p>Aerasi 1 jam</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Masker medis (2 jenis tanpa tenun komersial; 3 masker kasa katun (3 lapisan); 1 masker katun <p>% Efisiensi Filtrasi Bakteri diukur untuk aerosol bakteri (<i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Serratia marcescens</i>)</p>	Furuhashi, 1978 ¹³	<ul style="list-style-type: none"> • Siklus sterilisasi standar dilakukan di fasilitas komersial, bukan oleh peneliti utama • Siklus pemrosesan 5 jam • Sampel terbatas masker tanpa tenun 	Masker sintesis tanpa tenun memiliki efisiensi filtrasi bakteri yang lebih tinggi dibandingkan masker katun atau kasa. Tidak ada perbedaan efisiensi filtrasi bakteri setelah sterilisasi masker medis tanpa tenun.
Etilena Oksida	<p>Amsco® Eagle® 3017</p> <p>Alat sterilisasi etilena oksida 100%/Aerator (STERIS Corp., Mentor, OH)</p> <p>55°C; pajanan (736,4 mg/L) 1 jam dilanjutkan aerasi 12 jam.</p> <p>Sampel dikemas dalam Steris Vis-U-Tyvek®/polipropilena-polietilena</p>	<ul style="list-style-type: none"> • N95 (enam model) • Penelitian mengevaluasi tampak fisik, bau, dan kinerja filtrasi laboratorium • Uji kecocokan otomatis 8130 (aerosol NaCl) • Resistansi aliran udara penyaring 	Bergman, et al, 2010 ²⁴	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada perubahan fisik yang teramati 	Kelompok kontrol dan kelompok tindakan dekontaminasi memiliki rata-rata % penetrasi (P) < 4,01%, mirip dengan tingkat penetrasi tanpa tindakan.

		Kelompok kontrol: 3x penyelupan dalam air deionisasi selama 4 jam			
Iradiasi ultraviolet	SterilGARD III model SG403A Lampu lengkung merkuri tekanan rendah (5.5 mg Hg; jenis lampu, TUV 36TS 4P SE; voltase lampu, 94 Volt; daya lampu, 40 Watt; panjang gelombang, 253,7 nm) waktu iradiasi 5 jam Dosis akhir: <ul style="list-style-type: none"> Rendah: 4,32-5,76 J/cm² Tinggi: >7,20 J/cm² 	<ul style="list-style-type: none"> N95 (Honeywell) <p>Semua masker respirator diberi <i>droplet</i> MS2 ternebulasi yang dihasilkan dengan alat nebulasi Collision dengan enam jet. Sebagian masker respirator dipotong untuk deteksi virus.</p>	Vo et al, 2009 ²⁰	<ul style="list-style-type: none"> Para penulis menyebutkan kemungkinan batasan lipatan pada respirator untuk penetrasi sinar UV Efikasi hanya dibuktikan untuk dekontaminasi satu virus (MS2) dalam penelitian ini 	<p>Iradiasi UV yang rendah menimbulkan penurunan log 3,00 hingga 3,16</p> <p>Dosis iradiasi UV yang lebih tinggi membuat tidak terdeteksinya virus MS2 dalam penelitian ini.</p>
Iradiasi ultraviolet (UV)	Sterilgard III meja aliran laminar (The Baker Company, Sanford, ME, AS) dengan sinar UV-C 40 W (rata-rata intensitas UV yang diukur eksperimen berkisar dari 0,18 sampai 0,20 mW/cm ²). Paparan 15 menit pada setiap sisi (luar dan dalam) Dosis akhir: paparan 176–181 mJ/cm ² pada tiap sisi FFR.	<ul style="list-style-type: none"> 9 model FFR Model 8130 <p>Alat uji filter otomatis digunakan untuk mengukur penetrasi aerosol filter awal pascadekontaminasi</p>	Viscusi et al, 2009 14	<ul style="list-style-type: none"> Terbatas pada penggunaan area permukaan meja keselamatan biologis yang dilengkapi dengan sumber UV-C atau area lain yang diiradiasi dengan sumber UV 	Tindakan tidak berdampak pada penetrasi aerosol pada filter, resistansi aliran udara filter, atau tampak fisik FFR.
Iradiasi ultraviolet (UV)	Lampu UV-C 15 W (panjang gelombang 254-nm) Ketinggian 25 cm di atas permukaan kerja meja Kisaran iradians: 1,6 sampai 2,2 mW/cm ² (miliWatt per sentimeter persegi) 15 menit paparan pada panel luar respirator Dosis akhir: 1.8 J/cm ²	<ul style="list-style-type: none"> N95 (3M) <p>Rantai reaksi polimerase kuantitatif <i>real time</i> (qRT-PCR) untuk efisiensi dekontaminasi virus H5N1 Penetrasi NaCl dengan ukuran partikel 0,3µm</p>	Lore et al, 2012 ¹⁶	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian tidak menyelidiki efek dekontaminasi pada tali atau pita hidung kedua respirator 	Dekontaminasi menurut qRT-PCR menurunkan tingkat RNA virus yang dapat terdeteksi dibandingkan kedua metode lain (uap dari mikrogelombang dan panas lengas) Efisiensi filtrasi terjaga dengan penetrasi NaCl <5%
Iradiasi ultraviolet (UV)	Sebuah lampu 120 cm, 80 W UV-C (254 nm (nanometer)) disesuaikan dengan ketinggian 25 cm. Kisaran UV yang dipaparkan pada FFR bervariasi dari 1,6 mW/cm ² hingga 2,2 mW/cm ² Dosis akhir: 1.8 J/cm ² (Joule per sentimeter persegi) 15 Menit	<ul style="list-style-type: none"> N95 <p>H1N1 laboratorium diberikan pada permukaan luar respirator. Respirator diambil bagian-bagiannya dalam bentuk lingkaran yang ditempatkan untuk mendeteksi H1N1 hidup di asai TCID 50.</p>	Heimbuch et al, 2011 ¹⁵	<ul style="list-style-type: none"> Dua percobaan di mana ditemukan virus hidup mungkin dikaitkan dengan lapisan pelindung (<i>shielding</i>) masker Para penulis mencatat terdapat ratusan model FFR tetapi hanya 6 FFR yang diuji dalam penelitian ini; FFR lain dapat menunjukkan kinerja yang berbeda Efikasi terbukti untuk dekontaminasi satu virus (H1N1) dalam penelitian ini 	Penurunan log rata-rata 4,69, virus berkurang hingga jumlah di bawah batas deteksi tanpa tanda pemerosotan atau deformasi yang jelas

<p>Iradiasi ultraviolet (UV)</p>	<p>FFR ditempatkan pada tegakan di dalam meja aliran laminar Sterilgard III, yang dilengkapi dengan sebuah bola lampu UV-C 40 W. Intensitas 1,8 mW/cm² diukur dengan UVX Digital Radiometer dengan sensor model UVX-25 (filter 254 nm). Pajanan 15 menit terhadap sisi luar FFR Dosis akhir; 1.6-2.0 mW/cm²</p>	<ul style="list-style-type: none"> • N95 bedah (N95 resistan cairan): 3M 1860, 3M 1870, KC PFR95- 270 (46767) • Kecocokan dan bocoran segel wajah diukur pada 10 peserta menggunakan Alat Uji Kecocokan Respirator PORTACOUNT® Plus Model 8020A dengan aksesoris N95 Companion™ Model 8095 	<p>Bergman et al, 2011²⁵</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian menggunakan protokol singkat tes kecocokan, hanya tiga model FFR, dan sejumlah kecil (n = 10) peserta uji respirator untuk setiap model FFR. • Peserta memakai FFR selama hanya ~5 menit waktu uji total (termasuk waktu pembiasaan 3 menit) menggunakan protokol yang berbeda dari protokol standar yang disetujui OSHA (~12 menit) 	<p>Kecocokan respirator tetap terjaga selama tiga siklus dekontaminasi yang bergantian dengan empat siklus memakai/melepas Nilai bocoran segel wajah terjaga di bawah 1%</p>
<p>Iradiasi ultraviolet (UV)</p>	<p>Alat UV buatan dari aluminium poles berukuran P 40 inci x L 16 inci x T 13 inci dengan perpanjangan teropong berukuran P 18 inci x L 8 inci x T 6 inci Delapan bohlam UV-C 32 inci 254 nm dengan irradians 0,39 W/cm² pada jarak 1 m yang memberikan dosis UV 1 J/cm² dalam waktu ~1 menit Rak jaring-jaring kawat bergeser digunakan untuk memosisikan FFR selama tindakan UV. Sistem sirkulasi udara dengan kipas aliran udara tinggi Dosis UV rata-rata per FFR 1,1 ± 0,1 J/cm², suhu rata-rata 21°C ± 2°C, kelembapan relatif rata-rata 48% ± 6% dalam alat UV</p>	<ul style="list-style-type: none"> • N95 (3M, Alpha Protech, Gerson Kimberly-Clark Moldex, Precept Prestige Ameritech, Sperian, U.S. Safety) <p>Meneliti N95 terkontaminasi buatan influenza H1N1. Air liur buatan (bufer musin) dan minyak kulit buatan (sebum) diberikan langsung pada kontaminasi influenza. Potongan diambil dari masker untuk deteksi virus.</p>	<p>Mills, et al, 2018²²</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian ini dijalankan dengan 100x tingkat kontaminasi virus respirator teoretis tertinggi 100x kenyataan estimasi penelitian-penelitian lain 	<p>Penurunan log rata-rata berkisar dari 1,25-4,64 log TCID50 untuk pelindung wajah yang diberi sebum dan 0,08-4,40 log TCID50 untuk tali yang diberi sebum</p>
<p>Iradiasi ultraviolet (UV)</p>	<p>Sinar ultraviolet dengan panjang gelombang utama 254 nm (UV-C) Bilik buatan 91 cm x 31 cm x 64 cm Dua lampu UV-C 254 nm 15 Watt T-150 dalam rumah lampu reflektif dengan penyerap hitam Dosis UV dari 120-950 J/cm² (sisi) dan 590-2360 J/cm² (tali)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Empat model N95 (3M, Gerson, Middleboro, Kimberley & Clark) <p>37mm potongan diambil + 2 tali dari setiap respirator Penghitungan penetrasi filter dan resistansi aliran sebelum dan sesudah pajanan UV</p>	<p>Lindsley, et al, 2015²¹</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian menemukan perbedaan besar dalam kekuatan sembur bahan berlapis respirator • Penelitian menguji sisi luar respirator, bukan sisi dalam tetapi penelitian juga memperkirakan hal ini akan memerlukan dosis UV yang tinggi untuk menembusi lapisan dalam dan perlu dilakukan uji terhadap respirator spesifik yang digunakan 	<p>Pajanan UV menyebabkan peningkatan dalam jumlah kecil penetrasi partikel (1,25%) dengan dosis UV 120-950 J/cm² di mana resistansi aliran terkena dampak yang kecil atau tidak terdampak. Degradasi tertentu pada tali elastis yang digunakan pada berbagai rancangan respirator saat dipajankan kepada tingkat UV yang lebih tinggi.</p>
<p>Iradiasi ultraviolet</p>	<p>Lampu meja UV 20 W Mineralight® XX-20S Keluaran UV rata-rata 4.2 ± 0.0 mW/cm²</p>	<ul style="list-style-type: none"> • N95 – 15 model (3M, 	<p>Heimbuch, 2019²³</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dekontaminasi kotoran pada N95 	<p>Dosis UV 1 J/cm² diamati menjadi dosis minimum yang memberikan disinfeksi</p>

(UV)	Dosis UVGI efektif $1 \times 10^6 \mu\text{J}/\text{cm}^2$ UVGI skala laboratorium dibuat khusus untuk ini	Kimberley Clark, Moldex, Precept, Gerson, Sperian, US Safety, Alpha Protect, Prestige Ameritech Influenza; MERS-CoV, SARS-CoV-1. Diberi liur buatan atau minyak kulit buatan dosis kultur jaringan infeksius 50% per mL (TCID50/mL)		bisa efektif tetapi bergantung pada bahan yang dilakukan tindakan <ul style="list-style-type: none"> Bentuk respirator, bahannya, dan pengaturan sinar UV dapat berdampak signifikan pada efikasi dekontaminasi 	minimum Hingga 20 siklus tindakan UV (sekitar $1 \text{ J}/\text{cm}^2$ per siklus) tidak berdampak signifikan bermakna pada kecocokan, resistansi aliran udara, atau partikel
Iradiasi ultraviolet (UV)	Lampu meja UV (UV-C, 254 nm, 40 W), Model XX-40S (UVP, LLC, Upland, CA). Intensitas UV; rata-rata 27 pengukuran pada area bujur sangkar pada permukaan kap menggunakan UVX Digital Radiometer dengan sensor model UVX-25 (filter 254 nm) Pajanan 45 menit dengan intensitas $1,8 \text{ mW}/\text{cm}^2$ (UVP, LLC, Upland, CA)	<ul style="list-style-type: none"> N95 (enam model) Penelitian mengevaluasi tampak fisik, bau, dan kinerja filtrasi laboratorium Uji kecocokan otomatis 8130 (aerosol NaCl) Resistansi aliran udara penyaring 	Bergman et al, 2010 ²⁴	<ul style="list-style-type: none"> Tidak ada perubahan fisik yang teramati 	Kelompok kontrol dan kelompok tindakan dekontaminasi memiliki rata-rata % penetrasi (P) < 4,01%, mirip dengan tingkat penetrasi tanpa tindakan
Iradiasi ultraviolet (UV)	Meja aliran Sterigard (The Baker Company, Sanford, Maine) dengan bohlam UV-C 40 W, intensitas $1,8 \text{ mW}/\text{cm}^2$, 245nm Total pajanan 30 menit (15 menit untuk setiap sisi FFR)	<ul style="list-style-type: none"> FFR (6 model, 3M, Moldex, Kimberley Clark) Fase 1: uji kecocokan untuk mengetahui faktor kecocokan Fase 2: pemeriksaan fisik degradasi dan bau Prosedur tes kecocokan multipakai – logam batang hidung dikembalikan ke posisi semula – faktor kecocokan multipakai (MDFF) 10 peserta 6 model FFR x 4 tindakan Kuesioner subjektif Skala analog visual standar	Viscusi et al, 2011 ²⁶	<ul style="list-style-type: none"> Setiap model FFR dibangun berbeda, yang dapat memengaruhi dampak dekontaminasi pada model yang bersangkutan. Tidak ada kerusakan fisik Satu peserta melaporkan bau menyengat MDFF lebih rendah dibandingkan kontrol, untuk model tertentu 	Tidak ada perubahan signifikan pada kecocokan, deteksi bau, kenyamanan atau kesulitan memakai pada masing-masing dari keenam model.

<p>Inkubasi panas lengas</p>	<p>Inkubator laboratorium Caron model 6010 (Marietta, OH)</p> <p>Inkubasi 30 menit pada suhu 60°C, kelembapan relatif 80%</p> <p>Setelah inkubasi pertama, sampel dipindahkan dari inkubator dan dianginkan semalaman. Setelah inkubasi kedua dan ketiga, sampel dipindahkan dari inkubator dan dianginkan selama 30 menit dengan kipas angin</p>	<ul style="list-style-type: none"> • N95 (enam model) • Penelitian mengevaluasi tampak fisik, bau, dan kinerja filtrasi laboratorium • Uji kecocokan otomatis 8130 (aerosol NaCl) • Resistansi aliran udara penyaring <p>Kelompok kontrol: 3x penyelupan dalam air deionisasi selama 4 jam</p>	<p>Bergman et al, 2010²⁴</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Beberapa sampel mengalami pemisahan parsial antara bantalan hidung busa dalam dan FFR <p>Kemungkinan latu selama pemanasan mikrogelombang akibat pita hidung logam FFR.</p>	<p>Kelompok kontrol dan kelompok tindakan dekontaminasi memiliki rata-rata % penetrasi (P) < 4,01%, mirip dengan tingkat penetrasi tanpa tindakan</p>
<p>Inkubasi panas lengas</p>	<p>Inkubasi 15 menit pada suhu 60°C (batas atas suhu), kelembapan relatif 80% dalam inkubator laboratorium Caron model 6010</p>	<ul style="list-style-type: none"> • N95 bedah (N95 resistan cairan): 3M 1860, 3M 1870, KC PFR95- 270 (46767) • Kecocokan dan bocoran segel wajah diukur pada 10 peserta menggunakan Alat Uji Kecocokan Respirator PORTACOUNT® Plus Model 8020A dengan aksesoris N95 Companion™ Model 8095 	<p>Bergman et al, 2011²⁵</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian menggunakan protokol singkat tes kecocokan, hanya tiga model FFR, dan sejumlah kecil (n = 10) peserta uji respirator untuk setiap model FFR. • Peserta memakai FFR selama hanya ~5 menit waktu uji total (termasuk waktu pembiasaan 3 menit) menggunakan protokol yang berbeda dari protokol standar yang disetujui OSHA (~12 menit) • Siklus dekontaminasi MHI lebih pendek daripada penelitian sebelumnya 	<p>Pemisahan kecil bantalan hidung busa dalam tidak semakin buruk akibat tindakan MHI berkali-kali dibandingkan tindakan sekali.</p> <p>Kecocokan respirator tetap terjaga selama tiga siklus dekontaminasi MHI yang bergantian dengan empat siklus memakai/melepas</p> <p>Nilai bocoran segel wajah terjaga di bawah 1%</p>
<p>Inkubasi panas lengas</p>	<p>Inkubator laboratorium Caron model 6010 (Marietta, OH)</p> <p>Inkubasi 30 menit pada suhu 60°C, kelembapan relatif 80%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • FFR (6 model, 3M, Moldex, Kimberley Clark) <p>Fase 1: uji kecocokan untuk mengetahui faktor kecocokan Fase 2: pemeriksaan fisik degradasi dan bau</p>	<p>Viscusi et al, 2011²⁶</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Setiap model FFR dibangun berbeda, yang dapat memengaruhi dampak dekontaminasi pada model yang bersangkutan. • Setiap kerusakan fisik atau bau menyengat • MDFF lebih rendah dibandingkan kontrol, untuk model tertentu 	<p>Tidak ada perubahan signifikan pada kecocokan, deteksi bau, kenyamanan atau kesulitan memakai pada masing-masing dari keenam model.</p>

		Prosedur tes kecocokan multipakai – logam batang hidung dikembalikan ke posisi semula – faktor kecocokan multipakai (MDFF) 10 peserta 6 model FFR x 4 tindakan Kuesioner subjektif			
--	--	--	--	--	--

TCID50 = dosis infeksi kultur jaringan (*tissue culture infectious dose*) 50%

Referensi

1. Tran, K., Cimon, K., Severn, M., Pessoa-Silva, C. L., & Conly, J. (2012). Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. *PloS one*, 7(4). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3338532/>
2. Infection prevention and control during health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected. Interim Guidance. Jenewa: World Health Organization; 2020.
3. Standard precautions in health care. Jenewa: World Health Organization; 2007 (diakses 2 April 2020).
4. Infection prevention and control of epidemic-and pandemic-prone acute respiratory infections in health care. Jenewa: World Health Organization; 2014 (diakses 27 Februari 2020).
5. Telemedicine: opportunities and developments in Member States: report on the second global survey on eHealth. Jenewa: World Health Organization; 2009 (Global Observatory for eHealth Series, 2) (diakses 27 Februari 2020).
6. Home care for patients with COVID-19 presenting with mild symptoms and management of their contacts: interim guidance. Jenewa: World Health Organization; 2020 (diakses 27 Februari 2020).
7. Advice on the use of masks in the community, during home care, and in health care settings in the context of COVID-19: interim guidance (diakses 27 Februari 2020).
8. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med*. 2020 Mar 17. doi: 10.1056/NEJMc2004973.
9. Laboratory biosafety guidance related to coronavirus disease 2019 (COVID-19). Jenewa: World Health Organization; 2020 (diakses 2 April 2020).
10. MacIntyre, C. R., Seale, H., Dung, T. C., Hien, N. T., Nga, P. T., Chughtai, A. A., Rahman, B., Dwyer, D. E., & Wang, Q. (2015). A cluster randomised trial of cloth masks compared with medical masks in healthcare workers. *BMJ Open*, 5(4), e006577. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006577>
11. Neupane, B. B., Mainali, S., Sharma, A., & Giri, B. (2019). Optical microscopic study of surface morphology and filtering efficiency of face masks. *PeerJ*, 7, e7142. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6599448/>
12. Chughtai, A. A., Seale, H., & MacIntyre, C. R. (2013). Use of cloth masks in the practice of infection control—evidence and policy gaps. *Int J Infect Control*, 9(3).
13. Furuhashi, M. (1978). A study on the microbial filtration efficiency of surgical face masks—with special reference to the non-woven fabric mask. *The Bulletin of Tokyo Medical and Dental University*, 25(1), 7–15. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/343940>
14. Viscusi, D., Bergman, M., Elmer, B., & Shaffer, R. (2009). Evaluation of Five Decontamination Methods for Filtering Facepiece Respirators. *The Annals of Occupational Hygiene*. <https://doi.org/10.1093/annhyg/mep070>
15. Heimbuch, B. K., Wallace, W. H., Kinney, K., Lumley, A. E., Wu, C.-Y., Woo, M.-H., & Wander, J. D. (2011). A pandemic influenza preparedness study: Use of energetic methods to decontaminate filtering facepiece respirators contaminated with H1N1 aerosols and droplets. *American Journal of Infection Control*, 39(1), e1–e9. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2010.07.004>
16. Lore, M., Heimbuch, B. K., Brown, T. L., Wander, J. D., & Hinrichs, S. (2011). Effectiveness of Three Decontamination Treatments against Influenza Virus Applied to Filtering Facepiece Respirators. *The Annals of Occupational Hygiene*. <https://doi.org/10.1093/annhyg/mer054>
17. Feldmann, F., Shupert, W. L., Haddock, E., Twardoski, B., & Feldmann, H. (2019). Gamma Irradiation as an Effective Method for Inactivation of Emerging Viral Pathogens. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 100(5), 1275–1277. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.18-0937>
18. Final Report for the Bioquell Hydrogen Peroxide Vapor (HPV) Decontamination for Reuse of N95 Respirators. Dipersiapkan oleh Battelle Columbus, Ohio. Dipersiapkan berdasarkan Contract No. HHSF223201400098C. Nomor Penelitian 3245. Dipersiapkan untuk FDA. Juli 2016. Diakses, 26 Maret 2020 dari <https://www.fda.gov/media/136386/download>
19. Reuse of FFP2 masks. (2020). The Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM National Institute for Public Health and the Environment). <https://www.rivm.nl/en/documenten/reuse-of-ffp2-masks>
20. Vo, E., Rengasamy, S., & Shaffer, R. (2009). Development of a Test System to Evaluate Procedures for Decontamination of Respirators Containing Viral Droplets. *Applied and Environmental Microbiology*, 75(23), 7303–7309. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2786399/>
21. Lindsley, WG, SB Martin, Jr., RE Thewlis, K Sarkisian, JO Nwoko, KR Mead and JD Noti (2015). Effects of Ultraviolet Germicidal Irradiation (UVGI) on N95 Respirator Filtration Performance and Structural Integrity. *J Occup Environ Hyg* 12(8): 509-17. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25806411>
22. Mills, D., Harnish, D. A., Lawrence, C., Sandoval-Powers, M., & Heimbuch, B. K. (2018). Ultraviolet germicidal irradiation of influenza contaminated N95 filtering facepiece respirators. *American Journal of Infection Control*, 46(7), e49–e55. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2018.02.018>
23. Heimbuch, B. K., & Harnish, D. (2019). Research to Mitigate a Shortage of Respiratory Protection Devices During Public Health Emergencies. Applied Research Associates. <https://www.ara.com/sites/default/files/MitigateShortageofRespiratoryProtectionDevices.pdf>
24. Bergman, M. S., Viscusi, D. J., Heimbuch, B. K., Wander, J. D., Sambol, A. R., & Shaffer, R. E. (2010). Evaluation of multiple (3-cycle) decontamination processing for filtering facepiece respirators. *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, 5(4), 155892501000500405. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/155892501000500405>
25. Bergman, M. S., Viscusi, D. J., Palmiero, A. J., Powell, J. B., & Shaffer, R. E. (2011). Impact of three cycles of

decontamination treatments on filtering facepiece respirator fit. *Journal of the International Society of Respiratory Protection*, 28(1), 48.

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ajim.20970?casa_token=X0uvmWbRNawAAAAA:AXUI-ZxhnoTx9FvTnQOwfNlwX3_f06Vy5CQEuPw_XNktLwEDTmarC-cuzHX0HaRczwlMTrIN7CSmyw

26. Viscusi, D. J., Bergman, M. S., Novak, D. A., Faulkner, K. A., Palmiero, A., Powell, J., & Shaffer, R. E. (2011). Impact of three biological decontamination methods on filtering facepiece respirator fit, odour, comfort, and donning ease. *Journal of occupational and environmental hygiene*, 8(7), 426-436.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15459624.2011.585927>

Pengakuan

Dokumen ini dikembangkan dengan berkonsultasi dengan WHO Health Emergencies Program (WHE) Ad-hoc Experts Advisory Panel for Infection Prevention and Control (IPC) Preparedness, Readiness and Response to COVID-19 dan pakar-pakar internasional lainnya yaitu (sesuai urutan abjad):

Elizabeth Bancroft, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, AS; Gail Carson, ISARIC Global Support Centre, Director of Network Development, Consultant in Infectious Diseases, dan Honorary Consultant with Public Health England, Inggris; John M Conly, Department of Medicine, Microbiology, Immunology and Infectious Diseases, Calvin, Phoebe and Joan Snyder Institute for Chronic Diseases, Faculty of Medicine, University of Calgary, Calgary, Kanada; Barry Cookson, Division of Infection and Immunity, University College London, Inggris; May Chu, Clinical Professor Colorado School of Public Health, AS; Nizam Damani, Inggris; Katherine Defalco, Infection Control Expert, Public Health Agency of Canada; Kathleen Dunn, Manager, Healthcare-Associated Infections and Infection Prevention and Control Section, Centre for Communicable Disease Prevention and Control, Public Health Agency of Canada; Alison Holmes, Head of IPC, Imperial College, London, Inggris; Joost Hopman, Head of IPC and Quality, Radboud University Medical Center, Nijmegen, Belanda; Paul Hunter, University of East Anglia, Norwich, Inggris; Fernanda Lessa, Epidemiologist, Division of Healthcare Quality Promotion, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, AS; Dale Fisher, National University of Singapore, Singapura; Anna Sara Levin, Hospital das Clinicas, Faculdade de Medicina, University of Sao Paulo, Brazil; Moi Lin Ling, Director, Infection Control Department, Singapore General Hospital, Singapura, dan President of Asia Pacific Society of Infection Control; Mary-Louise McLaws, University of New South Wales, Australia; Shaheen Mehtar, Infection Control Africa Network, Afrika Selatan; Mauro Orsini, National IPC Program, Ministry of Health, Santiago, Chile; Didier Pittet, Director, Infection Control Program and WHO Collaborating Centre on Patient Safety, University of Geneva Hospitals, dan Faculty of Medicine, Geneva, Swiss; Mathias Pletz, Professor for Infectious Diseases, Jena University Hospital, Jena, Jerman; Fernando Otaiza O’Ryan, Head, National IPC Program, Ministry of Health, Santiago, Chile; Ben Park, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, AS.; Molly Patrick, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, AS.; Diamantis Plachouras, Unit of Surveillance and Response Support, European Centre for Disease Prevention and Control, Solna, Swedia; Wing Hong Seto, Department of Community Medicine, School of Public Health, University of Hong Kong, Tiongkok, Daerah Administratif Khusus Hong Kong; Mitchell J. Schwaber, Director, National Center for Infection Control Israel Ministry of Health; Nandini Shetty, Consultant Microbiologist, Reference Microbiology Services, Health Protection Agency, Colindale, Inggris; Nalini Singh, Professor of Pediatrics, Global Health, Epidemiology, The George Washington University, Washington, DC, AS; Rachel M. Smith, Division of Healthcare Quality Promotion, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, AS; Mark Sobsey, University of North Carolina, Chapel Hill, AS; Paul Tambyah, Singapura; Sara Tomczyk, Robert Koch Institute.

Dari WHO kami juga mengucapkan rasa terima kasih kepada:

Benedetta Allegranzi, Gertrude Avortri, April Baller, Hanan Balkhy, Anjana Bhushan, Richard Brown, Alessandro Cassini, Ana Paula Coutinho Rehse, Carmem Da Silva, Nino Dal Dayanguirang, Janet Diaz, Sergey Eremin, Rebeca Grant, Tom Grein, Jonas Gonseth, Ivan Ivanov, Pierre Clave Kariyo, Ying Ling Lin, Takeshi Nishijima, Mekdim Ayana, Madison Moon, Maria Clara Padoveze, Kevin Babila Ousman, Guillaume Queyras, Alice Simniceanu, Maha Tallat Ismail, Anthony Twywan, Joao Paulo Toledo, Pillar Ramon-Pardo, Sharon Salmon, Masahiro Zakoji, Bassim Zayed, Nahoko Shindo, Fred Urlep, Maria Van Kerkhove, dan Bassem Zayed.

WHO terus memantau situasi ini untuk mengetahui setiap perubahan yang dapat mempengaruhi panduan sementara ini. Jika ada faktor yang berubah, WHO akan menerbitkan pembaruan lebih lanjut. Jika tidak, panduan sementara ini akan habis masa berlakunya 2 tahun setelah tanggal penerbitan.

© World Health Organization 2020. Dilindungi sebagian hak. Karya ini tersedia berdasarkan lisensi [CC BY-NC-SA 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

Nomor referensi WHO: [WHO/2019-nCov/IPC_PPE_use/2020.2](https://www.who.int/publications/m/item/WHO/2019-nCov/IPC_PPE_use/2020.2)