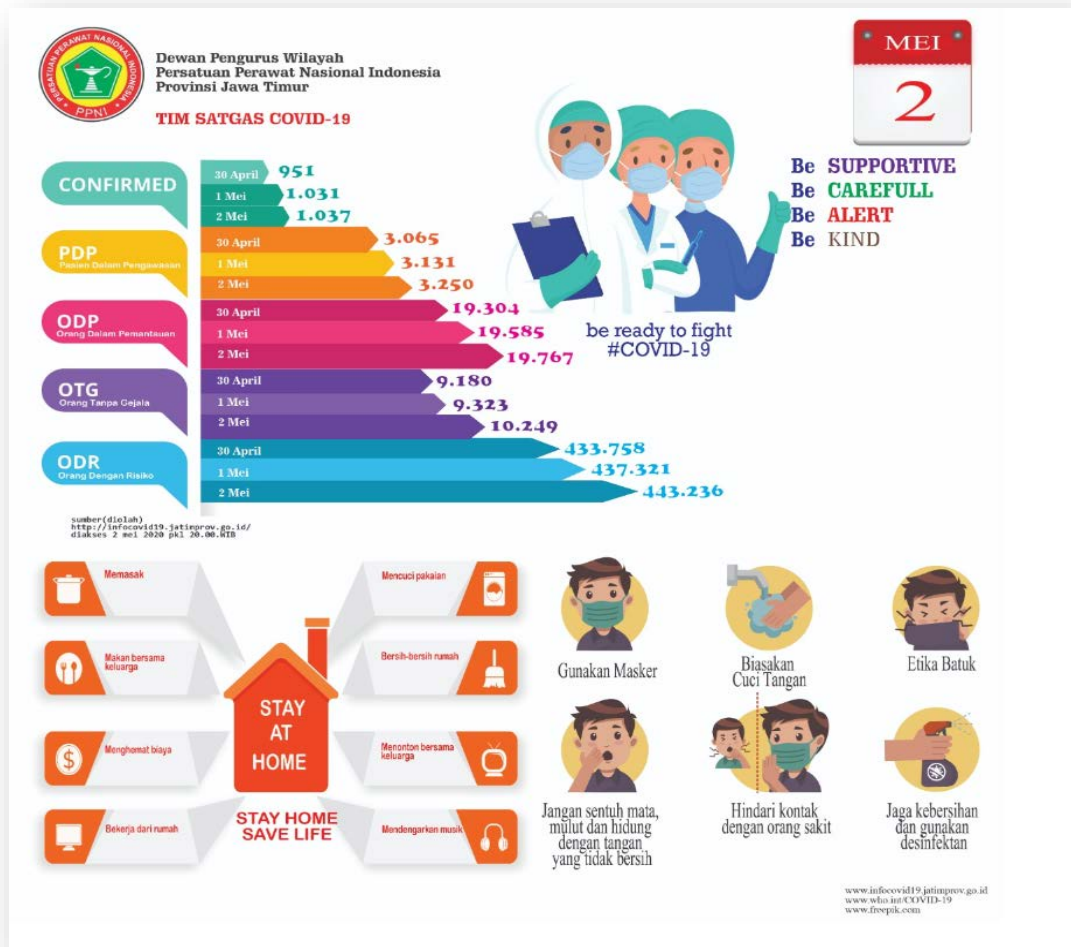




# RUMITNYA PERMASALAHAN APD SEBAGAI SALAH SATU PENYEBAB PENULARAN COVID-19

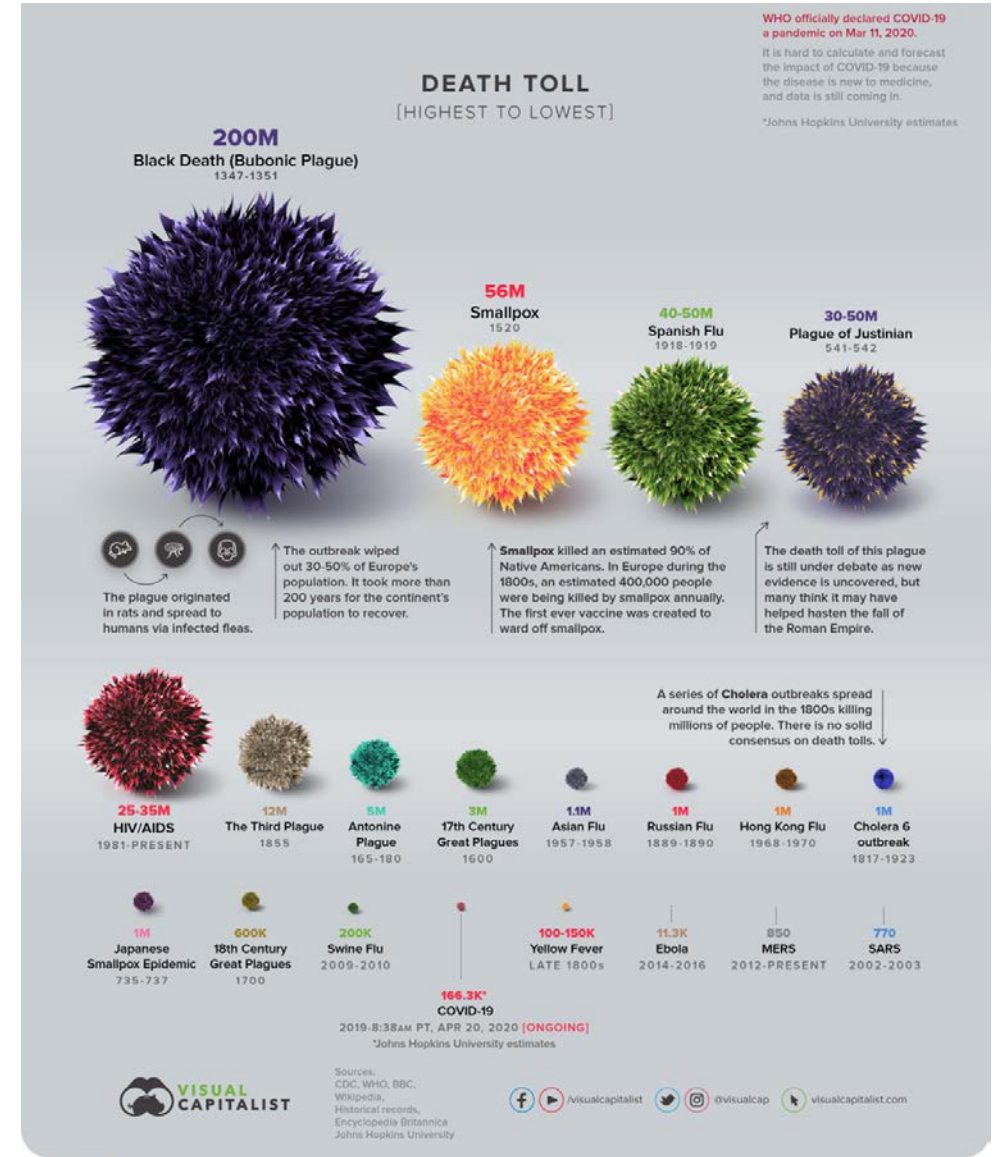
Bernadetta Indah M  
HIPPII Jawa Timur

# Pendahuluan



- Data dari SATGAS COVID-19 DPW PPNI JATIM dilaporkan 18 perawat yang meninggal karena covid 19
- Salah satu faktor disebabkan oleh penggunaan APD yang tidak tepat dan tidak memenuhi standar sebagai alat pelindung diri,” ujar Arianti Anaya di Kantor BNPB Jakarta, Jumat (17/4/2020).

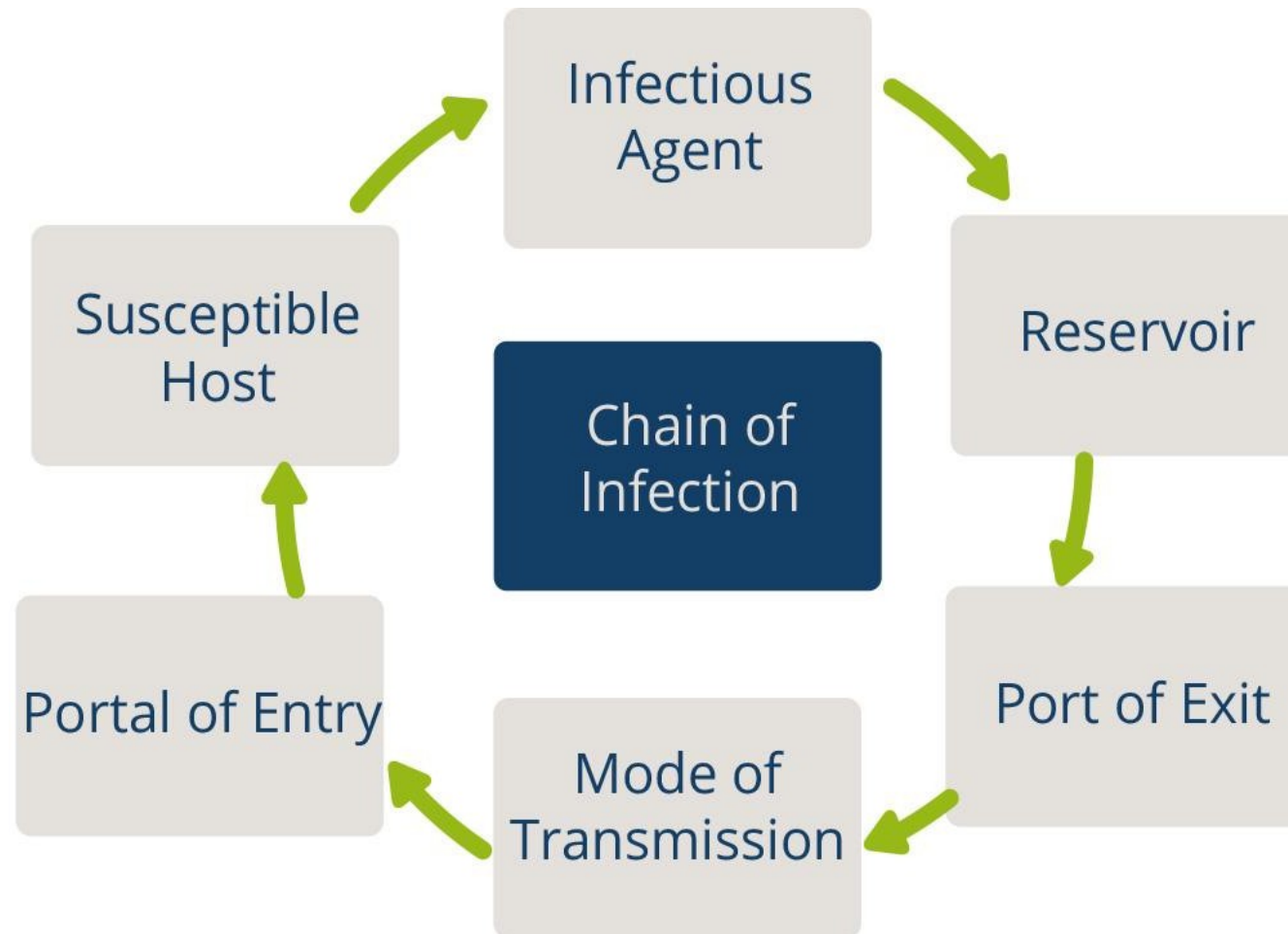
Name	Time period	Type / Pre-human host	Death toll
Antonine Plague	165-180	Believed to be either smallpox or measles	5M
Japanese smallpox epidemic	735-737	Variola major virus	1M
Plague of Justinian	541-542	Yersinia pestis bacteria / Rats, fleas	30-50M
Black Death	1347-1351	Yersinia pestis bacteria / Rats, fleas	200M
New World Smallpox Outbreak	1520 – onwards	Variola major virus	56M
Great Plague of London	1665	Yersinia pestis bacteria / Rats, fleas	100,000
Italian plague	1629-1631	Yersinia pestis bacteria / Rats, fleas	1M
Cholera Pandemics 1-6	1817-1923	V. cholerae bacteria	1M+
Third Plague	1885	Yersinia pestis bacteria / Rats, fleas	12M (China and India)
Yellow Fever	Late 1800s	Virus / Mosquitoes	100,000-150,000 (U.S.)
Russian Flu	1889-1890	Believed to be H2N2 (avian origin)	1M
Spanish Flu	1918-1919	H1N1 virus / Pigs	40-50M
Asian Flu	1957-1958	H2N2 virus	1.1M
Hong Kong Flu	1968-1970	H3N2 virus	1M
HIV/AIDS	1981-present	Virus / Chimpanzees	25-35M
Swine Flu	2009-2010	H1N1 virus / Pigs	200,000
SARS	2002-2003	Coronavirus / Bats, Civets	770
Ebola	2014-2016	Ebolavirus / Wild animals	11,000
MERS	2015-Present	Coronavirus / Bats, camels	850
COVID-19	2019-Present	Coronavirus – Unknown (possibly pangolins)	4,700 (as of Mar 12, 2020)







# Chain of Transmission



- For an infection to spread, all links must be connected
- Breaking any one link, will stop disease transmission!

# COVID-19 Signs and Symptoms

## Circulatory

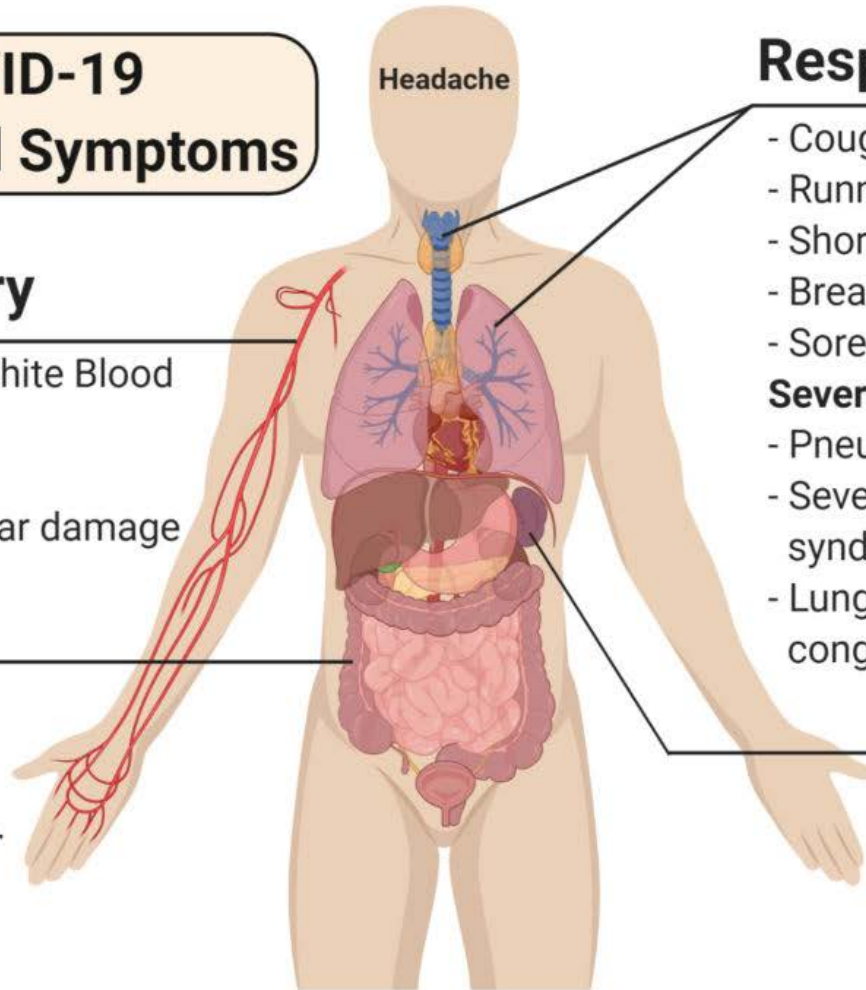
- Decreased White Blood Cells
- Severe Case**
- Cardiovascular damage

## Digestive

- Diarrhea

## Systemic

- Fever
- Fatigue



## Respiratory

- Coughing and Sneezing
- Runny nose
- Shortness of breath
- Breathing difficulties
- Sore throat

### Severe Cases

- Pneumonia
- Severe acute respiratory syndrome
- Lungs inflammation and congestion

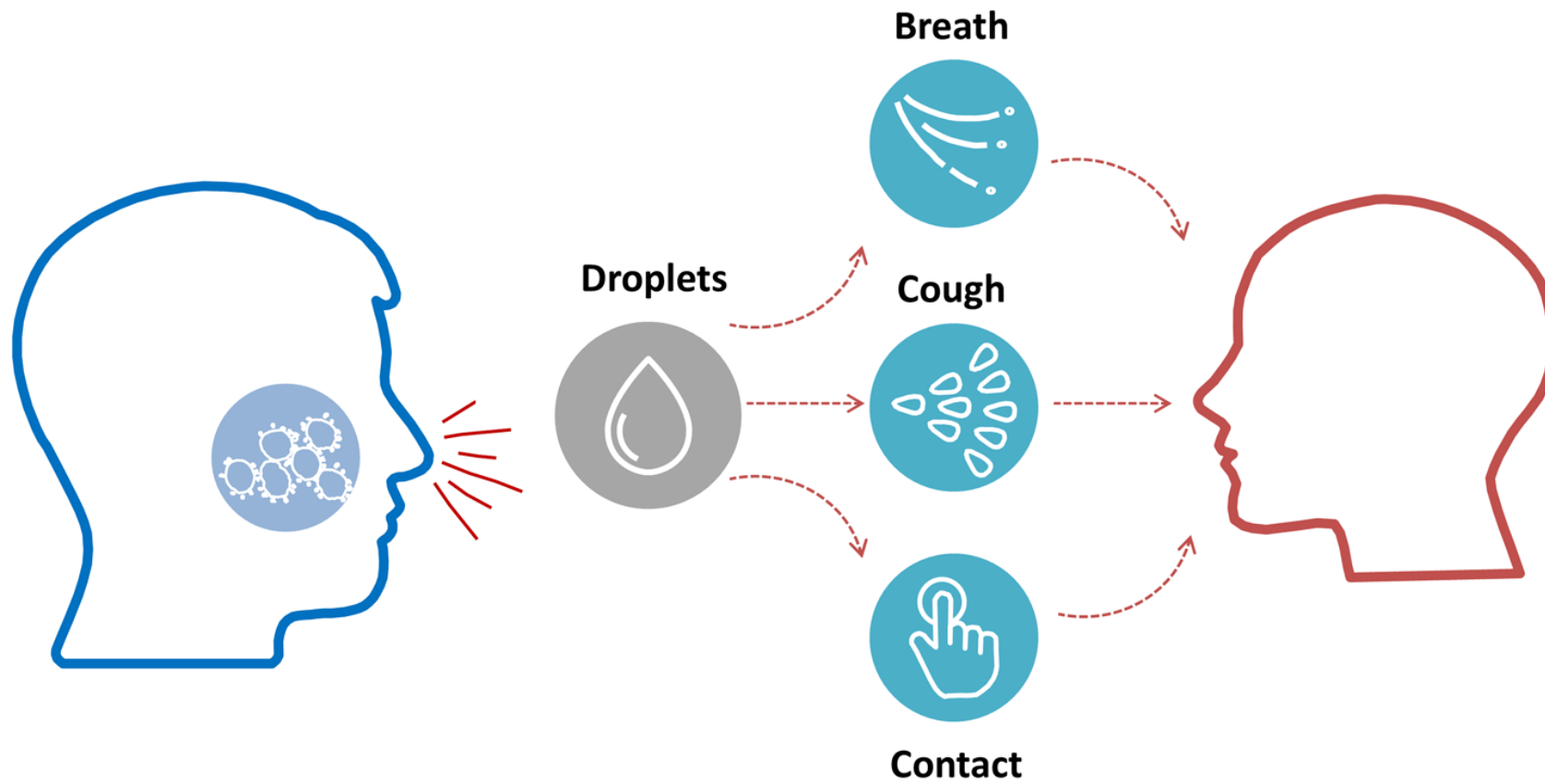
## Excretory

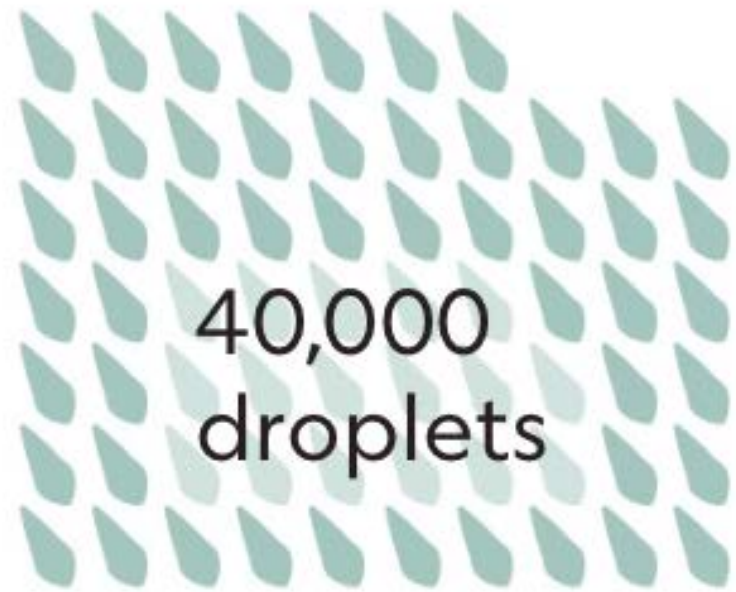
- Decreased Kidney Functions
- Severe Case**
- Kidney Failure

Figure: Symptoms of COVID-19 caused by Novel Corona Virus, SARS-CoV-2, Image Copyright © Sagar Aryal

# Coronavirus transmission is from human to human

---





40,000  
droplets

**Sneezing**

3,000



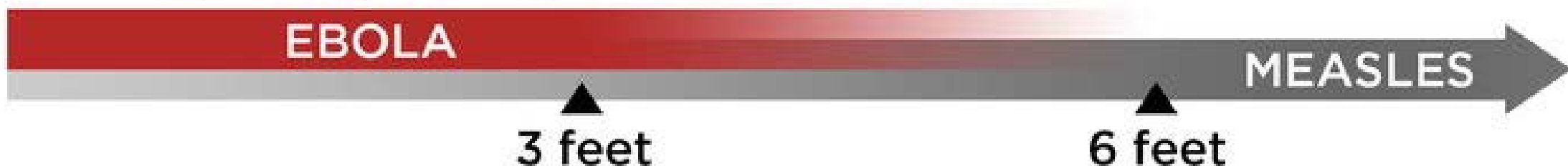
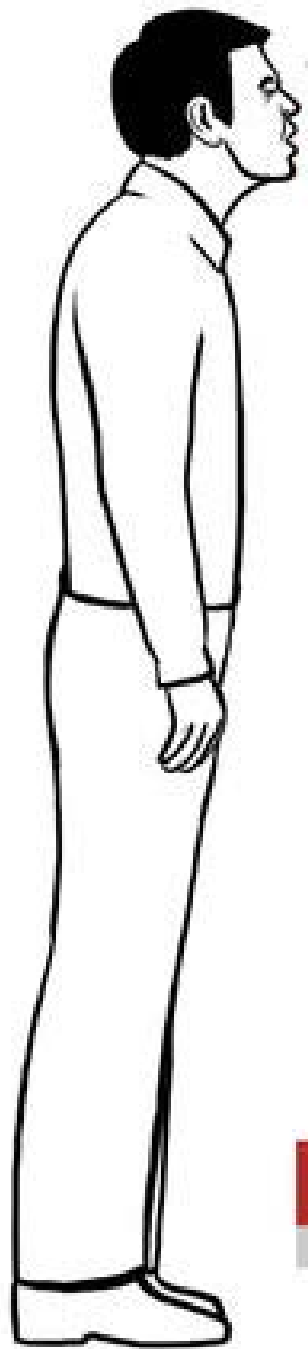
**Coughing**

600



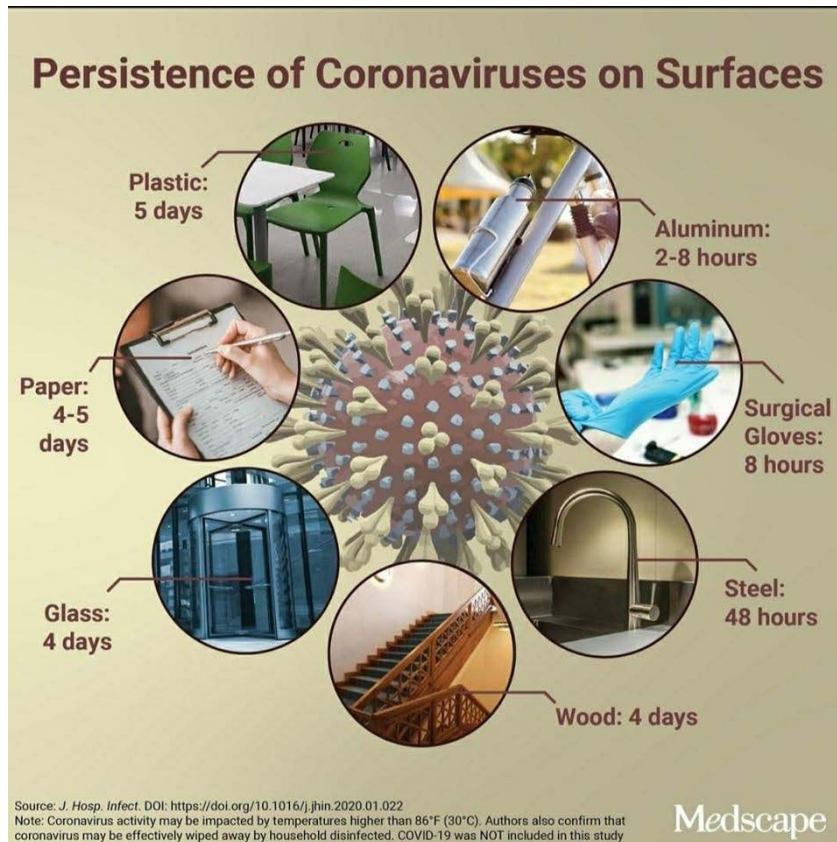
**Talking**  
droplets  
per minute





**Covid-19 Coronavirus???**

# Penularan melalui kontaminasi dari covid 19 pada permukaan benda/peralatan, furniture, assesori dan lingkungan di fasilitas pelayanan kesehatan



# Peran IPCN Bersama perawat di RS

## Expert comment



Rose Gallagher is RCN lead for infection prevention and control

'Nursing is a highly complex, safety-critical profession. It is vital that nurses on the front line have the right equipment they need – including appropriate personal protective equipment (PPE) for their health, safety and well-being.

'The law requires that healthcare staff are provided with the right protective equipment and the RCN is clear that all nursing staff should be provided with this equipment whatever setting they are working in. Alongside this, there needs to be consistent information about the type of PPE that is needed in each setting.

'Only with this equipment and information can health and care staff deliver care while keeping their patients and themselves safe. This is important across the whole of the health and social care sector, including for nurses in the community visiting people in their own homes, and not just in hospital settings.'

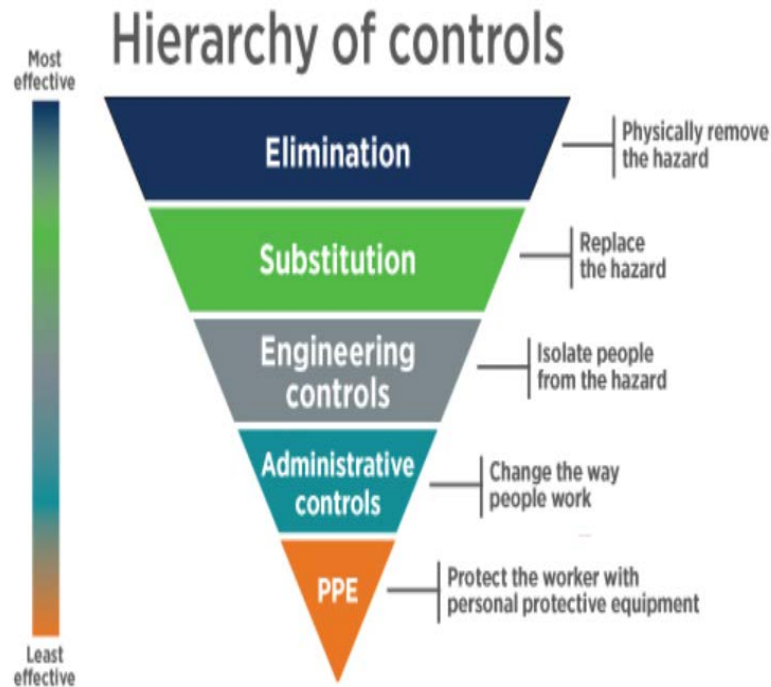
To our members concerned about lack of adequate PPE, we advise them to:

- Familiarise themselves with their employers' risk assessment for COVID-19 duties
- Ensure there is a risk assessment put in place that says PPE is required and that this is accessible
- submit a near miss form any time they are not provided with adequate PPE
- contact the relevant Nursing Director, COO or Managing Director if they feel unsafe.

As always, members can contact [the RCN](#) if they have any concerns about their workplace. There is further guidance on our [COVID-19 FAQs page](#).

# Membuat dan melaksanakan pedoman pencegahan penularan Infeksi COVID 19 di RS

---

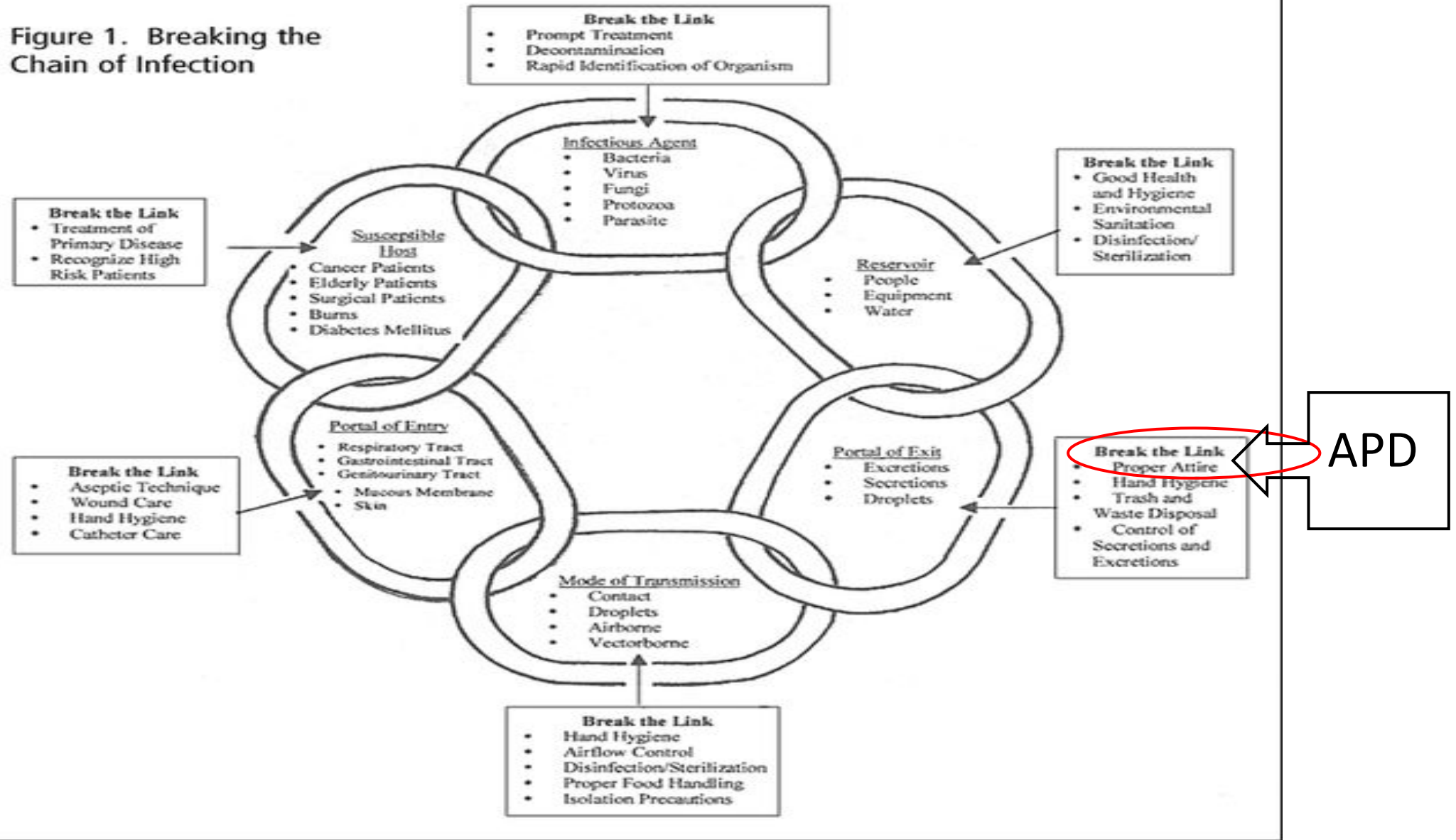


(adapted from CDC)

- *Engineering Control* , administrasi control dan APD sering dapat digunakan untuk mengurangi atau menghindari paparan terhadap patogen yang dapat menular di fasilitas kesehatan.

*Administrative controls* , deteksi cepat, triase efektif, dan isolasi pasien yang berpotensi menularkan adalah tindakan kontrol penting untuk mencegah paparan patogen yang tidak perlu pada pasien, tenaga kesehatan (HCP), dan pengunjung di fasilitas tertentu.


Figure 1. Breaking the Chain of Infection






# Tantangan IPCN dalam menghadapi Pandemic Covid 19 : APD

Every month, frontline health responders around the world need these supplies (and more) to protect themselves and others from #COVID19



- 89 million masks
- 30 million gowns
- 1.59 million goggles
- 76 million gloves
- 2.9 million liters hand sanitizer

#COVID19  
#coronavirus



World Health Organization

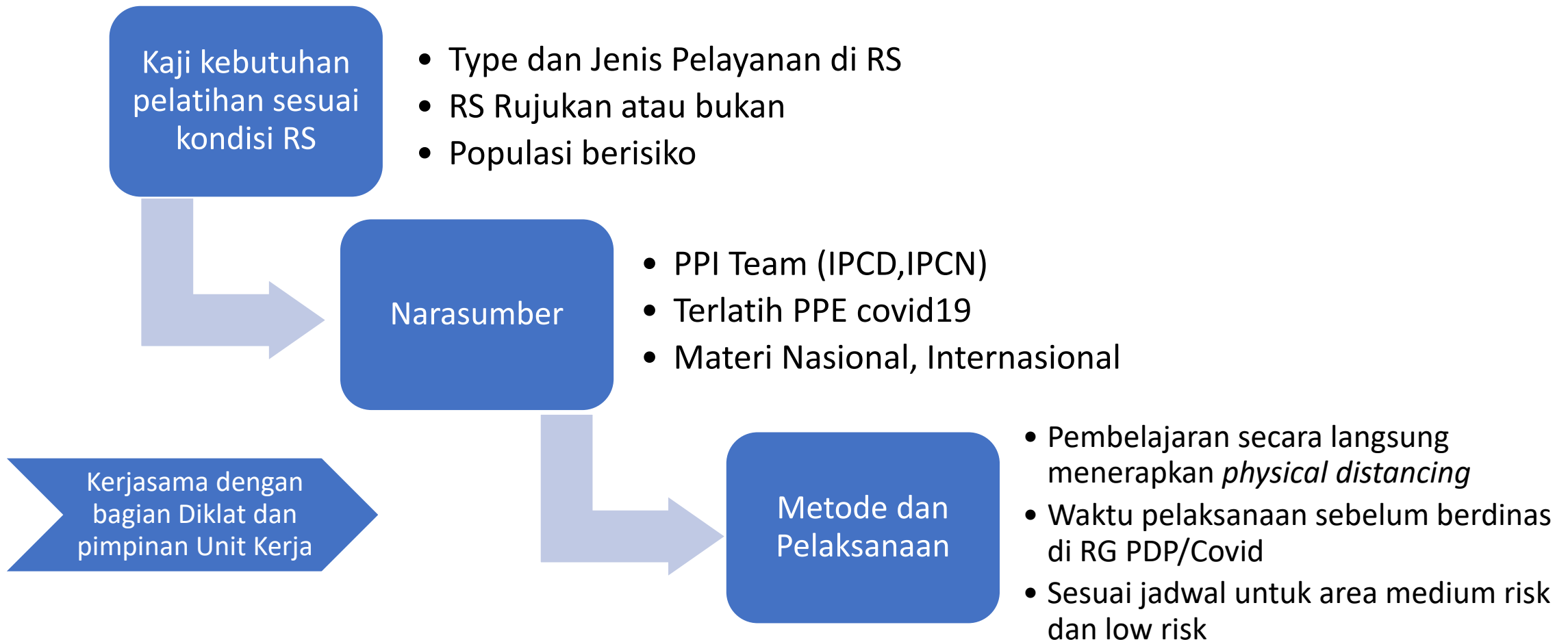


# Pengetahuan petugas Kesehatan terkait APD

Edukasi APD dengan menggunakan modul dari WHO, CDC, Nasional

- Konsep Dasar APD
  - Assesmen risiko pada APD yang akan digunakan
  - Standar APD berdasarkan Jenis dan Kegunaannya sesuai dengan area kerja, aktivitas dan prosedur
- Penggunaan APD yang rasional sesuai dengan panduan APD yang benar
- Pemasangan dan pelepasan APD
  - **Petugas Kesehatan Wajib mempraktekan penggunaan dan pelepasan APD secara individu**
- Edukasi setiap ada perubahan terkait standar APD dan penggunaan APD secara internasional, Nasional dan lokal

# Pelaksanaan edukasi kepada petugas Kesehatan di RS dan fasilitas pelayanan kesehatan



**CDC** Centers for Disease Control and Prevention  
CDC 24/7: Saving lives. Protecting people™

Search Coronavirus

ABQ-2 Topics

**Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)**

CDC - Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) - Healthcare Professionals - Infection Control

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) **Using Personal Protective Equipment (PPE)**

Symptoms Print Page

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

**PENGUNAAN ALAT PERLINDUNGAN DIRI (APD) DALAM MENGHADAPI WABAH COVID-19**

DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN

Pan American Health Organization  
World Health Organization  
REGIONAL DIRECTORATE FOR THE AMERICAS

**Infection Prevention and Control and novel coronavirus (COVID-19): standard precautions and use of personal protective equipment**

*Dr. João Toledo*  
Health Emergencies Department / PAHO – WDC  
February 19, 2020

Zhu et al/NEJM 2020

Standarisasi  
APD yang  
pasti dan  
tepat

## 2. Standarisasi Alat Pelindung Diri

- Panduan APD
  - Persyaratan APD
  - Penggunaan berdasarkan Area dan prosedur yang dilakukan
  - Cara penggunaan dan pelepasan APD





# Poster APD untuk petugas kesehatan

## Use Personal Protective Equipment (PPE) When Caring for Patients with Confirmed or Suspected COVID-19

**Before caring for patients with confirmed or suspected COVID-19, healthcare personnel (HCP) must:**

- Receive comprehensive training on when and what PPE is necessary, how to don (put on) and doff (take off) PPE, limitations of PPE, and proper care, maintenance, and disposal of PPE.
- Demonstrate competency in performing appropriate infection control practices and procedures.

**Remember:**

- PPE must be donned correctly before entering the patient area (e.g., isolation room, unit if cohorting).
- PPE must remain in place and be worn correctly for the duration of work in potentially contaminated areas. PPE should not be adjusted (e.g., twisting gloves, adjusting respirator/facemask) during patient care.
- PPE must be removed slowly and deliberately in a sequence that prevents self-contamination. A step-by-step process should be developed and used during training and patient care.

**Preferred PPE – Use N95 or Higher Respirator**

**Acceptable Alternative PPE – Use Facemask**

**Donning (putting on the gear):**

Show that an donning method may be acceptable. Training and practice using your healthcare facility's procedure is critical. Refer to an example of donning.

1. **Identify and gather the proper PPE to don.** Ensure choice of gown size is correct (based on training).
2. **Perform hand hygiene using hand sanitizer.**
3. **Put on isolation gown.** Top of the ties on the gown. Assistance may be needed by another HCP.
4. **Put on NIOSH-approved N95 filtering facemask respirator or higher (use a facemask if a respirator is not available).** If the respirator has a nosepiece, it should be fitted to the nose with both hands, not bent or twisted. Do not pinch the respirator with one hand. Respirator/facemask should be extended under chin. Both nose/mouth and nose should be protected. Do not wear respirator/facemask under your chin or across to another patient between patients.
  - **Respirator:** Respirator straps should be placed on crown of head (top strap) and base of neck (bottom strap). Therefore a user must check each time you put on the respirator.
  - **Facemask:** Mask ties should be secured on crown of head (top tie) and base of neck (bottom tie). If mask has loops, hook them appropriately around your ears.
5. **Put on face shield or goggles.** Face shields provide full face coverage. Goggles also provide excellent protection for eyes, but fogging is common.
6. **Perform hand hygiene before putting on gloves.** Gloves should cover the cuff (wrist) of gown.
7. **HCP may now enter patient room.**

**Doffing (taking off the gear):**

Show that an doffing method may be acceptable. Training and practice using your healthcare facility's procedure is critical. Refer to an example of doffing.

1. **Remove gloves.** Ensure gloves removed does not cause additional contamination of hands. Gloves can be removed using more than one technique (e.g., glove to glove or back to back).
2. **Remove gown.** Untie all ties (or unclip all horizontal). Some gowns may be broken rather than untied. Do so in gentle manner, avoiding a forward movement. Reach up to the shoulders and carefully pull gown down and away from the body, holding the gown down in an acceptable approach. Dispose in trash receptacle.\*
3. **HCP may now exit patient room.**
4. **Perform hand hygiene.**
5. **Remove face shield or goggles.** Carefully remove face shield or goggles by grabbing the strap and pulling upwards and away from head. Do not touch the front of face shield or goggles.
6. **Remove and discard respirator (or facemask if used instead of respirator).\*** Do not touch the front of the respirator or facemask.
  - **Respirator:** Remove the bottom strap by touching only the strap and bring it carefully over the head. Grasp the top strap and bring it carefully over the head, and then pull the respirator away from the face without touching the front of the respirator.
  - **Facemask:** Carefully untie (or unhook from the ears) and pull away from face without touching the front.
7. **Perform hand hygiene after removing the respirator/facemask and before putting in an area of your workplace in your living room.**

\*Facilities implementing reuse or extended use of PPE will need to adjust their donning and doffing procedures to accommodate these practices.

[www.cdc.gov/coronavirus](http://www.cdc.gov/coronavirus)

## COVID-19 Personal Protective Equipment (PPE) for Healthcare Personnel

**Preferred PPE – Use N95 or Higher Respirator**

**Acceptable Alternative PPE – Use Facemask**

**Face shield or goggles** ..... N95 or higher respirator  
When respirators are not available, use the best available alternative, like a facemask.

**One pair of clean, non-sterile gloves** ..... Isolation gown

**Face shield or goggles** ..... Facemask  
N95 or higher respirators are preferred but facemasks are an acceptable alternative.

**One pair of clean, non-sterile gloves** ..... Isolation gown

[cdc.gov/COVID19](http://cdc.gov/COVID19)

CLT1588-C 02/13/20

# 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

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)<sup>1</sup>; karena itu, WHO menyarankan kewaspadaan transmisi melalui udara (*airborne*) untuk prosedur-prosedur ini.

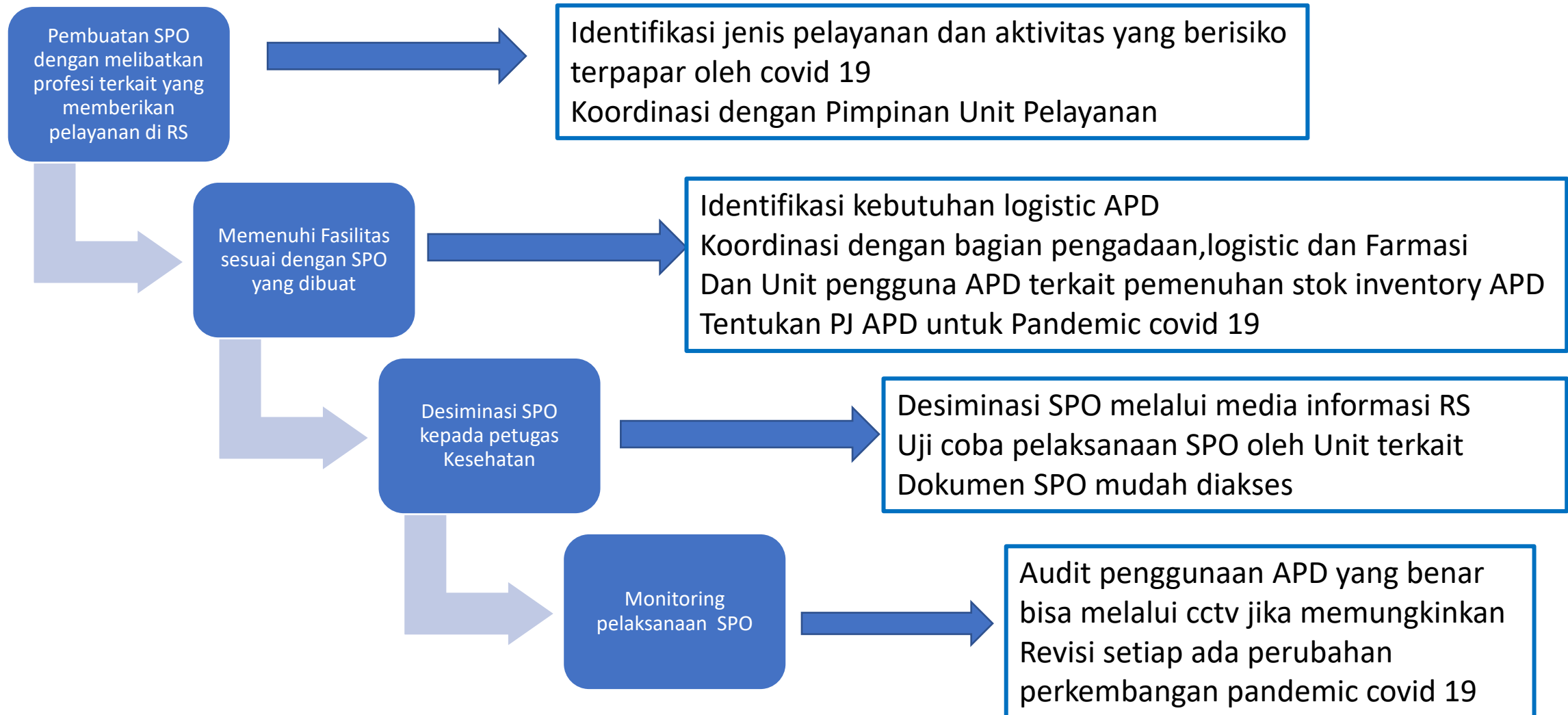
Bagi semua orang, pencegahan-pencegahan yang paling efektif meliputi:

- 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;

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

Tempat	Sasaran petugas atau pasien	Kegiatan	Jenis APD atau prosedur
Fasilitas pelayanan kesehatan			
Fasilitas rawat inap			
Skrining:  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 <sup>c</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter</li> <li>• Idealnya, pembatas kaca/plastik ditempatkan agar ada penghalang antara tenaga kesehatan dan pasien</li> <li>• APD tidak diperlukan</li> <li>• Saat penjagaan jarak fisik tidak memungkinkan tetapi tidak ada kontak dengan pasien, gunakan masker dan pelindung mata</li> </ul>
	Pasien dengan gejala yang menunjukkan COVID-19	Kegiatan apa pun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jaga jarak fisik setidaknya 1 meter</li> <li>• Beri masker medis jika pasien bisa memakainya</li> <li>• Segera pindahkan pasien ke ruang isolasi atau area terpisah dari pasien lain; jika tidak memungkinkan, pastikan ada jarak setidaknya 1 meter dari pasien lainnya</li> <li>• Jaga kebersihan tangan dan pastikan tangan pasien dibersihkan</li> </ul>

# Membuat dan melaksanakan SPO APD





# Manajemen Pengadaan dan kerangka kerja pengelolaan

- Komunikasi penggunaan APD yang tepat
- Kontrol terpusat atas pasokan APD
- Konservasi APD (catat dan pisahkan)
- Alokasi APD untuk pelayanan dengan risiko tertinggi dan aktivitas yang berisiko
- Pemantauan dan audit berkelanjutan atas persediaan dan penggunaan



Tim Covid 19  
mengidentifikasi  
kebutuhan  
persiapan Logistik  
menghadapi  
tanggap darurat  
pandemic covid 19

### Surge mechanism (if needed) (12)

1. Calculate intake capacity based on:
  - ✓ installed capacity (number of beds: total and in each critical area);
  - ✓ percentage of regular occupancy;
  - ✓ availability of human resources (for all shifts);
  - ✓ availability of functional equipment;
  - ✓ maximum daily use of supplies per patient.
2. Estimate increase in demand for hospital-based services during an outbreak of nCoV-2019, using projections from monitoring and epidemiological surveillance systems or other planning assumptions.
3. Identify ways of increasing hospital in-patient and critical-area capacity (physical space, staff, supplies, processes).
4. Calculate capacity for total expansion and for each service, based on:
  - ✓ physical spaces with isolation (number of beds) for non-critical patients (hospitalization);
  - ✓ physical spaces with isolation (modules installed) for expansion of critical areas (safe and equipped with vital lines);
  - ✓ staff available for all shifts 24 hours a day, 7 days a week;
  - ✓ mechanical ventilation equipment (mechanical ventilators) and supplies;
  - ✓ consumables and drugs.
5. Release capacity and resources by transferring non-critical patients to alternative hospitals, cancelling elective surgery, and cancelling outpatient appointments.
6. Identify and establish a referral and counter-referral procedure for the health services network, focusing on nearby hospitals.



This screenshot shows a Google search for 'ppe shortages worldwide'. The search results include several news articles and images. The top results are:

- Brits to wear face masks ... thesun.co.uk
- Glove Manufacturers: Conserve ... ehtoday.com
- How did the US come up so short on P... abcnews.go.com

Related searches include: safety ppe kit, ppe medical steps, healthcare ppe medical.

Image thumbnails show healthcare workers in full PPE, including gowns, masks, and face shields. One article from 'The Filipino Times' is titled 'PH hospital uses plastics, COVID-19 protection du...'. Another article from 'Al Jazeera' is titled 'Chronic' global shortage of coronavirus protective gear: WHO ...'. The search results also show a video thumbnail for 'PH hospital uses plastics, COVID-19 protection du...'. The search bar at the top shows the query 'ppe shortages worldwide' and the search results are displayed in a grid format. The browser's address bar shows 'google.com/search?q=ppe+shortages+worldwide&safe=strict&xsrf=ALeKk02e2Zb\_YEpZc47VweNiyfWpZqBQ:1588391655376&source=Inms&tbn=isch...'. The browser's taskbar shows various open applications and the system clock indicates 12:04 on 02/05/2020.

## 2. Keterbatasan APD

This screenshot shows a news article from 'news.abs-cbn.com' titled 'How COVID-19 frontliners are improvising with personal protective equipment'. The article discusses the challenges faced by healthcare workers in the Philippines during the early stages of the COVID-19 pandemic. It mentions that many frontliners were using makeshift or improvised PPE due to a severe shortage of standard medical supplies.

The article text includes:

China has been working very hard to contain the Coronavirus. The United States greatly appreciates their efforts and transparency. It will all work out well. In particular, on behalf of the American People, I want to thank President Xi."

Two weeks later, on February 7th, the very day the World Health Organization warned that there was a worldwide shortage of personal protection equipment (PPE) needed to fight the virus, the Trump administration announced it was sending 17.8 tons of "masks, gowns, gauze, respirators, and other vital materials" to China."

Less than two weeks later, on February 20th, the United States recorded its first Covid-19 case. Today, five weeks later, the United States leads the world in Covid-19 cases, topping 160,000. Medical professionals in the United States face critical shortages of PPE. Instead of gowns, some are wearing garbage bags and reusing single use masks. Many doctors and nurses are contracting Covid-19 because they lack the necessary PPE to protect themselves against the virus.

Our federal government failed the pandemic test. Spectacularly. Thank God we have competent

The article is accompanied by a photograph of three healthcare workers standing in a room, wearing makeshift PPE made from plastic bags, gowns, and masks. They are standing in front of a whiteboard and a sign that says 'CLEAN CHAIR'. The browser's address bar shows 'news.abs-cbn.com/anx/culture/spotlight/03/17/20/how-covid-19-frontliners-are-improvising-with-personal-pr...'. The browser's taskbar shows various open applications and the system clock indicates 10:55 on 02/05/2020.

# WHO - Keterbatasan APD

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

Panduan sementara  
6 April 2020



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



# 1. Minimalisasi kebutuhan APD dalam pelayanan kesehatan

Laksanakan pelayanan medis jarak jauh (telemedicine) dan saluran siaga (hotline)

Gunakan pembatas fisik untuk mengurangi paparan virus covid 19, seperti partisi kaca atau plastik

Tunda prosedur dan perawatan inap elektif yang tidak mendesak, kurangi frekuensi kunjungan pasien kronis,

Kelompokkan pasien terkonfirmasi COVID-19 tanpa koinfeksi dengan mikroorganisme menular lainnya dalam ruangan yang sama

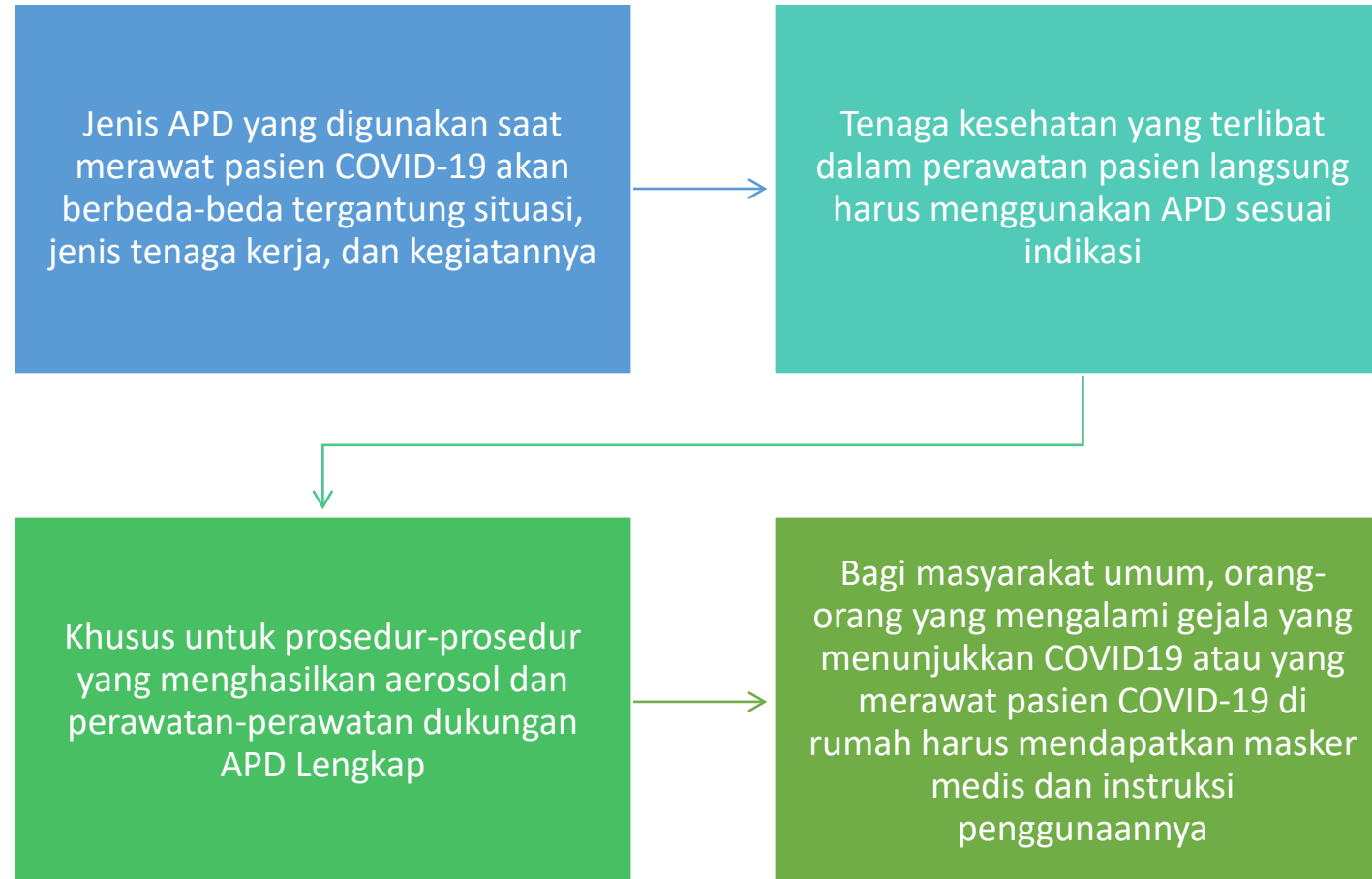
Tunjuk tenaga kerja/tim tenaga kerja yang khusus merawat pasien COVID-19

Batasi jumlah tenaga kesehatan yang masuk ke ruangan pasien COVID-19

Pertimbangkan penggunaan APD tertentu hanya jika berada dalam kontak erat langsung dengan pasien atau saat menyentuh lingkungan . 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,

## 2. Pastikan APD digunakan secara rasional dan tepat



### 3. Koordinasikan mekanisme-mekanisme pengelolaan rantai pasokan APD





# Pertimbangan persediaan APD terbatas

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

# Metode pemrosesan Kembali harus memperhatikan :

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 di proses ulang ikuti petunjuk alat jika ada

# Proses Ulang dengan Hydrogen Peroksida diuapkan

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 sterilan 6 menit. Dosis total 157 (mg/L x waktu pajanan). 24 menit	<ul style="list-style-type: none"><li>• FFP2 (3M)</li></ul> 'Uji kecocokan' natrium klorida bocoran ke dalam setelah setiap siklus pemrosesan kembali	RIVM, 2020 <sup>19</sup>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tidak untuk digunakan dengan bahan apa pun yang mengandung selulosa</li><li>• Penelitian ini tidak menggunakan respirator kotor</li><li>• Masa simpan respirator yang diproses kembali tidak dihitung</li></ul>	Efikasi filtrasi untuk respirator yang belum digunakan tetap bertahan setelah 2 siklus sterilisasi

Gas Plasma Hidrogen Peroksida	Siklus standar Alat Sterilisasi Plasma Gas STERRAD 100S selama 55 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N95 dan P100</li> </ul> <p>Alat uji filter otomatis digunakan untuk mengukur penetrasi aerosol filter awal pascadekontaminasi</p>	Viscusi et al, 2009 <sup>14</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak untuk digunakan dengan bahan apa pun yang mengandung selulosa</li> <li>• Siklus sterilisasi standar dilakukan di fasilitas komersial, bukan oleh peneliti utama</li> <li>• 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</li> <li>• Penelitian ini tidak menggunakan respirator kotor</li> </ul>	Tidak berdampak signifikan pada penetrasi aerosol atau resistansi aliran udara filter
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"> <li>• N95 (3M)</li> </ul> <p>Efikasi dekontaminasi mengubah inokulasi <i>droplet Geobacillus stearothermophilus</i>; 50 inokulasi aerosol berulang/siklus dekontaminasi</p>	Batelle, 2016 <sup>18</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Degradasi sebagian pada tali elastis respirator setelah 30 siklus</li> </ul>	<p>Penelitian menunjukkan kinerja N95 FFR (respirator) terus melebihi efisiensi 95% setelah 50 inokulasi berulang dan siklus dekontaminasi.</p> <p>Pendekatan ini memungkinkan dekontaminasi &gt;50 respirator bersamaan.</p>

# Gas Plasma dan Etilena Oksida

<p>Gas Plasma Hidrogen Peroksida</p>	<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"> <li>• N95 (enam model)</li> <li>• Penelitian mengevaluasi tampak fisik, bau, dan kinerja filtrasi laboratorium</li> <li>• Uji kecocokan otomatis 8130 (aerosol NaCl)</li> <li>• Resistansi aliran udara penyaring</li> </ul> <p>Kelompok kontrol: 3x penyelupan dalam air deionisasi selama 4 jam</p>	<p>Bergman et al, 2010<sup>24</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerusakan fisik bervariasi menurut metode tindakan</li> <li>• Tidak ada perubahan fisik yang teramati</li> </ul>	<p>Setelah 3 siklus tindakan, dihasilkan tingkat penetrasi rata-rata &gt;5% untuk empat dari enam model FFR, lebih tinggi daripada metode-metode lain dan kelompok kontrol.</p>
<p>Etilena Oksida</p>	<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"> <li>• N95 dan P100</li> </ul> <p>Alat uji filter otomatis (AFT) digunakan untuk mengukur penetrasi aerosol filter awal pascadekontaminasi</p>	<p>Viscusi et al, 2009<sup>14</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siklus sterilisasi standar dilakukan di fasilitas komersial, bukan oleh peneliti utama</li> <li>• siklus pemrosesan 5 jam</li> </ul>	<p>Dekontaminasi tidak berdampak pada penetrasi aerosol pada filter, resistansi aliran udara filter, atau tampak fisik masker dalam penelitian ini.</p>
<p>Etilena Oksida</p>	<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"> <li>• Masker medis (2 jenis tanpa tenun komersial; 3 masker kasa katun (3 lapisan); 1 masker katun</li> </ul> <p>% Efisiensi Filtrasi Bakteri diukur untuk aerosol bakteri (<i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Serratia marcescens</i>)</p>	<p>Furuhashi, 1978<sup>13</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siklus sterilisasi standar dilakukan di fasilitas komersial, bukan oleh peneliti utama</li> <li>• Siklus pemrosesan 5 jam</li> <li>• Sampel terbatas masker tanpa tenun</li> </ul>	<p>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</p>



# Proses Ulang dengan Iridasi Ultraviolet

<p>Iradiasi ultraviolet</p>	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendah: 4,32-5,76 J/cm<sup>2</sup></li> <li>• Tinggi: &gt;7,20 J/cm<sup>2</sup></li> </ul>	<p>• N95 (Honeywell)</p> <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>	<p>Vo et al, 2009<sup>20</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para penulis menyebutkan kemungkinan batasan lipatan pada respirator untuk penetrasi sinar UV</li> <li>• Efikasi hanya dibuktikan untuk dekontaminasi satu virus (MS2) dalam penelitian ini</li> </ul>	<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>
<p>Iradiasi ultraviolet (UV)</p>	<p>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<sup>2</sup>). Pajanan 15 menit pada setiap sisi (luar dan dalam)</p> <p>Dosis akhir: pajanan 176–181 mJ/cm<sup>2</sup> pada tiap sisi FFR.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 9 model FFR Model 8130</li> </ul> <p>Alat uji filter otomatis digunakan untuk mengukur penetrasi aerosol filter awal pascadekontaminasi</p>	<p>Viscusi et al, 2009<sup>14</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terbatas pada penggunaan area permukaan meja keselamatan biologis yang dilengkapi dengan sumber UV-C atau area lain yang diiradiasi dengan sumber UV</li> </ul>	<p>Tindakan tidak berdampak pada penetrasi aerosol pada filter, resistansi aliran udara filter, atau tampak fisik FFR.</p>
<p>Iradiasi ultraviolet (UV)</p>	<p>Lampu UV-C 15 W (panjang gelombang 254-nm) Ketinggian 25 cm di atas permukaan kerja meja Kisaran irradians: 1,6 sampai 2,2 mW/cm<sup>2</sup> (miliWatt per sentimeter persegi) 15 menit pajanan pada panel luar respirator Dosis akhir: 1.8 J/cm<sup>2</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N95 (3M)</li> </ul> <p>Rantai reaksi polimerase kuantitatif <i>real time</i> (qRT-PCR) untuk efisiensi dekontaminasi virus H5N1 Penetrasi NaCl dengan ukuran partikel 0,3µm</p>	<p>Lore et al, 2012<sup>16</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian tidak menyelidiki efek dekontaminasi pada tali atau pita hidung kedua respirator</li> </ul>	<p>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 &lt;5%</p>
<p>Iradiasi ultraviolet (UV)</p>	<p>Sebuah lampu 120 cm, 80 W UV-C (254 nm (nanometer)) disesuaikan dengan ketinggian 25 cm. Kisaran UV yang dipajankan pada FFR bervariasi dari 1,6 mW/cm<sup>2</sup> hingga 2,2 mW/cm<sup>2</sup> Dosis akhir: 1.8 J/cm<sup>2</sup> (Joule per sentimeter</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N95</li> </ul> <p>H1N1 laboratorium diberikan pada permukaan luar respirator. Respirator diambil bacian-bacian dalam</p>	<p>Heimbuch et al, 2011<sup>15</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dua percobaan di mana ditemukan virus hidup mungkin dikaitkan dengan lapisan pelindung (<i>shielding</i>) masker</li> <li>• Para penulis mencatat terdapat ratusan model FFR tetapi hanya 6</li> </ul>	<p>Penurunan log rata-rata 4,69, virus berkurang hingga jumlah di bawah batas deteksi tanpa tanda pemerosotan atau deformasi yang jelas</p>

# Proses Ulang Inkubasi Panas Lengas

<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"> <li>• N95 (enam model)</li> <li>• Penelitian mengevaluasi tampak fisik, bau, dan kinerja filtrasi laboratorium</li> <li>• Uji kecocokan otomatis 8130 (aerosol NaCl)</li> <li>• Resistansi aliran udara penyaring</li> </ul> <p>Kelompok kontrol: 3x penyelupan dalam air deionisasi selama 4 jam</p>	<p>Bergman et al, 2010<sup>24</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beberapa sampel mengalami pemisahan parsial antara bantalan hidung busa dalam dan FFR</li> </ul> <p>Kemungkinan latu selama pemanasan mikrogelombang akibat pita hidung logam FFR.</p>	<p>Kelompok kontrol dan kelompok tindakan dekontaminasi memiliki rata-rata % penetrasi (P) &lt; 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"> <li>• N95 bedah (N95 resistan cairan): 3M 1860, 3M 1870, KC PFR95- 270 (46767)</li> <li>• Kecocokan dan bocoran segel wajah diukur pada 10 peserta menggunakan Alat Uji Kecocokan Respirator PORTACOUNT® Plus Model 8020A dengan aksesori N95 Companion™ Model 8095</li> </ul>	<p>Bergman et al, 2011<sup>25</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian menggunakan protokol singkat tes kecocokan, hanya tiga model FFR, dan sejumlah kecil (n = 10) peserta uji respirator untuk setiap model FFR.</li> <li>• 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)</li> <li>• Siklus dekontaminasi MHI lebih pendek daripada penelitian sebelumnya</li> </ul>	<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>

# Proses ulang APD ,jika harus dilakukan

1. Pilih metode dan jenis proses ulang yang akan dikerjakan dengan menggunakan referensi atau literatur yang sudah teruji dan diakui oleh standar Internasional atau Nasional
2. Lakukan uji APD yang akan diproses ulang dengan melibatkan,para ahli dari Universitas atau RS yang dapat bekerjasama melakukan uji APD, petugas yang ahli di CSSD, Mikrobiologi, Patologi klinik, Perawat dan dokter yang menggunakan APD pada prosedur Tindakan, Farmasi bagian pengadaan
3. Buat standar proses yang benar jika hasil memenuhi kriteria keselamatan petugas , pasien dan lingkungan

# Proses ulang yang perlu dihindari

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,
- Iradiasi Oven mikrogelombang menunjukkan efek biosida saat dikombinasikan dengan kelembapan sehingga radiasi dibarengi oleh uap panas

Terimakasih