



# **UPAYA PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN INFEKSI TUBERKULOSIS Di PABRIK**

# Tujuan

## UMUM

**Setelah selesai diskusi ini karyawan Pabrik mampu memahami Upaya Pencegahan dan Pengendalian Infeksi(PPI)**

# TUJUAN PEMBELAJARAN KHUSUS

## ■ **Karyawan memahami dasar PPI**

**Menjelaskan ruang lingkup kewaspadaan isolasi**

**Menjelaskan ruang lingkup kewaspadaan standar**

**Menjelaskan ruang lingkup kewaspadaan berdasarkan transmisi**



MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA

SALINAN

PERATURAN MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 13 TAHUN 2022  
TENTANG  
PENANGGULANGAN TUBERKULOSIS DI TEMPAT KERJA

#### Bagian Keempat Penanganan Kasus Tuberkulosis

##### Pasal 6

- (1) Berdasarkan hasil penemuan kasus sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5, Pengusaha dan Pengurus wajib memastikan Pekerja/Buruh mendapatkan pengobatan sesuai dengan pedoman Penanggulangan Tuberkulosis Nasional.
- (2) Untuk pencegahan penularan Tuberkulosis, Pengusaha dan Pengurus dapat memberikan istirahat sakit kepada Pekerja/Buruh sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling sedikit 2 (dua) minggu pada tahap awal pengobatan dan/atau sesuai rekomendasi dokter perusahaan atau dokter yang merawat.
- (3) Pengusaha dan Pengurus melakukan pemantauan kepatuhan minum obat, kemajuan pengobatan, dan hasil pengobatan.

- (2) Berdasarkan hasil pemantauan lingkungan kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1), Pengusaha dan Pengurus melakukan upaya pengendalian sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

#### Bagian Kelima Pemulihan Kesehatan

##### Pasal 9

- (1) Pengusaha dan Pengurus harus memberikan dukungan upaya rehabilitasi yang dibutuhkan Pekerja/Buruh setelah penanganan penyakit Tuberkulosis sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (2) Pekerja/Buruh yang menderita Tuberkulosis diupayakan kembali bekerja sesuai dengan penilaian kelaikan kerja oleh dokter perusahaan atau dokter yang merawat.

# PENDAHULUAN

- Dalam lingkungan Pabrik pun perlu mencegah terjadinya penularan infeksi karena di pabrik akan hadir Karyawan dan Petugas yang akan berada bersama dalam waktu 4-6 jam bersama dan terjadi interaksi komunikasi karena hubungan pekerjaan
- Kewaspadaan Isolasi adalah salah satu diantara 6 program PPI yang dapat memutus mata rantai infeksi sehingga diharapkan dapat mencegah terjadinya penularan infeksi ( TB,covid 19)
- Kewaspadaan Isolasi terdiri dari 2 lapis : kewaspadaan Standard dan Kewaspadaan berbasis transmisi

KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN  
NOMOR : HK.01.07/I/4596/2021

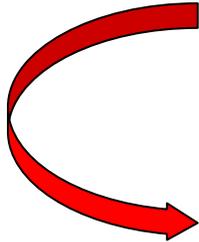
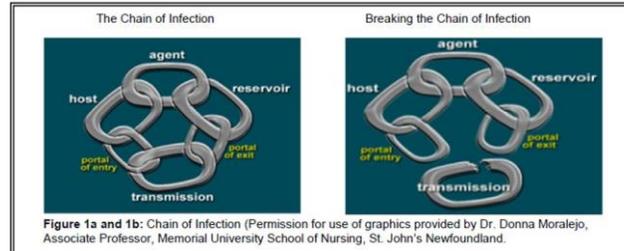
TENTANG

PETUNJUK TEKNIS PELAKSANAAN PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN  
INFEKSI TUBERKULOSIS SENSITIF OBAT (TB SO) DAN TUBERKULOSIS  
RESISTEN OBAT (TB RO) DI FASILITAS PELAYANAN KESEHATAN

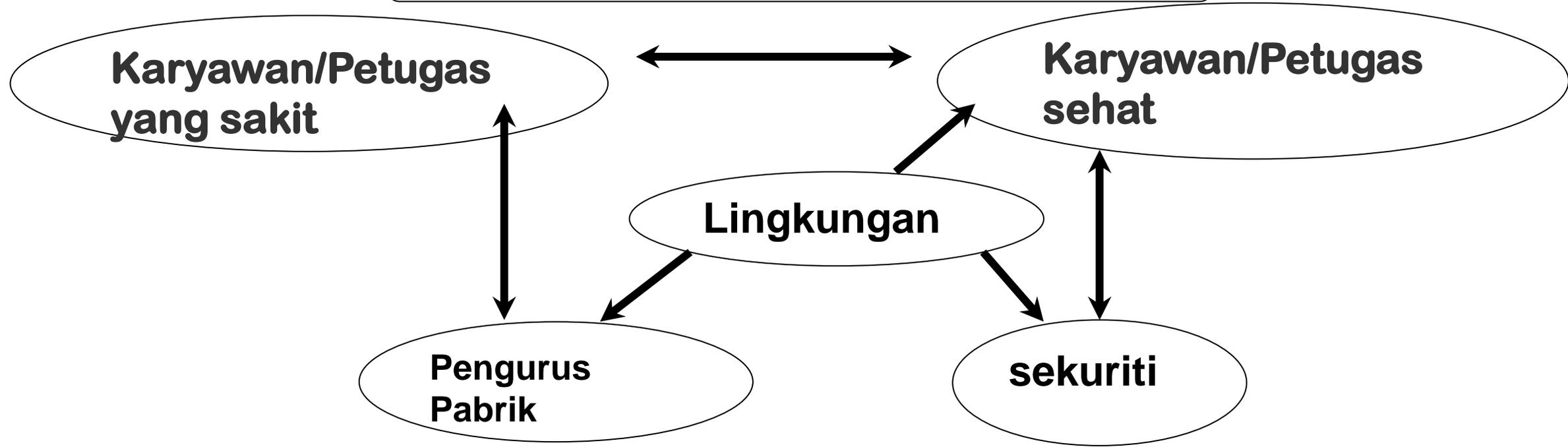
**Tuberkulosis paru merupakan penyakit yang dapat ditularkan secara airborne. *M. tuberculosis* merupakan bakteri yang tidak tahan terhadap sinar ultraviolet, dan pada pewarnaan bersifat tahan asam. Oleh karenanya kemudian disebut sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA). Sifat spesifik dari *M. tuberculosis*:**

- a. Sifat "Bakteri-Jamur" *M. tuberculosis* memiliki struktur bakteri pada umumnya, namun memiliki fase replikatif yang panjang dan lama (seperti jamur).**
- b. Sangat Aerob *M. tuberculosis* juga merupakan bakteri yang sangat aerob, dimana membutuhkan oksigen dalam pertumbuhannya. Pada pasien-pasien yang terdiagnosis Tuberkulosis Paru dengan BTA Positif, maka perlu dilakukan pemutusan rantai penularan secara ekstrinsik ke pasien lain, keluarga/ pengunjung dan petugas**

# TUJUAN KEWASPADAAN ISOLASI



**Memutus mata rantai infeksi**



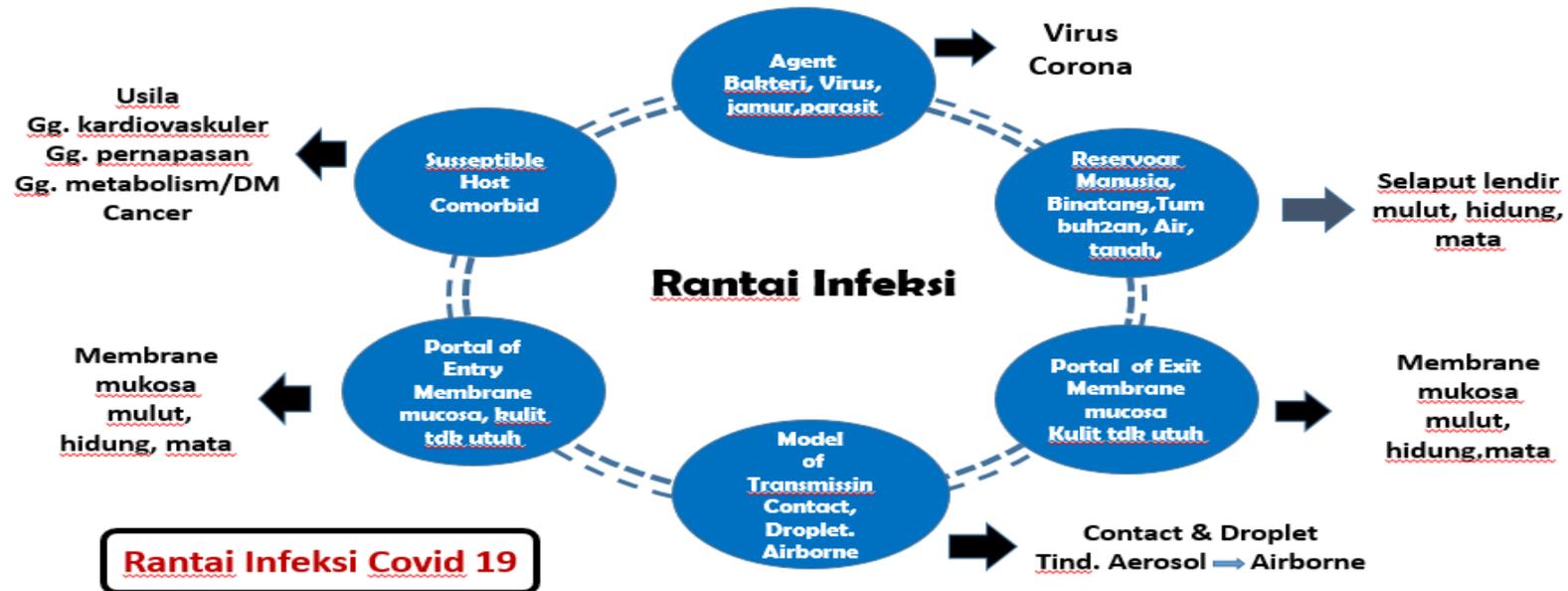
# Perlu diperhatikan

1. Saat **Karyawan** datang ke Pabrik
2. Saat akan melakukan pekerjaan bersama
3. Saat Petugas akan melakukan konsultasi permasalahan **Karyawan**
4. Saat posisi saat bekerja
5. Saat Karyawan beribadah, makan bersama, istirahat



# TUJUAN PENERAPAN KEWASPADAAN STANDARD

Untuk memutus mata rantai infeksi



# KEWASPADAAN ISOLASI

LAPIS I : Kewaspadaan Standard

LAPIS II : Kewaspadaan berdasarkan transmisi

- Risk assessment
- Kebersihan Tangan
- Etika batuk/bersin
- Penempatan Pasien
- Penggunaan alat pelindung diri
- Penyuntikan yang aman dan perlindungan pajanan benda tajam
- Pengendalian lingkungan
- Penanganan limbah, linen
- Pemrosesan alat kesehatan

COVID 19

➤ Kontak

➤ Droplet

Melalui percikan cairan dari saluran napas

TUBeRCULOSIS

➤ Airborne

Melalui udara mengandung kuman

# Kewaspadaan berbasis transmisi



## KONTAK

Waspada terhadap darah, cairan tubuh, sekresi, ekskresi, kulit yg tidak utuh, mucus membrane

LANGSUNG

TIDAK LANGSUNG

## DROPLET

droplet nuklei  $> 5 \mu\text{m}$   
transmisikan sejauh 1,8 m

Melalui batuk, bersin, bicara

## AIRBORNE

droplet nuklei  $< 5 \mu\text{m}$

Dapat tetap infeksius waktu yg lebih lama, dapat terbawa udara lebih jauh  $> 3\text{m}$

**Obligat Airborne**  
**Preferensial Airborne**

# Risk assesment

Bila berada  
dalam ruangan

- Perlukah saya memakai masker?
- Perlukah saya hand hygiene karena telah menyentuh area yang banyak disentuh orang banyak

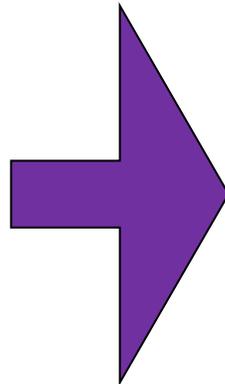
WHO  
menyarankan

- Bila ber kegiatan dengan orang banyak lebih baik di udara terbuka
- Bila kita merasa sakit atau bergejala, kita harus sadar cegah menulari orang lain

# SIAPA YANG MELAKSANAKAN KEWASPADAAN ISOLASI di Pabrik ?

**Semua individu  
di Pabrik**

**Risk assessment  
Kebersihan Tangan  
Etika batuk  
Penempatan pasien  
APD  
Kebersihan Lingkungan  
Pengelolaan Limbah  
Pengelolaan Linen**

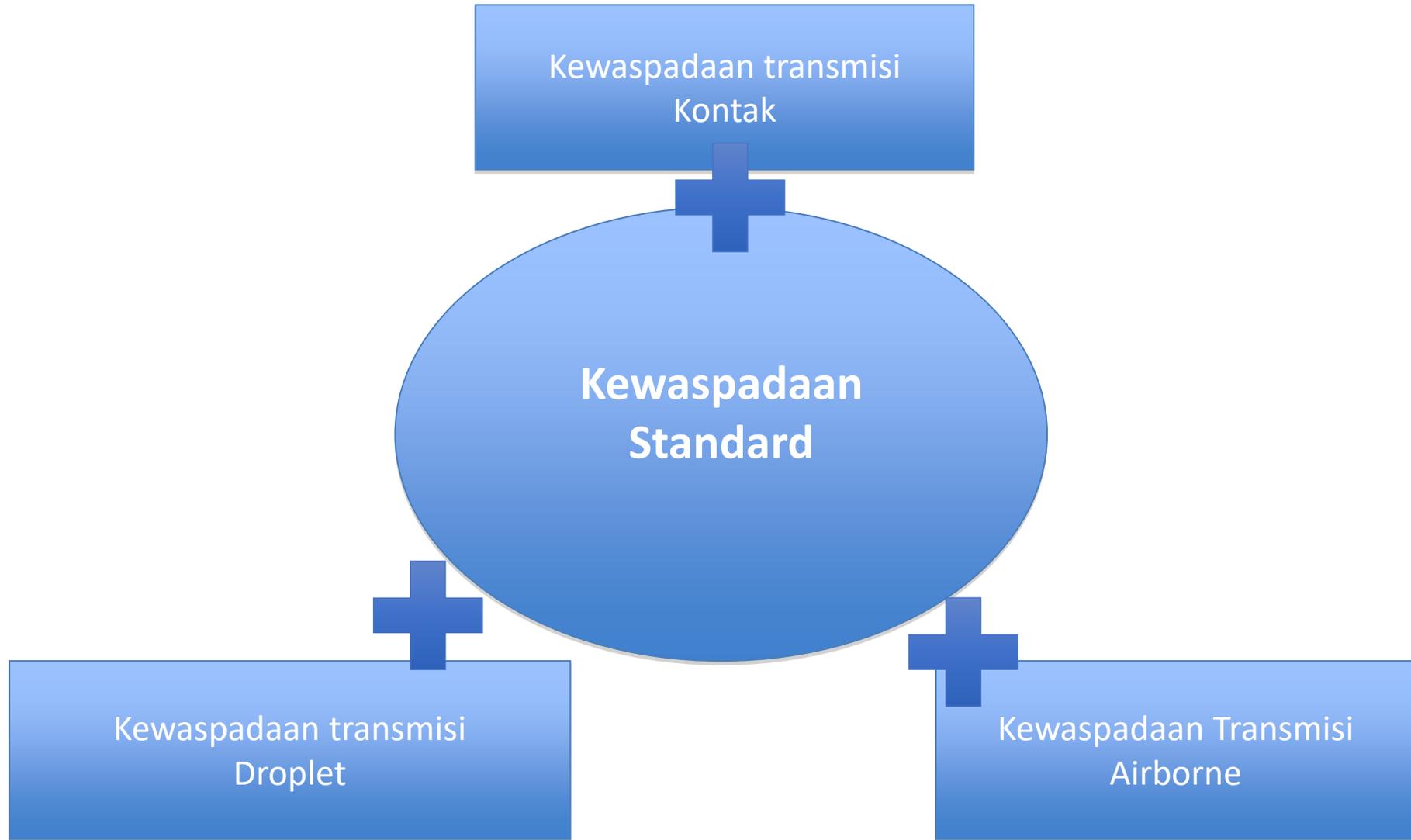


**Karyawan, Petugas, Sekuriti,  
petugas kantin**

# **Kapan dilaksanakan kewaspadaan Standard dan Transmisi**



**Setiap saat ada kegiatan di Pabrik  
dimana terjadi komunikasi antar  
Karyawan, Petugas Pabrik**



Kewaspadaan transmisi  
Kontak

Kewaspadaan  
Standard

Kewaspadaan transmisi  
Droplet

Kewaspadaan Transmisi  
Airborne

# KEBERSIHAN TANGAN

What germs are on our hands ??



Don't spread these germs! Wash your hands after going to the bathroom and before eating!

Handwashing is the single most important thing you can do to stop the spread of infection! This message brought to you by Fairmont General Hospital. Visit our web site at [www.fghi.com](http://www.fghi.com) or [www.labs.net/schools/marion/mms/health.htm](http://www.labs.net/schools/marion/mms/health.htm)

- ✓ Tangan merupakan media Transmisi atau penularan mikroorganisme dari satu tempat ketempat lain
- ✓ Tangan bagaikan pistol, mikroorganisme pelurunya, jika tidak melakukan Kebersihan Tangan bisa membunuh (silent killer) orang lain karena memindahkan kumannya
- ✓ Tanggungjawab setiap Individu untuk membersihkan tangannya
- ✓ Kebersihan Tangan merupakan pilar dalam Pencegahan dan Pengendalian Infeksi

## KEBERSIHAN TANGAN (lanjutan)

- Kebersihan Tangan bertujuan memutus mata rantai Infeksi sehingga dapat mencegah penularan infeksi
- Kebersihan Tangan dapat dilaksanakan dengan menggosok Tangan dengan sabun dan air mengalir atau menggunakan hand sanitizer berbasis alkohol
- Fasilitas Kebersihan Tangan harus ada
- Dukungan Pengurus Pabrik untuk pengadaan sarana Kebersihan Tangan (kebijakan pelaksanaan PPI dan Kebersihan  
→SPO=Standard Prosedur Operasional)

# KEBERSIHAN TANGAN (lanjutan)

## INDIKASI KEBERSIHAN TANGAN

- a. Setelah menyentuh permukaan lingkungan atau area yang sering dikunjungi banyak orang
- b. Setelah menggunakan toilet
- c. Sebelum makan dan setelah makan
- d. Sebelum menyediakan makanan
- e. Setelah tiba di Pabrik dan sebelum meninggalkan Pabrik
- f. Setelah tiba dari luar Pabrik
- g. Sebelum masuk ,keluar area bekerja
- h. Sebelum menyentuh handle pintu yang banyak dipegang banyak orang

# Sarana dan Fasilitas yang Perlu Disiapkan di Tempat Kerja

- Berikut sarana yang perlu disiapkan terkait pelaksanaan PPI TBC oleh tempat kerja:
  - *Scanner* suhu (manual, sensor)
  - Sanitizer berbasis alkohol
  - Wastafel dilengkapi tisu towel, sabun cair, tempat sampah dengan pijakan kaki
  - *Banner*, poster edukasi
  - Ruang terpisah, untuk menempatkan sementara pekerja terduga TBC maupun penyakit menular lainnya

# Tempat yang harus diwaspadai dan diperhatikan dalam pelaksanaan PPI TBC:

## **1) Bangsal Ruang Kerja (dijaga pertukaran udara 6-12 /jam)**

- Sebelum masuk ruang kerja jalankan kebersihan tangan
- Memakai masker kain 3 lapis atau masker bedah
- Menyeka kursi sebelum duduk dan saat akan meninggalkan kursi
- Menjaga jarak duduk 1m, tidak berhadapan dengan teman kerja
- Turut menjaga kebersihan ruang kerja atau melakukan Penerapan Hidup Bersih dan Sehat (PHBS)

**1)Tempat Ibadah, khususnya masjid / mushola (dijaga pertukaran udara 6-12 /jam)**

- **Menjaga kebersihan tangan sebelum masuk masjid / mushola (dengan sabun hand hygiene ataupun handrub)**
- **Membawa mukena dan sajadah sendiri**
- **Menjaga jarak 1 meter saat menunggu ceramah**
- **Saat sholat berjamaah dapat beri jarak atau bila memungkinkan merapatkan *shaft***
- **Selalu jaga kebersihan masjid/musholah**

**1)Ruang Makan bersama (ventilasi harus baik, berjendela, engsel jendela di samping agar pertukaran udara 6-12/jam)**

- **Makan bergantian, tidak berhadapan**
  - **Buka jendela, biarkan ventilasi alami bekerja**
  - **Melepas dan meletakkan masker dalam plastik klip, atau dibuang dan ganti baru,tidak digenggam,tidak masuk tas,tidak dileher**
  - ***Hand hygiene* sebelum dan sesudah makan**
- **Selalu jalankan etika batuk dan bersin**

**Ruang Tidur, bila ada asrama karyawan (ventilasi harus baik, jendela engsel di samping, *exhaust* dibawah jendela agar pertukaran udara 6 -12/jam, boleh pakai AC)**

- Cuci tangan, sikat gigi, dan ganti baju tidur
- Baju habis pakai tidak digantung di kamar
- Sprei diganti 2-3 hari sekali, atau saat terlihat kotor
- Jaga kebersihan lantai kamar tidur, lap permukaan *furniture*, pel dengan *microfiber* dan air deterjen, bila ada tumpahan cairan tubuh , darah dipel lagi dengan klorin 0,5%, tunggu 5 -10 menit dan bilas air bersih



**Kebiasaan dimulai dari rumah  
Mulai kepatuhan yang rendah, makin meningkat  
Lama kelamaan menjadi kebutuhan ( perilaku)**

# 6 Langkah Mencuci Tangan



Ratakan sabun pada kedua telapak tangan dengan gerakan memutar



Gosok punggung tangan kiri dengan telapak tangan kanan, sampai sela-sela jari dan lakukan sebaliknya.



Gosok sela-sela jari dengan telapak tangan saling menempel



Gosok buku-buku jari dengan kunci ujung jari



Gosok jempol tangan kiri dalam gengaman dengan gerakan memutar dan keluar, lakukan sebaliknya



Gosok kuku dan ujung jari kanan pada telapak tangan kiri, lakukan sebaliknya

- Ada 2 macam kuman
- Kuman residen, selalu ada, tinggal di lapisan kulit (*Staphylococcus epidermidis*), sebagian dapat terhalau dengan kebersihan tangan
- Kuman transient  
didapat dari menyentuh benda disekitar, berbagai kuman, dapat dihalau semua dibersihkan dengan sering mencuci tangan, agar tidak berpindah kuman ke mulut, kemata, hidung, ke tempat yang tidak kita kehendaki

**SARANG KUMAN  
ADA DI  
TANGANMU !!!**



# STRATEGI MENINGKATKAN KEBERSIHAN TANGAN

PERUBAHAN  
SISTEM

SOP  
Sarana

PELATIHAN

Pengurus  
Pabrik  
Karyawan  
Petugas  
kebersihan  
Petugas kantin

Pengingat

Poster  
Banner  
Audiovisual  
Perlombaan  
Duta HH

EVALUASI

Di  
lapangan  
pelaksanaan  
aannya

BUDAYA

PPI  
Perubahan  
Perilaku  
Individu

## PRINSIP-PRINSIP PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI

- Selalu kebersihan tangan sebelum dan sesudah penggunaan APD
- APD harus selalu tersedia sesuai ukuran
- Pemilihan penggunaan APD sesuai indikasi yaitu risiko paparan (darah, cairan tubuh, sekresi dan ekskresi) dan dinamika transmisi (Kontak, Droplet, Airborne=udara)

# Alat pelindung diri bagi Karyawan dan Petugas



## Pemakaian masker

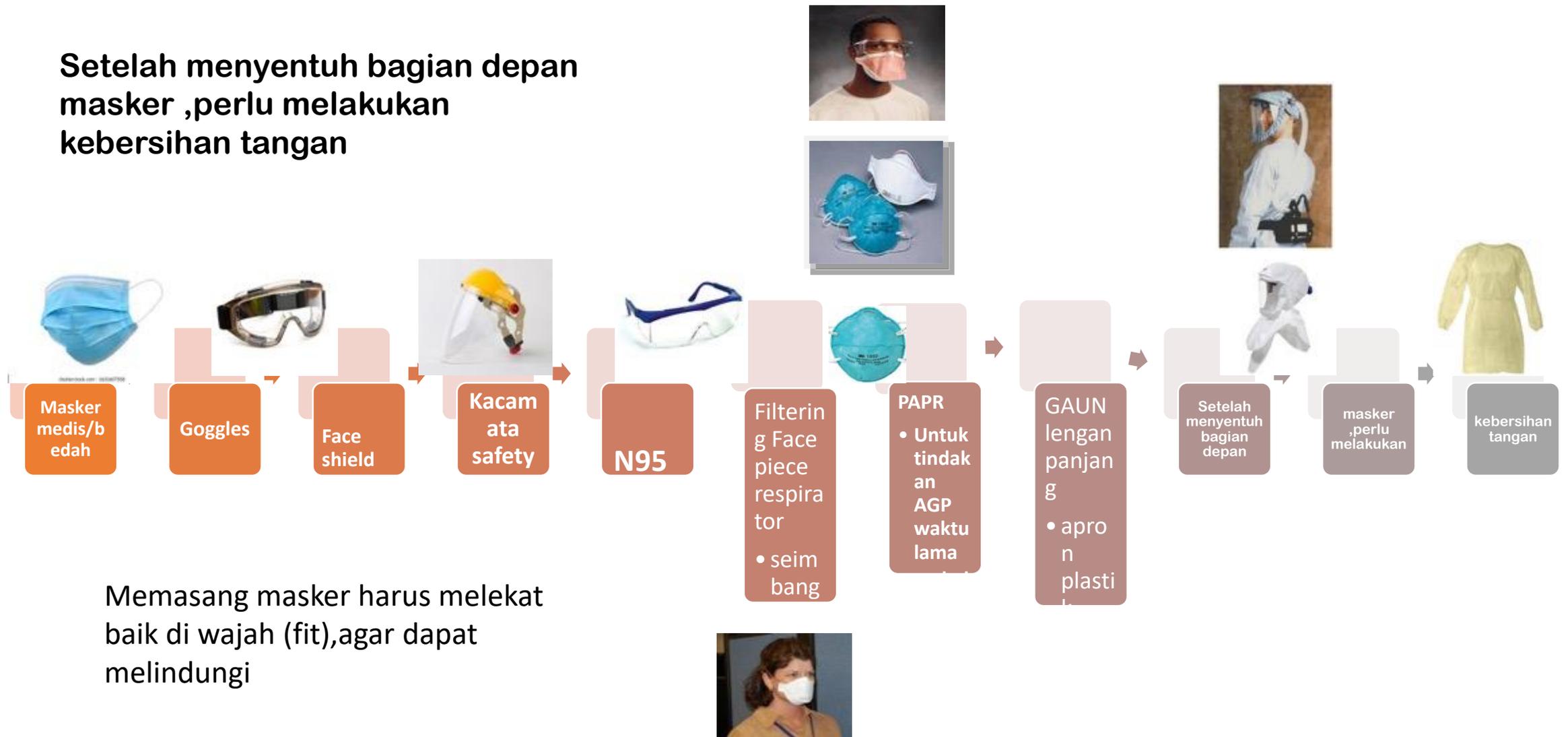
- Harus **fit**
- Masker memiliki fungsi menyaring (**filtrasi**)
- Pemakai masih leluasa bernapas (**breathability**)
- **Cukup 1** ( tidak perlu double )

Berapa lama saya memakai masker bedah ?

- Efisiensi filtrasi dan kemampuan proteksi
- Buang BILA basah, kotor, robek, copot/lepas
- Tergantung derajat kelembaban, frekuensi nafas permenit, cairan yang keluar dari hidung dan mulut karena bicara



Setelah menyentuh bagian depan masker, perlu melakukan kebersihan tangan



Memasang masker harus melekat baik di wajah (fit), agar dapat melindungi

# PENGENDALIAN LINGKUNGAN

- ▶ Pertahankan ventilasi udara ruangan bersih dan baik, tidak bau
- ▶ Pertahankan mutu air di bersih
- ▶ Pertahankan permukaan lingkungan ruangan senantiasa dalam kondisi bersih, bersihkan 2-3x/hari atau kapan nampak kotor
- ▶ Tempatkan peralatan ruangan sedemikian rupa sehingga mudah untuk dibersihkan, lakukan 5 R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin)
- ▶ Menjalankan protocol Kesehatan , tetap pertahankan pengunjung pakai masker bedah, kebersihan tangan, social distancing, etika batuk/bersin

# Pola hidup bersih agar sehat

- Jaga tempat tidur bersih, sprei ganti tiap 3-7 hari
- Baju selesai pakai segera ganti, tidak digantung di kamar
- Handuk sebaiknya di angin2 diluar
- Sepatu sebaiknya tidak dikamar ( masuk kotak ,lemari bila perlu dikunci bila diluar)
- Baju kotor sebaiknya dikumpulkan dalam tas plastic dan masuk ember bertutup
- Peletakan buku dalam kamar, rapi dan bersih
- Tempat sampah kecil dikamar/dikelas, bertutup, dengan pijakan kaki, terjaga bersih

# PENGENDALIAN LINGKUNGAN

- **Tidak direkomendasi fogging/penyemprotan, , berbahaya bagi manusia , disinfektan untuk benda mati, bukan untuk manusia( klorin, karbol)**
- **Pembersihan sekitar lingkungan dengan cara**
  - **pengelapan seluruh permukaan lingkungan ruangan dan pengepelan seluruh lantai ruangan dengan cairan detergen kemudian bersihkan dengan air bersih bila ada tumpahan darah atau cairan tubuh maka selanjutnya diserap tumpahannya dengan kertas yang mudah menyerap dan di lap dengan klorin 0.5 % kemudian bilas dengan air bersih**
  - **Selalu bergerak dari area bersih ke area kotor**
  - **Bersihkan dari area tinggi ke area rendah dan dari luar ke dalam**
  - **Disarankan menggunakan mop/lobby duster mendorong debu**
  - **Pakai system tiga ember, gunakan detergen-air bersih –disinfektan- air bersih ( three bucket)**

- **Tujuan dari pengendalian lingkungan** adalah untuk mengurangi konsentrasi droplet nuclei di udara dan mengurangi keberadaan bendabenda yang terkontaminasi
- **dua jenis sistem ventilasi**, yaitu:
  - a. **Ventilasi Alamiah**: adalah sistem ventilasi yang mengandalkan pada pintu dan jendela terbuka, serta skylight (bagian atas ruangan yang bisa dibuka/terbuka) untuk mengalirkan udara dari luar ke dalam gedung dan sebaliknya. Indonesia sebaiknya menggunakan ventilasi alami dengan menciptakan aliran udara silang (cross ventilation) dan perlu dipastikan arah angin yang tidak membahayakan petugas
  - **B.Ventilasi Mekanik**: adalah sistem ventilasi yang menggunakan peralatan mekanik untuk mengalirkan dan melakukan sirkulasi udara di dalam ruangan untuk menyalurkan/menyedot udara ke arah tertentu

# Cara Pembersihan harus diajarkan kepada petugas kebersihan



Permukaan yang sering disentuh banyak orang

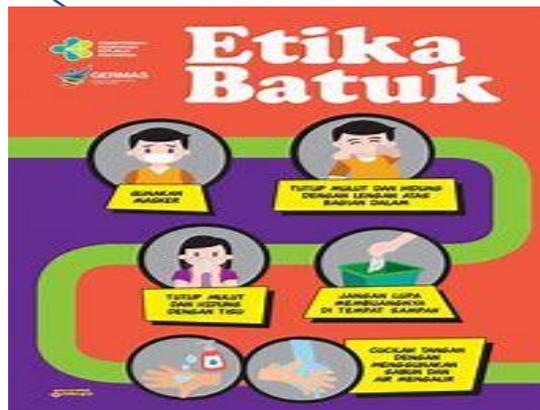


Tiap orang harus tahu kapan dan bagaimana melaksanakan praktek terbaik dalam upaya memutus mata rantai infeksi



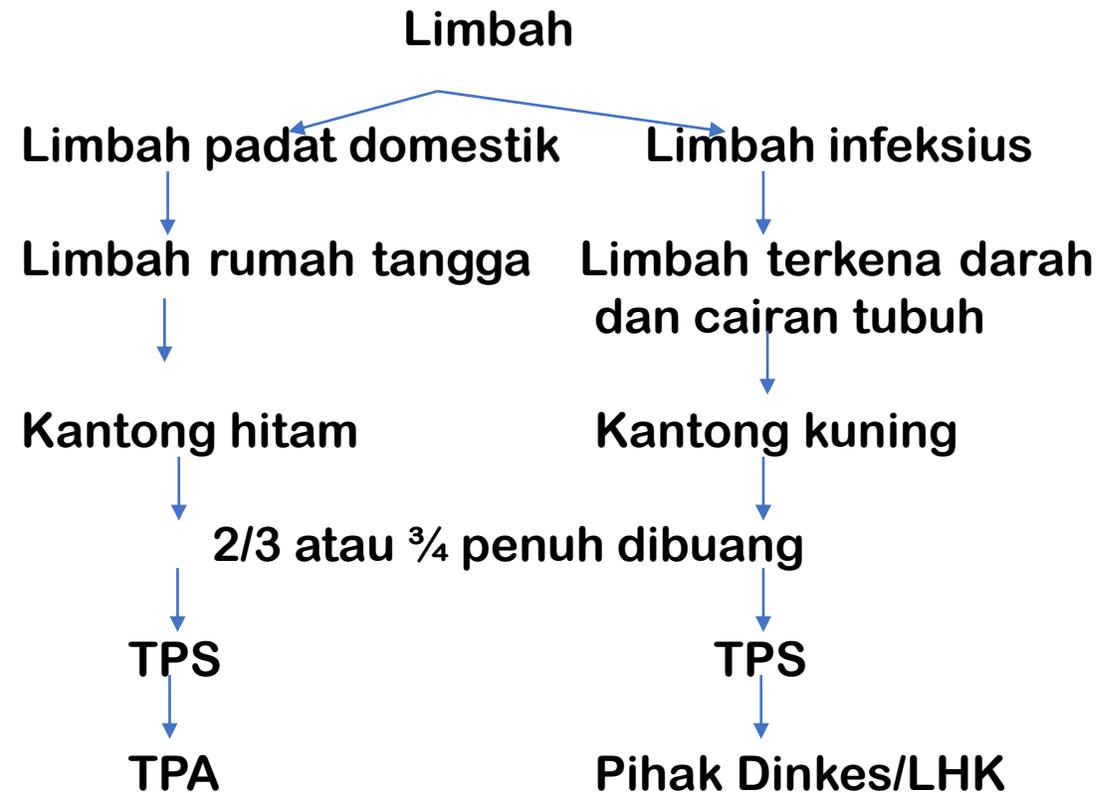
# ETIKA BATUK/BERSIN

- Menutup mulut dan hidung saat batuk dan bersin dengan memakai tissue/saputangan/masker/lengan atas bagian dalam, tissue dibuang ketempat sampah dan melakukan kebersihan tangan
- Pertahankan senantiasa melaksanakan kebersihan pernapasan/etika batuk sesuai kebijakan dan SOP
- Tidak mengupil saat bertugas
- Tidak mengusap-usap wajah dan **mulut-hidung mata (MuHidMat)**



# PENANGANAN LIMBAH

- Segera buang limbah yang dihasilkan, ke tempat pembuangan limbah sesuai kebijakan dan SOP ( PMK 537/2020)
- Pertahankan tempat limbah tidak lebih mencapai 3/4 penuh sudah dibuang( tiap 6 jam dari ruangan,max tiap 24 jam diangkut ke TPS )
- Pertahankan kebersihan kontainer sampah senantiasa bersih



# Kewaspadaan transmisi droplet



**batuk, bersin, berteriak dan berbicara**

- Percikan  $>5\mu\text{m}$  melayang di udara jatuh mengenai mukosa mata, hidung atau mulut orang tanpa pelindung dan akan jatuh pada jarak  $< 1,8\text{ m}$
- **Alat Pelindung Diri**  
masker bedah/medik
- **Kuman**  
misal *SARScov2* ( penyebab covid 19 )

Pastikan terjadi pertukaran udara dalam ruang bekerja Bersama 6 -12 x perjam (6-12 Air Change per Hour= ACH)

Dengan membuat natural ventilasi (alami) dengan membiarkan udara segar dari luar masuk ke dalam kelas,kamar tidur,dengan membuka jendela dan bila perlu pintu agar udara terganti terus ( terdilusi=diencerkan keluar).Dapat mengencerkan adanya mikroorganisme yang di tularkan melalui udara ( mis TBC)

Jendela terbaik adalah engsel di samping agar dapar terbuka optimal.Bila jendela sliding maka hanya terbuka 50%

Engsel diatas maka hanya akan terbuka sekitar 20-30%

### ACH pada ventilasi natural

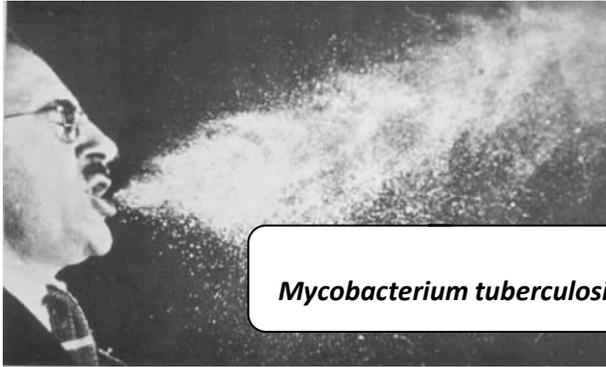
<u>Kondisi ruangan</u>	ACH
Jendela dibuka penuh+pintu dibuka	29,3 – 93,2
<u>Jendela dibuka penuh+pintu ditutup</u>	<b>15,1 -31,4</b>
Jendela dibuka separuh+pintu ditutup	10,5 - 24
Jendela ditutup+pintu dibuka	8,8

Qian ,Seto WH,Li Y,University of Hongkong and Queen Mary Hospital,observed in an experimentIn China,Hongkong during SAR



## **Penerapan kewaspadaan berdasarkan transmisi airborne**

- ✓ **Melaksanakan kewaspadaan standar/lapis pertama**
- ✓ **Ventilasi udara, pertukaran udara setiap 5-10 menit atau terbaik 12 kali /jam ( 12 ACH)**
- ✓ **Pakai ekshaust dan masukkan udara bersih untuk mendilusi , dorong kearah ekshaust di filter hepa udara dibuang bersih**



*Mycobacterium tuberculosis?*

**Kewaspadaan  
transmisi  
*airborne/udara***



- Partikel kecil  $< 5 \mu\text{m}$  mengandung mikroba melayang/menetap di udara beberapa jam, ditransfer sebagai aerosol melalui aliran udara dalam ruangan /jarak lebih jauh dari 2 m
- APD
  - masker bedah ( pasien )
  - respirator partikulat (N95,petugas )
  - sarung tangan
  - gaun
  - Mycobacterium TB,Campak,Cacar Air, Zoster,*

# Faktor risiko penularan

## Frekuensi kontak langsung

Sering  
Lama

## Lama kontak

Petugas tanpa APD  
APD Petugas tidak sesuai  
Pasien belum mendapat OAT  
Pasien dengan BTA positif  
Pasien tidak pakai masker

## Ruang pelayanan

Ventilasi buruk  
Banyak pasien, crowded  
Pertukaran udara tidak standard (<12 ACH)  
Cross ventilasi lebih disarankan daripada ventilasi satu sisi



Ventilasi satu sisi



Cross ventilasi

# WHO TB Infection Control 2019



## Pengendalian Administratif

Triase

pemisahan pasien menunggu /isolasi

Terapi efektif kasus TB

Hygiene respirasi/etika batuk

## Pengendalian lingkungan

Upper room GUV

Pengaturan Ventilasi

## Perlindungan pernapasan

N95 (Petugas)

Masker Bedah(Pasien)

# Summary of recommendations

## Administrative controls

**Recommendation 1:** Triage of people with TB signs and symptoms, or with TB disease, is recommended to reduce *M. tuberculosis* transmission to health workers (including community health workers), persons attending health care facilities or other persons in settings with a high risk of transmission. *(Conditional recommendation based on very low certainty in the estimates of effects)*

**Recommendation 2:** Respiratory separation / isolation of people with presumed or demonstrated infectious TB is recommended to reduce *M. tuberculosis* transmission to health workers or other persons attending health care facilities. *(Conditional recommendation based on very low certainty in the estimates of effects)*

**Recommendation 3:** Prompt initiation of effective TB treatment of people with TB disease is recommended to reduce *M. tuberculosis* transmission to health workers, persons attending health care facilities or other persons in settings with a high risk of transmission. *(Strong recommendation based on very low certainty in the estimates of effects)*

**Recommendation 4:** Respiratory hygiene (including cough etiquette) in people with presumed or confirmed TB is recommended to reduce *M. tuberculosis* transmission to health workers, persons attending health care facilities or other persons in settings with a high risk of transmission. *(Strong recommendation based on low certainty in the estimates of effects)*

## Environmental controls

**Recommendation 5:** Upper-room germicidal ultraviolet (GUV) systems are recommended to reduce *M. tuberculosis* transmission to health workers, persons attending health care facilities or other persons in settings with a high risk of transmission. *(Conditional recommendation based on moderate certainty in the estimates of effects)*

**Recommendation 6:** Ventilation systems (including natural, mixed-mode, mechanical ventilation and recirculated air through high-efficiency particulate air [HEPA] filters) are recommended to reduce *M. tuberculosis* transmission to health workers, persons attending health care facilities or other persons in settings with a high risk of transmission. *(Conditional recommendation based on very low certainty in the estimates of effects)*

## Recommendation 7. Respiratory protection

Particulate respirators, within the framework of a respiratory protection programme, are recommended to reduce *M. tuberculosis* transmission to health workers, persons attending health care facilities or other persons in settings with a high risk of transmission.

*(Conditional recommendation based on very low certainty in the estimates of effects)*



# Langkah strategi TemPO sebagai triase



## Temukan pasien batuk

petugas surveilans batuk untuk mengidentifikasi terduga TB segera mencatat di TB 06 dan mengisi TB 05 dan dirujuk ke laboratorium.

## Pisahkan secara aman

Petugas surveilans batuk mengarahkan pasien batuk ke tempat area ventilasi yang baik, terpisah dari pasien lain, serta diberikan masker.

pasien yang batuk harus **didahulukan dalam antrian** (prioritas)

## Obati pasien TB secara tuntas.

- **Tem**ukan pasien batuk ( Finding TB Patients Actively )
- **P**isahkan secara aman ( Separate safely )
- **O**obati dengan tepat ( Treatment )

Bagian dari pilar administratif PPITB

# PPI TB di rumah

Petugas HARUS memakai N95

Pasien dengan BTA pos, sebaiknya banyak kegiatan diluar rumah, tidur terpisah, ruang ventilasi adekuat, sesedikit mungkin berkegiatan di area public dan angkutan umum

## Inisiasi Terapi

Kontak dengan TBRO lebih  
bahaya dari TBSO

Ventilasi rumah harus adekuat

Risiko lebih rendah bila  
natural ventilasi

Meminimalkan transmisi  
keluarga pasien TBSO  
dan TBRO

Keluarga pasien terutama anak, di skrining teratur, bila pos diperiksa DST, di Terapi, diberi TPT bila TB telah disingkirkan

## PPI TB di rumah

**Petugas Kesehatan yang merawat pasien memakai N95**

**Ditawarkan seluruh kontak unt pem HIV dan konseling**

**Keluarga di edukasi**

**Ventilasi rumah harus adekuat**

**Risiko lebih rendah bila natural ventilasi**

**Pasien jalankan etika batuk**

# TB di congregate setting

Berada dalam tempat secara berdekatan, dalam waktu relative lama

Sekolah berasrama (Pesantren, Sekolah pastur, Frateran)

Barak, Dormitory, Nursing home, Pabrik, Penjara, area penampungan bencana

# TB di congregate setting

TB dapat menyebar lebih cepat dari pada di fasyankes

Kontak lama, Ventilasi buruk, crowded, diagnosis dan terapi yang terlambat,

3 pilar pencegahan, End TB di pilar 2

# Langkah yang DAPAT dilaksanakan di congregate setting

- Implementasi 3 pilar :administrative,lingkungan dan APD
- Ukur risiko TB di tempat dengan angka TB tinggi,Tindakan pencegahan
- Edukasi PPITB pada penduduk, melatih karyawan dan supervisor kantor
- Promosikan Etika batuk kepada karyawan dan supervisor
- Dorong budaya masyarakat bila batuk segera berobat,skrining TB
- Pastikan Karyawan ,keluarga Pasien TB yang terdiagnosis TB diobati
- Pisahkan dari yang lain dalam kamar dengan ventilasi baik hingga dinyatakan BTA conversi
- orang yang kontak serumah dengan pasien dilakukan pemeriksaan skrining TB , ditawarkan TPT
- Tawarkan pemeriksaan HIV kepada kontak serumah,konsultasi,paket pencegaham HIV,dan pengobatan bila diperlukan

# N95 dan fit test

**Fig. 4.5. Points on a particulate respirator where air leakage is likely to occur**



Source: Curry International Tuberculosis Center (2022) (20).

## Seal check on a particulate respirator

It is important to implement the plan for respirator fit-testing for all users, including fit-testing after every change of brand or make of the respirators. As a minimum, all health care workers must do a seal check before wearing a respirator, as shown in **Fig. 4.6** (43).

**Fig. 4.4. Fit-testing using a test hood**



Source: Curry International Tuberculosis Center (2022) (20).

# Ventilasi Alami

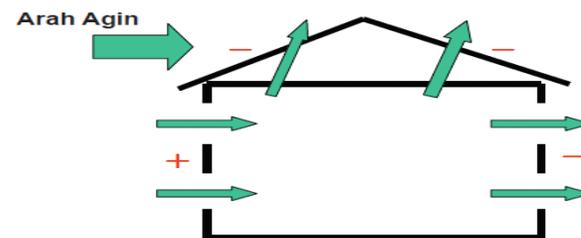
Terjadi pada saat udara masuk dan keluar dari ruangan melalui pintu dan jendela.

Pada fasilitas yang tidak memiliki sistem udara sentral, terutama ruang tunggu, ventilasi natural harus diefektifkan

Jika cuaca memungkinkan, penting untuk membiarkan pintu dan jendela terbuka selebar dan sesering mungkin

Kipas angin merupakan cara yang tidak mahal untuk meningkatkan ventilasi natural.

Arah aliran udara yang ditimbulkan angin pada sebuah gedung



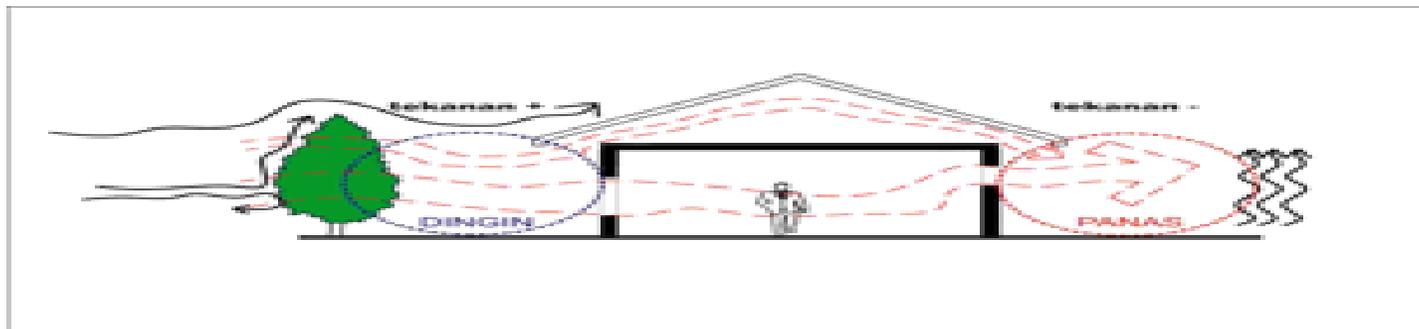
## Cara Meningkatkan Ventilasi alami

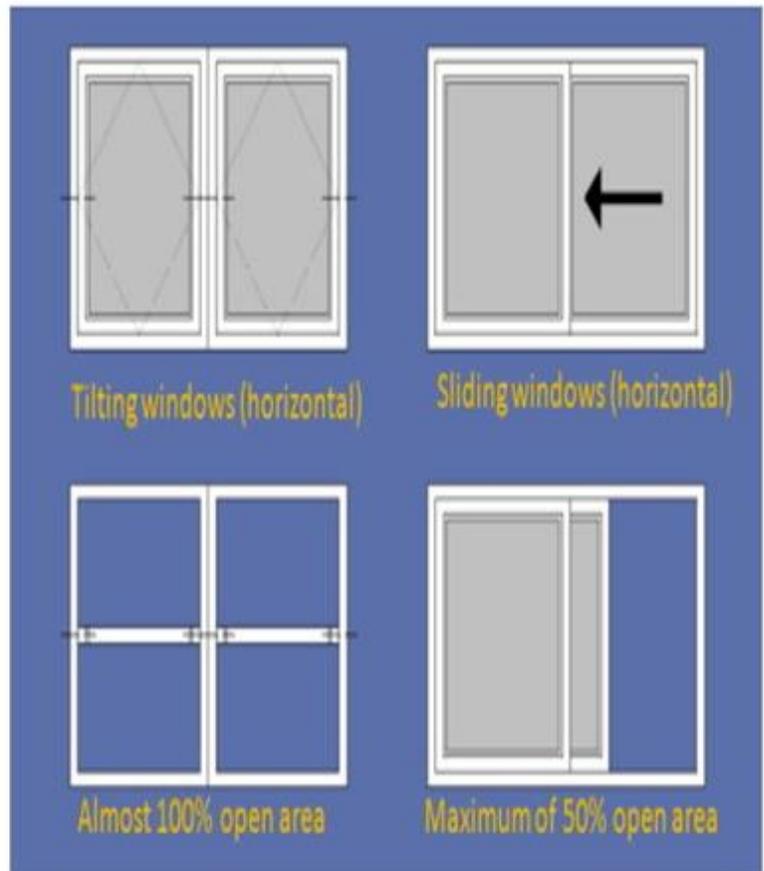
Pastikan ruangan **memiliki akses ke udara luar**

Biarkan pintu, jendela dan kaca atap terbuka

Dapat dipakai kipas angin untuk mengendalikan arah ke area bukaan mis jendela ,ekshaus fan dan *air mixing*

Hambatan: sulit mengatur arah tergantung angin,tergantung lokasi,cuaca





Gambar contoh model cara membuka jendela.

Rumus empiris untuk menghitung **Jumlah Pertukaran Volume Udara dalam Satuan Jam (Air Change Hour = KALI/JAM)** sebagai berikut:

- (3) Posisi bukaan berada pada sisi-sisi dinding yang berlawanan (*opposite*)

$$KALI/JAM = \frac{0,65 \times \text{kecepatan angin (m/s)} \times \text{luas bukaan terkecil (m}^2\text{)} \times 3600 \text{ det/jam}}{\text{Volume ruangan (m}^3\text{)}}$$

**Ventilation Rate (l/s) =**  
 $0,65 \times \text{kecepatan angin (m/s)} \times \text{luas bukaan terkecil (m}^2\text{)} \times 1000 \text{ l/m}^3$

- (4) Posisi bukaan hanya berada pada salah satu sisi bangunan

$$KALI/JAM = \frac{0,05 \times \text{kecepatan angin (m/s)} \times \text{luas bukaan (m}^2\text{)} \times 3600 \text{ det/jam}}{\text{Volume ruangan (m}^3\text{)}}$$

**Ventilation Rate (l/s) =**  
 $0,05 \times \text{kecepatan angin (m/s)} \times \text{luas bukaan (m}^2\text{)} \times 1000 \text{ l/m}^3$

### Contoh Perhitungan KALI/JAM

Suatu bangsal perawatan pasien TB memiliki ukuran ruangan 7m x 6m tinggi 3m dengan dilengkapi jendela berukuran 1,5 x 2m<sup>2</sup> dan pintu 1 x 2m<sup>2</sup> (luas bukaan terkecil).

Kecepatan angin 1 m/s.

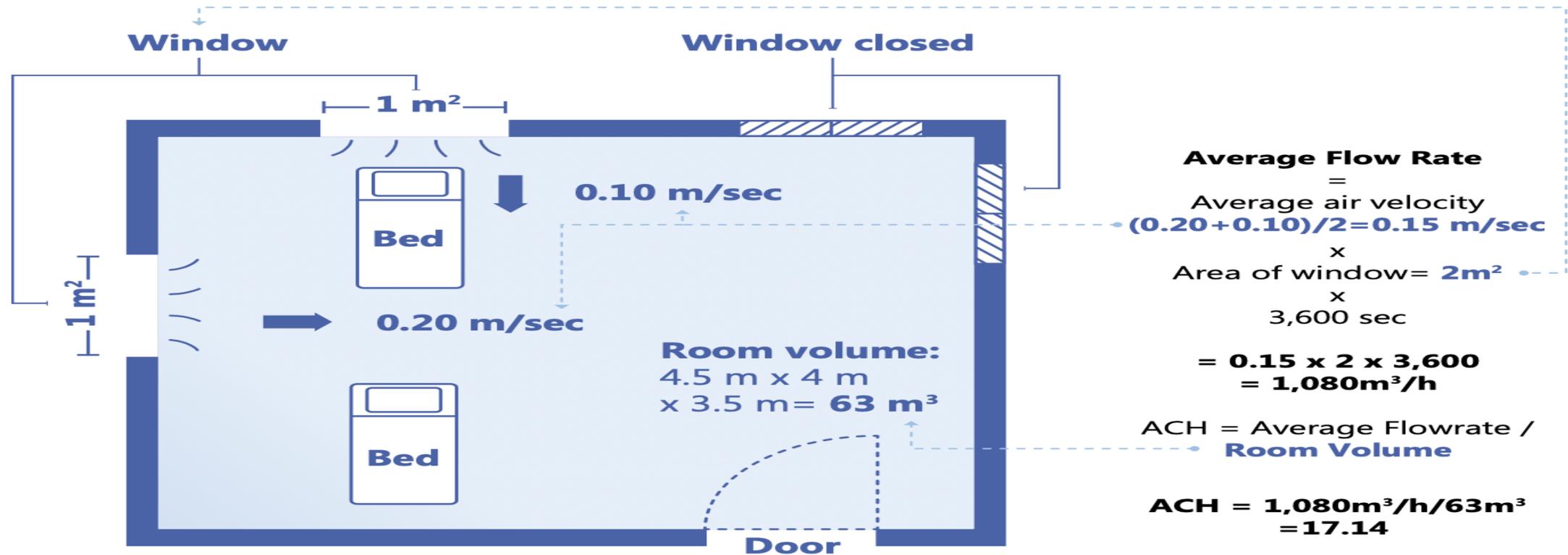
estimasi perhitungan KALI/JAM dan ventilation rate (l/s) dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Bukaan	KALI/JAM	Ventilation rate (l/s)
Jendela terbuka (100%) + pintu terbuka	37	1300
Jendela terbuka (50%) + pintu terbuka	28	975
Jendela terbuka (100%) + pintu tertutup	4,2	150



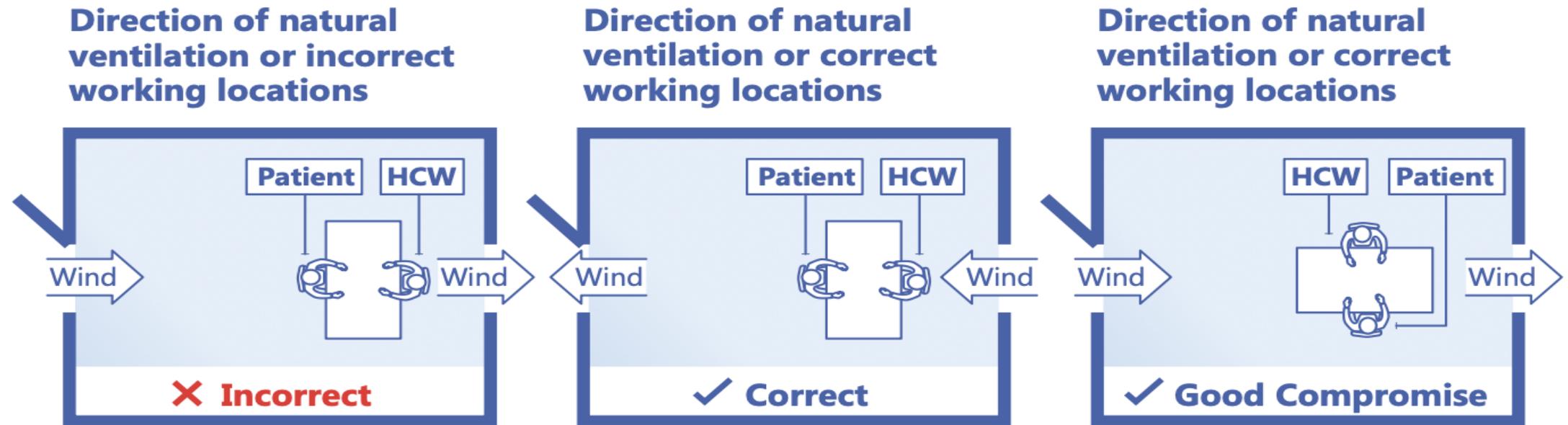
- **Step 2.** Calculate the area of the open windows.
- **Step 3.** Measure the air velocity using the vaneometer and calculate the average air velocity using the three readings per window.
- **Step 4.** Multiply the average air velocity by the area of the windows and the measure of time (i.e. 3600 seconds) to obtain the average flow rate per hour.
- **Step 5.** Determine the ACH required to clean the air in this room by dividing the average flow rate per hour by the volume of the room. The required ACH is 17.14 in the example shown in **Fig. 3.12**.

**Fig. 3.12. Steps for calculating ACH for a room**



Source: image supplied by GB Migliori.

**Fig. 3.14. Incorrect, correct and neutral ways to locate the seating for health care workers and patients in a consultation room with natural ventilation (12)**



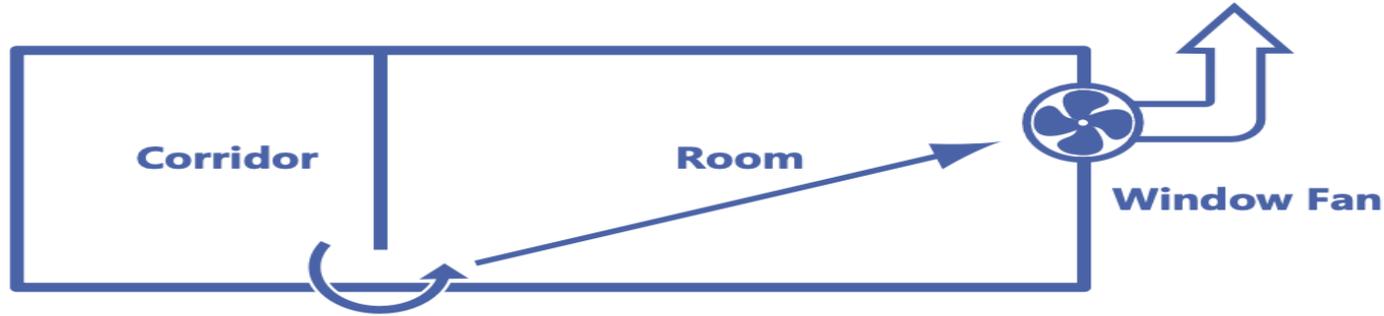
HCW: health care worker.

Source: Stop TB Partnership (2009) (12).

**Fig. 3.15** shows an example of a natural ventilation system in a TB referral hospital in Peru (41) and **Fig. 3.16** shows a naturally ventilated health centre in South Africa.

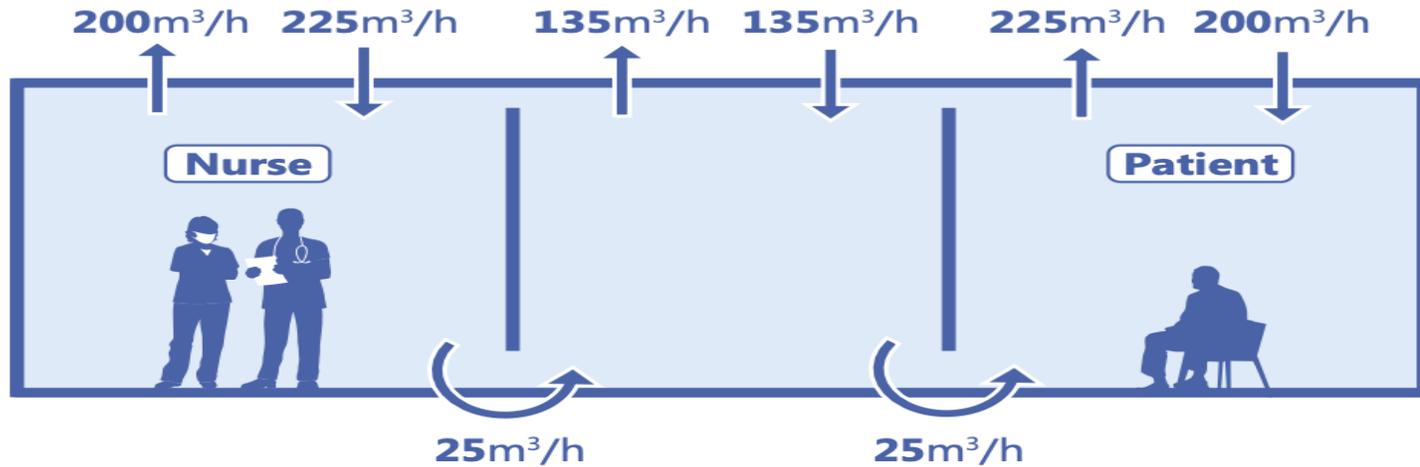
**Fig. 3.19. Air pressure gradient with mechanical ventilation**

**Airflow with window extractor fan**



Window fan pulls air from clean corridor to the contaminated room and then to the outside

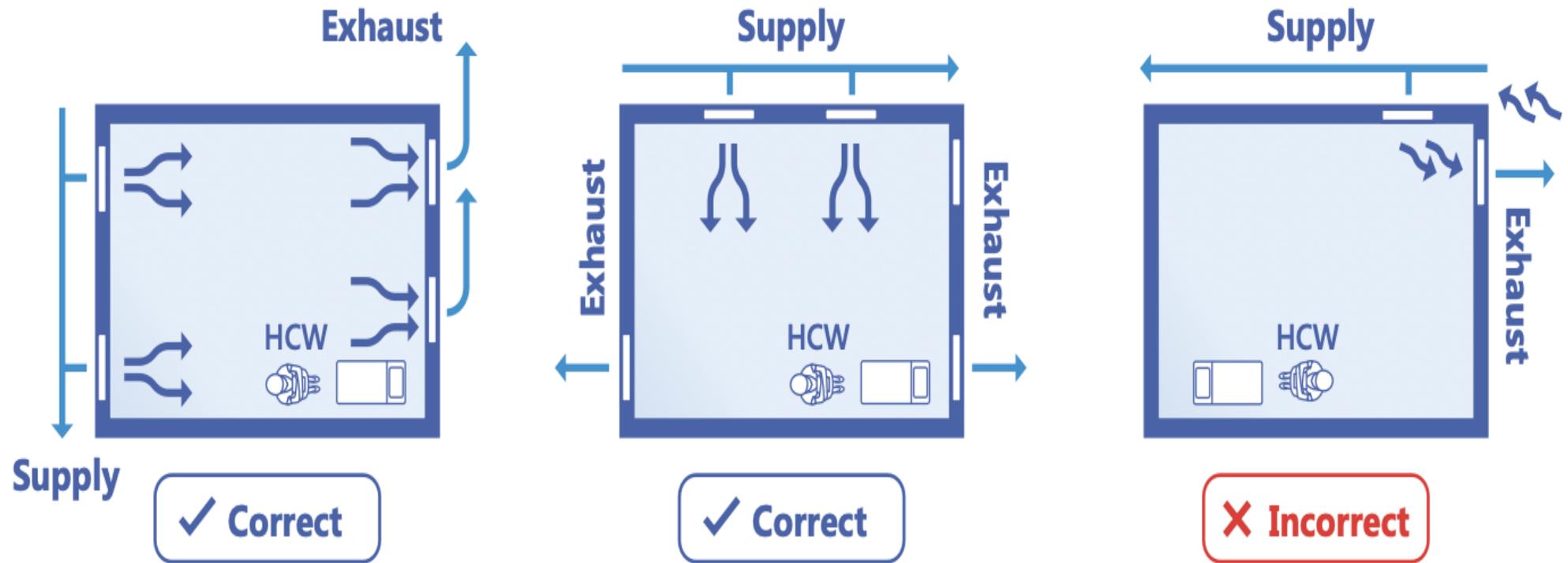
**Example: Negative Pressure in “Mechanical ventilation”**



Supply and extraction of air in each room creates a pressure gradient and directs air from clean rooms to the contaminated patient room

Source: Stop TB Partnership (2009) (12)

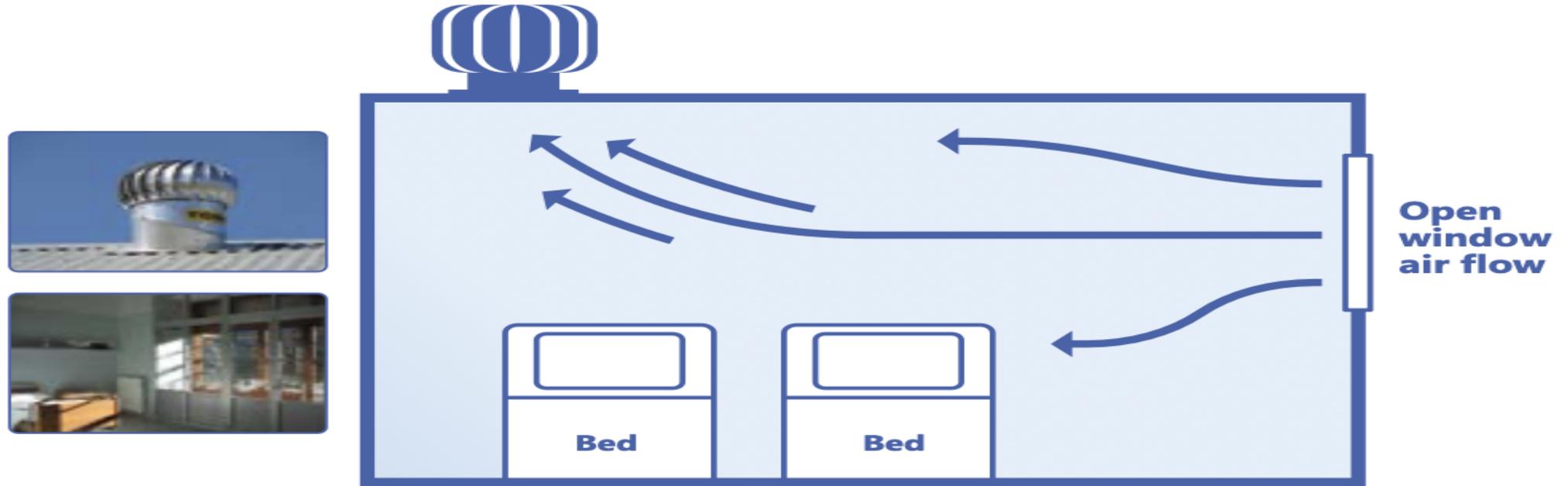
**Fig. 3.20. Layout of rooms with good and suboptimal air mixing**



Source: Jensen et al. (2005) (40).

and to enhance natural ventilation (Fig. 3.23).

**Fig. 3.23. Turbine-driven natural ventilation**



Source: image supplied by GB Migliori and Paul Jensen.

**Key point:** Given the cost and the high risk of design or maintenance failures, ventilation systems that recirculate air may not be suitable for settings with a high risk of *M. tuberculosis* transmission, such as TB inpatient wards. In such settings, natural or hybrid mechanical ventilation without recirculation or upper-room UV systems may be more suitable.

**Table 6.1. Indicators of TB IPC measures for routine reporting at national level**

Indicator	Source of information
Proportion of health facilities that have a valid and updated TB IPC plan	Policy document from the NTP, field visits and survey data
Proportion of health facilities that have appointed a TB IPC focal person as a part of facility IPC committee	Policy document from the NTP, field visits and survey data
Time from diagnosis to start of appropriate TB treatment	Surveillance data (should be available in most case-based records)
Proportion of health care workers involved in the care of DS-TB or MDR-TB, or in the collection of sputum samples, who are provided with at least one respirator per week	Supervisory visits
Relative risk of TB disease among health care workers compared with the TB notification rate in the adult population of the same area in the same year	Surveillance data

DS-TB: drug-susceptible TB; IPC: infection prevention and control; MDR-TB: multidrug-resistant TB; NTP: national TB programme; TB: tuberculosis.

# Kesimpulan

TB di transmisikan secara airborne

Fasilitas pelayanan kesehatan harus melaksanakan pencegahan transmisi MTB

Desain dan tata udara ruang layanan fasyankes perlu mendukung pencegahan transmisi MTB

Alur pelayanan perlu diatur untuk pergerakan pasien TB

## **SIMPULAN**

- **Perlu diterapkan kewaspadaan Isolasi di area Pabrik**
- **Kewaspadaan Isolasi terdiri dari Kewaspadaan Standard dan Kewaspadaan berbasis Transmisi**
- **Di area Perusahaan perlu di fasilitasi lingkungan yang sehat ,aman dengan mengkondisikan upaya untuk memotong rantai infeksi**