

Dasar Kesehatan dan Keselamatan Kerja

HAZARD/BAHAYA DI TEMPAT KERJA

*dr. Diana Vanda D Doda, MOHS, PhD
Mandroy Pangaribuan, SKM, M.Sc*



Penerbit
**CV. PATRA MEDIA GRAFINDO
BANDUNG**

BUKU REFERENSI

DASAR KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA

Hazard/Bahaya di Tempat Kerja

*dr. Diana Vanda D. Doda, MOHS. AIFM. PhD
Mandroy Pangaribuan, SKM. M.Sc*



Penerbit

CV. PATRA MEDIA GRAFINDO BANDUNG

2022

DASAR KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA: HAZARD/BAHAYA DI TEMPAT KERJA

**Penulis : dr. Diana Vanda D. Doda, MOHS. AIFM. PhD
Mandroy Pangaribuan, SKM. M.Sc**

Editor : Cindy D

Editing & Layout, desain cover: Tim Patra Media

Hak Cipta @ pada Penulis Dilindungi (All right reserved)

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak buku ini sebagian atau seluruhnya, dalam bentuk dan dengan cara apapun juga, baik secara mekanis maupun elektronik, termasuk fotocopy, rekaman dan lain-lain tanpa izin tertulis dari penulis.



**Penerbit
CV. PATRA MEDIA GRAFINDO
BANDUNG**

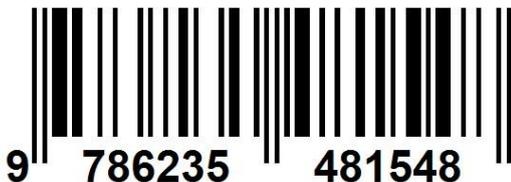
Jl. Jend. Sudirman no. 736 - Bandung
Jl. Rorjonggrang Utara II B-10/16 Pharmindo
Telp/Fax: 022-6040938 HP: 081214466604
email: patramedia@gmail.com
website: www.patramedia.co.id

Anggota IKAPI

Jenis cetakan : e-book

Tahun publish : Desember 2022

ISBN 978-623-5481-54-8 (PDF)



Prakata

*Puji dan Syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang sudah memberikan berkat dan hikmat sehingga kami dapat menyelesaikan penulisan **Buku Referensi berjudul Dasar Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan subjudul Hazard/Bahaya di Tempat Kerja**. Terima kasih buat Universitas Sam Ratulangi melalui Lembaga Pembinaan dan Pengembangan Pembelajaran (LP3) atas dukungan dana untuk pembuatan buku referensi ini.*

Buku ini bertujuan memberikan pemahaman tentang dasar Kesehatan dan keselamatan Kerja khususnya bahaya-bahaya yang bisa ditemukan di tempat kerja. Kami mengharapkan buku referensi ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Kesehatan Masyarakat, Kedokteran, Keperawatan, dan Kedokteran Gigi, sebagai Ilmu Dasar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Buku referensi ini mencakup hasil penelitian dibidang Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada tenaga kesehatan yang terexpose erat dengan bahaya Biologi yaitu Bakteri Tuberkulosis.

Kepada teman sejawat dalam Tim penyusun buku referensi ini, kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih atas kerjasama dalam penyelesaian Buku ini.

Manado, Oktober 2022

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I DASAR KESEHATAN DAN KESELAMATAN	
KERJA	1
1.1. Konsep Dasar Kesehatan Dan Keselamatan	
Kerja	1
1.2. Peraturan-Peraturan Kesehatan dan	
keselamatan kerja.....	3
BAB II BAHAYA/HAZARD	7
2.1 Bahaya/Hazard	7
2.2 Klasifikasi Bahaya K3	8
2.2.1 Bahaya Faktor Biologi	9
2.2.2 Bahaya Faktor Fisik	13
2.2.3 Bahaya Faktor Kimia	17
2.2.4 Bahaya Faktor Ergonomi	21
2.2.5 Bahaya Faktor Psikososial	22
BAB III PENGENDALIAN / CONTROL BAHAYA	23
3.1 Prinsip Pengendalian bahaya di Tempat	
kerja	23
3.2 Jenis Pengendalian bahaya.....	23
3.2.1 Eliminasi.....	25
3.2.2 Substitusi	25
3.2.3 Rekayasa Teknik	26
3.2.4 Pengendalian Administrasi.....	26
3.2.5 Alat Pelindung Diri	26

BAB IV PENELITIAN	30
4.1 PENDAHULUAN	30
4.2 TINJAUAN PUSTAKA	32
4.3 METODE.....	41
4.4 HASIL	43
4.5 PEMBAHASAN.....	49
4.6 KESIMPULAN DAN SARAN	51
DAFTAR PUSTAKA	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Grafik Estimasi Global Kecelakaan Kerja dan Penyakit yang berhubungan dengan Kerja, 2014	2
Gambar 2.	Persentase Penduduk usia 15 tahun yang bekerja dan mempunyai keluhan Kesehatan menurut Lapangan Usaha, Status pekerjaan dan jam kerja, 2016	3
Gambar 3.	10 Bahan Kimia yang menjadi perhatian utama Kesehatan masyarakat menurut WHO	18
Gambar 4.	Pictogram Simbol Bahaya di tempat kerja	20
Gambar 5.	Bagan Hirarki Pengendalian K3	24
Gambar 6.	Jenis-jenis Alat Pelindung Diri	28
Gambar 7.	Negara dengan Kasus terbanyak (The Ten Top countries with TB)	34
Gambar 8.	Kasus Tuberkulosis di Indonesia 2018	35
Gambar 9.	Kerangka Teori Penelitian	40
Gambar 10.	Alur Tahap Penelitian	43
Gambar 11.	Persentase Hasil Test IGRA Dari 30 Responden	46

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Klasifikasi bahaya berdasarkan WHO, 2018	9
Tabel 2.	Nilai Ambang Batas Kebisingan	14
Tabel 3.	Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Index Suhu Basah dan Bola (ISBB)	15
Tabel 4.	Nilai Ambang Batas Getaran Untuk Pemaparan Seluruh Tubuh	15
Tabel 5.	Nilai Ambang Batas Radiasi Ultra Violet	16
Tabel 6.	Karakteristik responden dan faktor pekerjaan	44
Tabel 7.	Gambaran Hasil IGRA berdasarkan Karakteristik responden dan faktor pekerjaan	47

BAB I

DASAR KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA

Pendahuluan

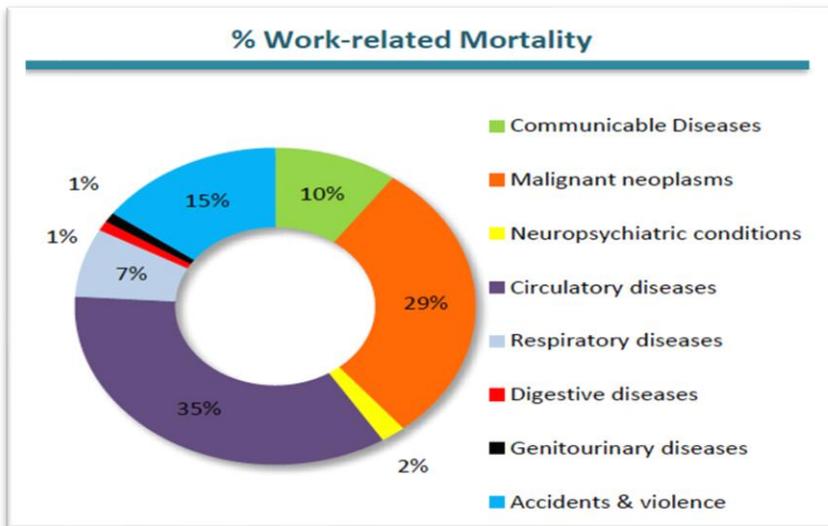
Perserikatan bangsa-bangsa (PBB) *The 2030 Sustainable Development Goals (SDGs)* mempunyai tujuan antara lain untuk memastikan kehidupan yang sehat dan peningkatan kesejahteraan ("Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages") dan pekerja yang produktif serta pekerjaan yang layak untuk semua orang ("Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment and decent work for all") (UN, 2020). Pemerintah Indonesia mendukung tujuan tersebut dengan meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan masyarakat, khususnya bagi para pekerja agar bisa meningkatkan produktifitas dan perekonomian di Indonesia. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu usaha pemerintah dan pengusaha dalam mewujudkan tujuan dari PBB tersebut.

1.1. Konsep Dasar Kesehatan Dan Keselamatan Kerja

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) didefinisikan sebagai ilmu tentang antisipasi, pengenalan, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang timbul dalam atau dari tempat kerja yang dapat mengganggu kesehatan dan kesejahteraan pekerja dengan mempertimbangkan potensi timbulnya efek negatif terhadap masyarakat sekitar dan lingkungan umum (Alli, 2008). K3

merupakan multidisiplin yang mencakup berbagai ilmu, oleh sebab itu diperlukan berbagai ketrampilan, pengetahuan dan keahlian dalam menganalisa dan mengimplementasikan K3 ditempat kerja atau lingkungan kerja. WHO/ILO, 2021 melaporkan hampir 2 juta meninggal akibat faktor yang berhubungan dengan pekerjaan setiap tahun (World Health Organization and International Labour Organization, 2021).

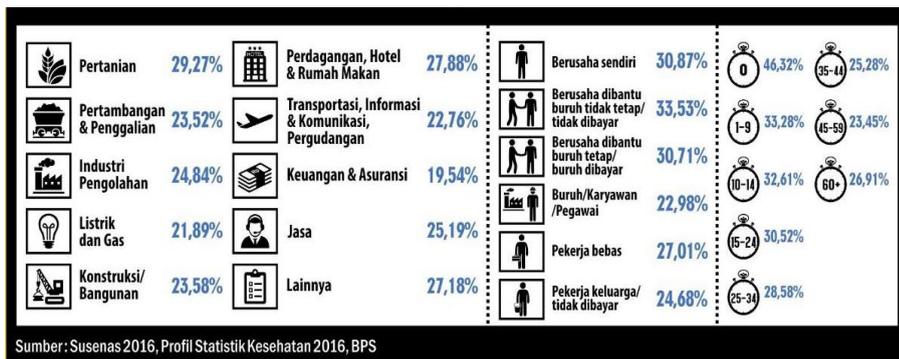
Gambar 1. Grafik Estimasi Global Kecelakaan Kerja dan Penyakit yang berhubungan dengan Kerja, 2014



Berbagai jenis bahaya bisa menyebabkan kecelakaan dan penyakit akibat kerja maupun penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan secara global (Gbr. 1) Tujuan utama dalam melaksanakan program keselamatan dan kesehatan kerja adalah untuk mencegah kecelakaan kerja dan penyakit yang disebabkan dan/atau diperberat

oleh pekerjaan serta mencegah kerugian perusahaan akibat bahaya - bahaya yang bisa terjadi di tempat kerja (Gbr.2).

Gambar 2. Persentase Penduduk usia 15 tahun yang bekerja dan mempunyai keluhan Kesehatan menurut Lapangan Usaha, Status pekerjaan dan jam kerja, 2016



Identifikasi bahaya atau penyebab kecelakaan dan penyakit akibat kerja serta dampak yang ditimbulkan merupakan tugas yang penting dalam bidang K3. Bahaya adalah sesuatu yang berpotensi untuk terjadinya insiden yang berakibat pada kerugian baik kerugian bagi pekerja maupun perusahaan, oleh sebab itu harus mendapat perhatian yang serius baik oleh pekerja maupun pihak perusahaan. Bahaya K3 dapat ditemukan dalam berbagai bentuk dan harus dilakukan identifikasi semua potensi bahaya di setiap tahap proses pekerjaan.

1.2. Peraturan-Peraturan Kesehatan dan keselamatan kerja

Peraturan Kesehatan dan Keselamatan Kerja baik Nasional maupun Internasional antara lain:

1.2.1 Peraturan/Standard ILO untuk K3 (ILO, 2015)

- **The Occupational Safety and Health Convention, 1981 (No. 155)** dan **Recommendation (No. 164)** menetapkan dasar prinsip-prinsip kebijakan dan strategi tingkat nasional dan perusahaan untuk penerapan tindakan pencegahan dan perlindungan K3.
- **The Promotional Framework for Occupational Safety and Health Convention, 2006 (No. 187)** dan **Recommendation (No. 197)** untuk menerapkan kebijakan tingkat nasional dan perusahaan untuk lingkungan kerja yang aman dan sehat; serta langkah-langkah yang akan diambil untuk membangun dan memelihara budaya pencegahan keselamatan dan kesehatan kerja di tingkat nasional.
- **The Occupational Health Services Convention, 1985 (No. 161)** dan **Recommendation (No. 171)** mengatur pendirian pelayanan kesehatan kerja di tingkat nasional dan tingkat perusahaan, yang ditunjuk untuk memastikan implementasi kebijakan K3 dan tindakan pencegahan dan pengendalian yang relevan, termasuk surveilans kesehatan dan tanggap darurat.
- **The Plan of Action to achieve widespread ratification and effective implementation of the occupational safety and health instruments (2010–2016)** dengan tujuan mengembangkan pendekatan yang lebih holistik dan terintegrasi untuk mendukung negara-negara anggota ILO mengenai pokok pokok K3.
- Dan Peraturan yang lainnya

1.2.2 Peraturan K3 di Indonesia

Strategi nasional untuk mencapai Kebijakan K3 nasional: “Masyarakat Indonesia Hidup Mandiri dengan Budaya K3 Tahun 2020”. Kebijakan K3 Nasional merupakan program dan profil Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional untuk ditanamkan dalam budaya Indonesia, khususnya masyarakat industri. Pembentukan program K3 dan inisiatif untuk membangun kemampuan mengelola K3. Kerangka peraturan yang efektif juga akan diterapkan untuk mendukung budaya K3. (Menteri Ketenagakerjaan, 2018).

Misi dan Strategi K3 di Indonesia berdasarkan Kemenaker, 2018: Misi dari kerangka hukum adalah sebagai berikut:

1. Memperbanyak tindakan dan pengawasan terhadap keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja.
2. Menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan lebih baik.
3. Meningkatkan partisipasi pengusaha, pekerja dan masyarakat untuk mewujudkan implementasi K3 yang mandiri.

Strateginya adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan dan meningkatkan kebijakan K3
2. Membangun kapasitas tenaga kerja/pekerja di bidang K3
3. Meningkatkan sarana dan prasarana penyuluhan dan pemeriksaan K3
4. Meningkatkan penyuluhan tentang penerapan SMK3
5. Meningkatkan jejaring dan peran lembaga, instansi, kepribadian dan pihak terkait.

Beberapa Undang-Undang dan Peraturan Pemerintah tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja:

- **Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970** tentang Keselamatan Kerja
- **Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2014** tentang Penyelenggaraan Penilaian Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja
- **Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 56 Tahun 2016** tentang Penyelenggaraan Pelayanan Penyakit Akibat Kerja.
- **Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018** tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja
- **Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 88 Tahun 2019** tentang Kesehatan Kerja
- Dan Peraturan/ Undang-undang lainnya.

BAB II

BAHAYA/HAZARD

2.1 Bahaya/Hazard

Definisi dan karakteristik hazard yang digunakan secara global sampai saat ini belum konsisten sehingga masih terus di bahas dalam forum internasional antar-pemerintah dan berbagai forum ilmiah agar bisa menyamakan persepsi untuk menilai kerusakan akibat bahaya yang timbul di berbagai tempat. Definisi Bahaya/ hazard adalah suatu “suatu proses, fenomena atau aktivitas manusia yang dapat menyebabkan hilangnya nyawa, cedera atau dampak kesehatan lainnya, kerusakan harta benda, gangguan sosial dan ekonomi atau degradasi lingkungan” (*“a process, phenomenon or human activity that may cause loss of life, injury or other health impacts, property damage, social and economic disruption or environmental degradation”*) (UNDRR, 2020). Definisi bahaya menurut IFRC 2021 adalah: "Fenomena, zat, aktivitas atau kondisi manusia yang berbahaya yang dapat menyebabkan hilangnya nyawa, cedera atau dampak kesehatan lainnya, kerusakan properti, hilangnya mata pencaharian dan layanan, gangguan sosial dan ekonomi, atau kerusakan lingkungan." (*"A dangerous phenomenon, substance, human activity or condition that may cause loss of life, injury or other health impacts, property damage, loss of livelihoods and services, social and economic disruption, or environmental*

damage") (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2021). Menurut IFRC definisi tersebut digunakan secara global oleh databased terkait Hazard.

Berbagai jenis bahaya ditempat kerja serta paparan dan tingkat risiko bahaya bisa ditemukan saat ini disebabkan adanya liberalisasi perdagangan didunia, perkembangan transportasi dan komunikasi yang signifikan, pergeseran pola pekerjaan, perubahan dalam praktik organisasi kerja, jenis pekerjaan yang berbeda antara laki-laki dan perempuan, dan ukuran, struktur dan siklus hidup perusahaan dan teknologi baru. Perubahan demografi dan perpindahan penduduk, serta tekanan yang diakibatkannya terhadap lingkungan global, juga dapat mempengaruhi keselamatan dan kesehatan kerja di dunia kerja (Alli, 2008). Klasifikasi Hazard juga masih belum konsisten, berbagai organisasi terkait K3 memaparkan klasifikasi Bahaya/hazard yang berbeda.

2.2 Klasifikasi Bahaya K3

Klasifikasi bahaya menurut WHO dalam Health Emergency and Disaster Risk Management Framework tahun 2019 (World Health Organization, 2019) mencakup berbagai bahaya termasuk geofisika, hidrometeorologi, biologi, ekstraterrestrial, teknologi, degradasi sosial dan lingkungan.

Canadian Centre for OHS (CCOHS, 2022) mengklasifikasikan hazard/bahaya dalam kategori yaitu Bahaya biologi, kimia, fisik, psikososial dan ergonomi, safety and workplace. Terminologi bahaya harus dibedakan dengan Risiko.

Tabel 1. Klasifikasi bahaya berdasarkan WHO, 2018

GENERIC GROUPS ¹	1. NATURAL				2. HUMAN-INDUCED ^{2,3}		3. ENVIRONMENTAL		
GROUPS	1.1 GEOPHYSICAL ⁴	1.2 HYDRO-METEOROLOGICAL			1.3 BIOLOGICAL ⁵	1.4 EXTRATERRESTRIAL ⁶	2.1 TECHNOLOGICAL	2.2 SOCIETAL	3.1 ENVIRONMENTAL DEGRADATION ⁷
SUBGROUPS	Earthquake: - ground-shaking	1.2.1 HYDROLOGICAL ⁴	1.2.2 METEOROLOGICAL ⁴	1.2.3 CLIMATOLOGICAL ⁴	Airborne diseases	Impact: - airburst - meteorite	Industrial hazards: ⁸ - chemical spill - gas leak - radiation [radiological, nuclear]	Acts of violence	Erosion
Main types	Tsunami	Flood: - riverine flood - flash flood - coastal flood	Storm: - extratropical storm - tropical cyclone [cyclonic wind, cyclonic rain, cyclone (storm) surge] - convective storm [tornado, wind, rain, winter storm, blizzard, derecho, lightning, thunderstorm, hail, sand/dust storm]	Drought	Waterborne diseases	Space weather: - energetic particles - geomagnetic storms - shockwave	Structural collapse: - building collapse ^{9,10} - dam/bridge failures	Armed conflicts: ¹⁴ - international - non-international	Deforestation
- subtypes	Mass movement (geophysical trigger): - landslide - rock fall - subsidence	Mass movement (hydro-meteorological trigger): - landslide - avalanche		Wild fire [e.g. brush, bush, pasture] - forest fire	Vector-borne diseases		Occupational hazards - mining	Civil unrest	Salinization
[sub-subtypes]	Liquefaction			Glacial lake outburst (flood)	Foodborne outbreaks ⁷		Transportation: ^{8,11} - air, road, rail, water, space	Wetland loss/degradation	Sea level rise
	Volcanic activity: - ash fall - lahars - pyroclastic flow - lava flow				Insect infestation: ⁴ - grasshopper locust ¹		Explosions	Stampede	Desertification
					Animal diseases		Air pollution: ⁹ - haze ⁹	Terrorism: - chemical, biological, radiological, nuclear, and explosives ^{15,16}	Glacier retreat/melting
					Plant diseases		Infrastructure disruption: - power outage ¹¹ - water supply - solid waste, waste water - telecommunication	Financial crises: - hyper-inflation - currency crisis	Sand encroachment
					Antimicrobial resistant micro-organisms		Cybersecurity		
					Animal-human contact - venomous		Hazardous materials in air, soil, water: ^{12,13} - biological, chemical, radiological		
							Food contamination ⁷		

Sumber: WHO, 2018.p.22,WHO Classification of Hazards.

Risiko (Risiko tinggi, sedang dan ringan) adalah kombinasi dari seberapa sering **kemungkinan** suatu agent/bahan atau fenomena/ situasi/ aktifitas dapat menyebabkan dampak negatif dan seberapa berat **konsekuensi** dari dampak negatif tersebut. Demikian juga dengan terminologi risiko harus bisa dibedakan dengan faktor risiko. Faktor risiko adalah suatu keadaan/fenomena/aktifitas yang bisa meningkatkan level risiko suatu bahaya. Bahaya atau Hazard K3 dibagi dalam 5 kategori yaitu:

1.2.1 Bahaya Faktor Biologi

Bahaya biologis, yang mencakup berbagai bahaya yang berasal dari bahan organik, dapat menyebabkan hilangnya nyawa secara signifikan (UNDRR, 2020), termasuk organisme yang berpotensi untuk menimbulkan penyakit baik epidemi maupun

penyakit pandemi infeksi, termasuk virus, bakteri, jamur, dan parasit dapat ditemukan di tempat kerja dan bisa menyebabkan penyakit akibat kerja. Penyakit akibat kerja adalah penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan dan/atau lingkungan kerja termasuk penyakit akibat hubungan kerja (Presiden RI, 2019). Pekerja yang terexpose dengan bahaya biologi antara lain tenaga kesehatan, petani, peternak, dokter hewan, buruh konstruksi, petugas kebersihan, nelayan, penyelam dll.

Virus yang sudah menyebabkan wabah epidemi seperti flu burung, sindrom pernapasan akut parah (SARS), sindrom pernapasan Timur Tengah (MERS), dan Covid-19 (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2021). Bahaya biologi berupa bakteri seperti tuberculosis menyebabkan penyakit endemik di beberapa negara berkembang. Bahaya biologi yang lain yaitu tanaman, hewan dan serangga yang bisa menjadi perantara suatu penyakit.

1.2.1.1 Bakteri

Bakteri merupakan bahaya biologi antara lain *Mycobacterium tuberculosis* yang menyebabkan infeksi tuberkulosis (Tb), *Clostridium tetani* menyebabkan penyakit tetanus, *Salmonella bacteria* yang menyebabkan infeksi saluran pencernaan dan bakteri lainnya yang sering terdapat di tempat kerja. Tenaga kesehatan merupakan pekerja yang paling rentan dengan bahaya biologi terutama bakteri dan virus yang mudah terexposed di Rumah Sakit dan instansi kesehatan lainnya. Tuberkulosis (Tb) merupakan salah

satu penyakit nasokomial, penyakit menular penyebab utama sakit dan kematian di seluruh dunia. Sampai dengan adanya pandemi virus corona (Covid-19), Tb merupakan penyebab utama kematian dengan peringkat di atas HIV/AIDS (World Health Organization, 2021). Tb disebabkan oleh basil *Mycobacterium tuberculosis*, yang menyebar ketika orang yang sakit mengeluarkan bakteri ke udara (misalnya dengan batuk). Sekitar seperempat populasi global diperkirakan telah terinfeksi Tb, tetapi kebanyakan orang tidak akan terus mengembangkan penyakit Tb (laten Tb) dan beberapa akan sembuh dari infeksi. Penyakit ini biasanya mempengaruhi paru-paru (Tb paru) tetapi bisa terdapat di bagian tubuh lainnya. (Forbes *et al.*, 2018; WHO World Health Organization, 2019)

1.2.1.2 Virus

Beberapa virus yang pernah menyebabkan wabah pandemi antara lain: Wabah besar beberapa tahun terakhir ini, epidemi atau pandemi termasuk COVID-19 (dari 2019), Ebola di Republik Demokratik Kongo (2018–2020) dan Afrika Barat (2013–2016), dan virus Zika di wilayah Amerika dan Pasifik (2015–2016) (UNDRR, 2020). Beberapa virus yang bisa ditemukan juga di tempat kerja yang menyebabkan Penyakit akibat kerja antara lain: HIV (Human Immunodeficiency Virus) adalah virus yang menyerang sistem kekebalan tubuh. HIV tidak bisa diobati, dapat menyebabkan AIDS (acquired immunodeficiency syndrome).

Virus lain yang sering juga ditemukan sebagai penyakit nasokomial adalah Virus Hepatitis B dan C yang dapat menyebar

terutama melalui kontak darah dan cairan tubuh, melalui jarum suntik, peralatan medis, dan transfusi darah. Virus dengue yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* terdapat ditempat kerja yang terbuka, misalnya di daerah pertambangan dan kehutanan. Virus ini menyebabkan gangguan pada pembuluh darah kapiler dan pada sistem pembekuan darah, sehingga bisa mengakibatkan perdarahan yang disebut Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD).

1.2.1.3 Parasit

Salah satu parasit yang bisa di temukan ditempat kerja yaitu parasit *Plasmodium Malariae* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk yang terinfeksi. Tingkat keparahan malaria bervariasi berdasarkan spesies *Plasmodium*. *Plasmodium malariae*, *Pl. Falsiparum* dan *vivax* adalah protozoa parasit yang menyebabkan penyakit malaria dan *Pl. Falsiparum* bisa menyebabkan kematian pada manusia (World Health Organization, 2021). Gejalanya adalah menggigil, demam dan berkeringat, biasanya terjadi beberapa minggu setelah digigit. Perawatan termasuk obat antimalaria.

1.2.1.4 Jamur

Jamur telah lama diketahui memengaruhi manusia dan hewan melalui infeksi jaringan, mengkontaminasi bahan makanan dengan produk beracun yang diproduksi oleh jamur, atau dengan menginduksi reaksi alergi. Beberapa jamur terkait menjadi agen penyakit manusia. Manifestasi alergi yang disebabkan oleh jamur lebih dikenal secara luas dan termasuk asma, rinitis, sinusitis alergi, alergi mikosis bronkopulmonalis dan hipersensitivitas pneumonitis. (Wiszniewska M, 2009). Penelitian yang dilakukan di pabrik keju menunjukkan hasil bahwa para pekerja terpapar dengan konsentrasi jamur yang terdapat di udara, kadang-kadang sangat tinggi, selama proses pembuatan. (Simon X, 2014)

1.2.2 Bahaya Faktor Fisik

Bahaya faktor fisik merupakan bahaya faktor lingkungan yang meliputi kebisingan, temperature, getaran, radiasi, penerangan dan Iklim kerja. Iklim kerja adalah kombinasi antara suhu, kelembaban, kecepatan gerak udara dan panas radiasi dengan tingkat pengeluaran panas dari tubuh pekerja sebagai akibat dari pekerjaan yang dilakukan (Menteri Ketenagakerjaan, 2018)

1.2.2.1 Kebisingan

Kebisingan adalah bunyi atau suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari proses kerja atau peralatan kerja dan bisa mengganggu pendengaran maupun kesehatan. Kebisingan yang melampaui NAB dapat menyebabkan gangguan saraf telinga

sehingga bisa menyebabkan ketulian. NAB kebisingan selama 8 jam sehari sebesar 85dB. (Menteri Ketenagakerjaan, 2018)

Table 2. Nilai Ambang Batas Kebisingan

Jumlah waktu Paparan/Hari Kerja (Jam)		NAB Intensitas Kebisingan (dBA)
8	Jam	85
4		88
2		91
1		94
30	Menit	97
15		100
7.5		103
3.75		106
1.88		109
0.94		112
28.12	Detik	115
14.06		118
7.03		121
3.52		124
1.76		127
0.88		130
0.55		133
0.22		136
0.11		139

Sumber: Permenaker No. 5, 2018

1.2.2.2 Temperatur

Suhu panas atau dingin ditempat kerja bisa memberikan dampak negatif terhadap kenyamanan dan kesehatan pekerja sehingga bisa mempengaruhi kinerja pekerja. Suhu ditempat kerja

biasanya diukur dengan Indeks Suhu Basah dan Bola (Wet Bulb Globe temperatur index = ISBB). ISBB merupakan parameter untuk menilai Iklim kerja panas, hasil perhitungan antara suhu udara kering, suhu basah alami dan suhu bola. (Menteri Ketenagakerjaan, 2018).

Table 3. Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Index Suhu Basah dan Bola (ISBB)

Pengaturan Waktu Kerja Tiap jam	ISBB (°C)			
	Beban Kerja			
	Ringan	Sedang	Berat	Sangat Berat
75% - 100%	31	28	-	-
50% - 75%	31	29	27.5	-
25% - 50%	32	30	29.5	28
0% - 25%	32.5	31.5	30.5	30

Sumber: Permenaker No. 5, 2018

1.2.2.3 Getaran

Getaran adalah gerakan yang teratur dari alat atau media dengan arah bolak-balik dari kedudukan keseimbangannya. Getaran bisa menyebabkan gangguan kesehatan

Table 4. Nilai Ambang Batas Getaran Untuk Pemaparan Seluruh Tubuh

Jumlah waktu Paparan/Hari Kerja (Jam)	NAB (m/det ²)
0.5	3.4644
1	2.4497
2	1.7322

4	1.2249
8	0.8661

Sumber: Permenaker No. 5, 2018

1.2.2.4 Radiasi

Radiasi adalah Gelombang elektromagnetik dengan frekuensi 30 kilo-hertz sampai dengan 300 giga herts. Bahaya radiasi ultra violet ditempat kerja merupakan radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang 180 nano meter sampai 400 nano meter. (Menteri Ketenagakerjaan, 2018)

Table 5. Nilai Ambang Batas Radiasi Ultra Violet

Jumlah waktu Paparan/Hari Kerja		NAB Radiasi Effektif (IEff) mW/cm ²
8	Jam	0.0001
4		0.0002
2		0.0004
1		0.0008
30	Menit	0.0017
15		0.0033
10		0.005
5		0.01
1		0.05
30	Detik	0.1
10		0.3
1		3
0.5		6
0.1		30

Sumber: Permenaker No. 5, 2018

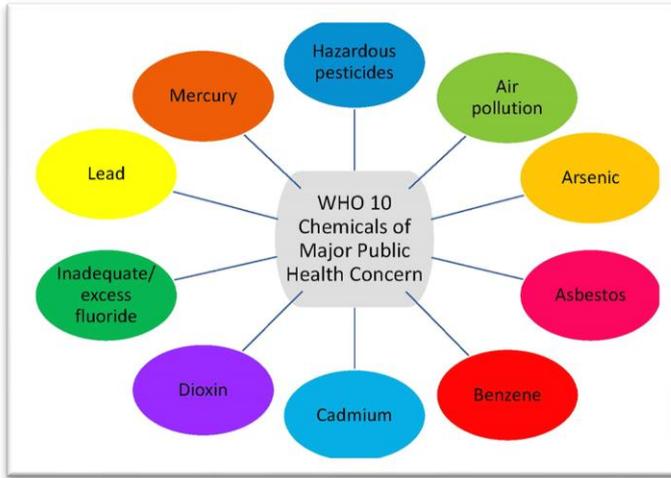
1.2.3 Bahaya Faktor Kimia

Bahan Kimia bisa ditemukan di setiap tempat kerja, mulai dari penggunaan bahan pembersih sampai dengan hasil produksi berupa bahan kimia. Bahan kimia harus digunakan, disimpan, dan ditangani dengan benar, bila tidak ditangani dengan baik dan benar, bahan tersebut dapat menyebabkan cedera, penyakit, penyakit, kebakaran, ledakan, atau kerusakan properti. Oleh sebab itu perlu diketahui klasifikasi bahaya kimia serta dampak yang bisa disebabkan oleh bahaya kimia dan cara menanganinya.

Bahan kimia ini bisa memberikan dampak negatif bagi kesehatan. Dampak dari bahaya kimia terhadap kesehatan karena adanya kontak dan masuknya bahan kimia kedalam tubuh dengan cara inhalasi (menghirup melalui saluran pernafasan), ingesti (tertelan masuk kedalam saluran pencernaan), absorpsi (penyerapan melalui kulit). Manajemen risiko terhadap bahaya kimia ini memerlukan tindakan multidisiplin atau multisektor, agar dapat dikelola dengan baik dan tidak melebihi NAB (nilai ambang batas).

Produksi dan penggunaan bahan kimia terus berkembang di seluruh dunia, terutama di negara berkembang. Hal ini kemungkinan akan menghasilkan efek negatif yang lebih besar pada kesehatan jika pengelolaan bahan kimia tidak baik, tidak sesuai dengan prosedur. Terdapat sepuluh bahan kimia yang menjadi perhatian dari WHO, karena memberikan dampak terhadap kesehatan masyarakat yaitu: Air pollution, Arsenic, Asbestos, Benzene, Cadmium, Dioxin and dioxin-like substances, Inadequate or excess fluoride, Lead, Mercury, Highly hazardous (WHO, 2020).

Gambar 3. Bahan Kimia yang menjadi perhatian utama Kesehatan masyarakat menurut WHO



Sumber: WHO, 2020. **10 chemicals of public health concern**

WHO dan ILO bekerjasama dengan Komisi Eropa membuat kartu lembar data *the International Chemical Safety Cards (ICSC)* yang berfungsi untuk memberikan informasi penting tentang K3 bahan kimia dengan cara yang jelas dan ringkas. Tujuan utama Kartu ini berguna untuk mempromosikan penggunaan bahan kimia yang aman di tempat kerja dan sasaran pengguna utama dari kartu ini adalah pekerja. Kartu ini terdiri dari 12 bagian informasi yaitu: 1) Identitas bahan kimia; 2) Bahaya kebakaran dan ledakan; 3) Pemadaman kebakaran; 4) Bahaya kesehatan yang akut; 5) Tindakan pencegahan; 6) Pertolongan pertama; 7) Penanganan tumpahan, penyimpanan dan pengemasan bahan kimia; 8) Klasifikasi dan pelabelan; 9) Sifat dan bahaya fisik dan kimia; 10) Efek kesehatan

jangka pendek dan jangka panjang; 11) Informasi peraturan; dan 12) Data lingkungan.

Selain kartu ini, terdapat juga standard komunikasi bahaya atau *The Hazard Communication Standard (HCS)* yang dikeluarkan oleh OSHA yang direvisi pada tahun 2012, yang mengeluarkan persyaratan agar semua Produsen, distributor kimia menyediakan Safety Data Sheet (sebelumnya dikenal dengan MSDSs atau Material Safety Data Sheets) untuk setiap bahan kimia yang berbahaya ke pengguna untuk informasi terkait bahaya bahan kimia tersebut. Informasi dalam SDS sebagian besar sama dengan yang dimuat dalam MSDS, namun informasi dalam SDS dipresentasikan dengan format yang lebih mudah dimengerti dan secara konsisten terdapat 16 bagian. Bagian 1 sampai 8 dari SDS berisi informasi umum tentang bahan kimia, identifikasi, bahaya, komposisi, praktik penanganan yang aman, dan tindakan pengendalian darurat (misalnya, pemadaman kebakaran). Bagian 9 sampai 11 dan 16 berisi informasi teknis dan ilmiah lainnya, seperti sifat fisik dan kimia, informasi stabilitas dan reaktivitas, informasi toksikologi, informasi pengendalian paparan, dan informasi lainnya termasuk tanggal persiapan atau revisi terakhir. Indonesia juga sudah mengadopsi penggunaan MSDS (lembar data keselamatan bahan) pelabelan beserta klasifikasi bahaya bahan kimia yang berdasarkan sistim harmonisasi global (GHS) (ILO, 2013).

Beberapa SDS bahan kimia yang memberikan dampak negatif bagi kesehatan dapat dibaca dalam beberapa website sbb:

1. Lead: <https://www.labchem.com/tools/msds/msds/LC16080.pdf>

2. Cadmium: <https://www.labchem.com/tools/msds/msds/LC12600.pdf>
3. Asbestos: <https://www.2spi.com/catalog/documents/02703A-AB-Asbestos.pdf>
4. Dioxin: <https://www.fishersci.com/store/msds?partNumber=AC296915000&countryCode=US&language=en>
5. Mercury: <https://www.labchem.com/tools/msds/msds/LC16590.pdf>
6. Arsenic: <https://www.labchem.com/tools/msds/msds/LC11505.pdf>
7. Benzene: <https://www.labchem.com/tools/msds/msds/LC14100.pdf>
8. Fluoride: <https://www.labchem.com/tools/msds/msds/LC14610.pdf>

Gambar 4. Pictogram Simbol Bahaya di tempat kerja



Sumber: CCOHS, 2015

1.2.4 Bahaya Faktor Ergonomi

Bahaya Faktor Ergonomi yaitu bahaya yang disebabkan karena adanya ketidaksesuaian antara peralatan atau proses kerja dengan kapasitas fisiologi dan anatomis manusia. Terdapat 3 jenis bahaya faktor ergonomi yaitu ergonomi fisik, cognitive dan organisasi. (Eurofound, 2016)

Ergonomi fisik antara lain cara kerja, posisi kerja, dan postur tubuh yang tidak sesuai atau yang salah saat melakukan pekerjaan. Selain yang sudah disebutkan bahaya ergonomic juga termasuk material handling seperti mengangkat, membawa, mendorong, menarik beban, gerakan berulang, posisi yang static dan beban kerja fisik yang berlebihan.

Ergonomi kognitif adalah penggunaan alat yang sesuai dengan kognitif dari pengguna, termasuk persepsi, mental dan memori manusia. Contoh ergonomi kognitif antara lain interaksi manusia dan komputer, beban kerja mental, pengambilan keputusan, ketrampilan, stress kerja dan pelatihan tentang penggunaan design alat tertentu. Ergonomi kognitif sama dengan bahaya faktor psikososial. (Macleod, 2004)

Ergonomi Organisasi adalah mengoptimalkan suatu sistem, termasuk merancang struktur organisasi, proses kerja dan peraturan-peraturan di tempat kerja. Ergonomi organisasi termasuk juga komunikasi, manajemen sumberdaya manusia, sistem kerja, mengatur waktu kerja, waktu istirahat, cuti, teamwork dan kerjasama. Tujuannya untuk meningkatkan kesejahteraan, kinerja

dan produktifitas di tempat kerja.(Varonen and Mattila, 2002; Siegrist *et al.*, 2004)

1.2.5 Bahaya Faktor Psikososial

Bahaya Faktor Psikososial adalah bahaya yang terjadi ditempat kerja yang dapat mempengaruhi kinerja dan produktifitas serta kesehatan antara lain di akibatkan hubungan antar personal (antar pekerja dan pimpinan dan atau teman sekerja), beban kerja, peran dan tanggung jawab yang berlebihan terhadap pekerjaan (Permenaker 5, 2018). Stress kerja juga dapat disebabkan oleh tidak adanya keseimbangan antara usaha kerja dan penghargaan yang diterima (Siegrist *et al.*, 2004). Stres di tempat kerja adalah respons fisik dan emosional yang berbahaya yang dapat terjadi ketika ada konflik antara tuntutan pekerjaan pada karyawan dan besarnya kemampuan yang dimiliki karyawan untuk memenuhi tuntutan tersebut (CCOHS, 2022).

BAB III PENGENDALIAN / CONTROL BAHAYA

3.1 Prinsip Pengendalian bahaya di Tempat kerja

Setelah pekerja dan pimpinan ditempat kerja menemukan potensi bahaya, penilaian terhadap tingkat risiko masing-masing bahaya harus dilakukan, apakah bahaya tersebut memiliki risiko rendah, sedang atau tinggi. Pengendalian terhadap bahaya-bahaya tersebut kemudian akan ditentukan berdasarkan tingkat risikonya. Pengendalian bahaya harus sesuai dengan prinsip hirarki pengendalian bahaya K3. Proses ini disebut manajemen risiko K3.

3.2 Jenis Pengendalian bahaya

Kadangkala pengendalian bahaya K3 tidak bisa dilakukan secara optimal, sehingga perlu memikirkan alternatif pengendaliannya. Metode pengendalian bisa dilakukan dengan beberapa cara sehingga bisa menurunkan tingkat risiko sampai ke tingkat yang paling rendah.

Tujuan dari Pengendalian Bahaya K3 adalah sebagai berikut:

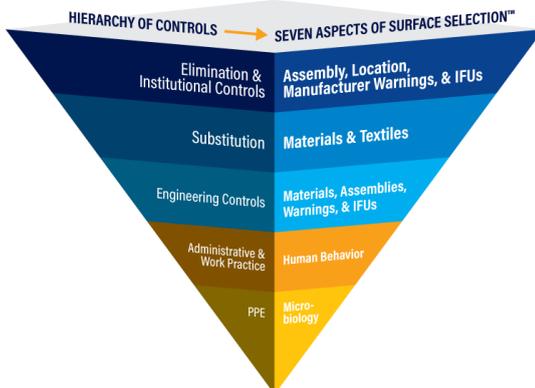
1. Melindungi pekerja yang terexposed
2. Menjaga keselamatan dan kenyamanan pekerja
3. Memenuhi peraturan/ UU
4. Melindungi orang lain disekitar tempat kerja yang terpapar dengan resiko akibat proses kerja
5. Mengurangi polusi dan kerusakan lingkungan

6. Meminimalkan kerugian dari sisa buangan bahan baku, produksi atau bahan berharga.

Hirarki Pengendalian bahaya K3 terdiri dari Eliminasi, Substitusi, Rekayasa Teknik, Pengendalian Administrasi dan Alat Pelindung Diri. Pemilihan jenis metode yang akan digunakan untuk pengendalian bahaya harus dilakukan manajemen risiko. Secara umum tahap manajemen risiko adalah sbb:

1. Identifikasi hazard
2. Menilai tingkat Risiko dari setiap hazard.
3. Memikirkan dan menetapkan alternatif metode pengendalian yang akan digunakan, dengan membandingkan dengan pengendalian yg sudah dilakukan.
4. Menilai setiap tahap manajemen risiko (tahap 1-3), apakah sudah berjalan dengan baik atau perlu perbaikan-perbaikan.

Gambar 5. Contoh Hirarki Pengendalian K3 dalam pemilihan surfaces material (permukaan seperti wastafel, counter, bedrails, gagang pintu, saklar lampu dll.)



Sumber: Health Care Surface Institute, 2019 (Lybert and Mitchell, 2019)

3.2.1 Eliminasi

Menghilangkan sumber bahaya merupakan control yang paling efektif tapi kadang-kadang sukar untuk di laksanakan. Eliminasi bahaya bisa memerlukan biaya yang besar, untuk itu mengurangi biaya sebaiknya dilakukan sedini mungkin saat melakukan design atau perencanaan. Bila tidak memungkinkan untuk mengeliminasi hazard, harus mengeliminasi semua faktor risiko yg berkaitan dengan hazard tersebut.

Contoh metode eliminasi yaitu mengeliminasi bahan bakar atau bahan cat yang menggunakan timbal. Mengeliminasi bahaya terjatuh saat bekerja pada ketinggian dengan menggunakan alat bantu dan bekerja di ground level. Eliminasi dari bahaya tergelincir/slip akibat bahan cair yang tertumpah dengan cara membersihkan.

3.2.2 Substitusi

Metode ini yaitu cara pengendalian dengan menggantikan bahan/ alat/ tindakan yang berisiko tinggi dengan yang berisiko lebih rendah. Apabila Metode Eliminasi tidak bisa dilakukan secara optimal maka bisa dilakukan pengendalian dengan metode substitusi. Menggantikan bahan yang beracun dengan bahan yang kurang beracun, baik seluruhnya maupun sebagian. Contohnya menggantikan tinta dari bahan kimia dengan tinta dengan bahan minyak tumbuhan. Korek api yang menggunakan fosfor putih tidak lagi di produksi diganti dengan fosfor merah.

3.2.3 Rekayasa Teknik

Rekayasa teknik atau Engineering kontrol adalah pengendalian dengan membuat suatu alat atau tempat khusus untuk mengurangi risiko bahaya. Pengendalian ini biasanya sangat mahal, tapi efektifitasnya dalam jangka panjang lebih baik. Contohnya membuat tempat khusus untuk isolasi bahan-bahan yang berbahaya, atau melaksanakan proses kerja yang berbahaya di tempat tertentu. Misalnya pembuatan ruang isolasi untuk pengolahan radioaktif. Engineering kontrol juga termasuk pembuatan ventilasi di ruang isolasi penyakit menular. Membuat peralatan atau workstation yang ergonomis untuk mengurangi bahaya ergonomi.

3.2.4 Pengendalian Administrasi

Pengendalian administrasi atau Administratif control yaitu pengendalian yang bertujuan untuk merubah perilaku, cara kerja, manajemen sumber daya manusia dan peningkatan pengetahuan. Contoh Pengendalian administratif antara lain: peraturan-peraturan, prosedur kerja dan pembuatan tanda-tanda larangan K3, manajemen sumber daya manusia sesuai skill, design proses kerja, sistem kerja, waktu kerja, shift kerja, waktu istirahat, cuti, teamwork, dan training pekerja.

3.2.5 Alat Pelindung Diri

APD merupakan alternatif terakhir dari hirarki Pengendalian K3. Penggunaan APD dalam jangka pendek mungkin efektif tapi kalau digunakan jangka panjang, kadang kadang biaya bisa lebih

tinggi dari engineering control. Beberapa jenis APD antara lain: helm, sarung tangan, pelindung mata, pakaian dengan visibilitas tinggi, alas kaki keselamatan, tali pengaman, dan alat pelindung pernapasan (World Health Organization, 2020).

Pengendalian Bahaya K3 dilakukan berdasarkan hirarki, dimana pemilihan alternatif cara pengendalian dilakukan mulai dari yang paling efektif sampai dengan yang kurang efektif dengan mempertimbangkan biaya pengendalian yang lebih murah atau cost-efektif. Misal APD merupakan control yang praktis tapi hanya untuk jangka waktu yang pendek. Pemakaian APD jangka panjang membutuhkan biaya yang tinggi. Jadi, harus dipikirkan alternatif lain misalnya engineering control walaupun lebih mahal tapi bisa digunakan dalam jangka waktu yang panjang.

Gambar 6. Jenis-jenis Alat Pelindung Diri

PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT HELPS YOU STAY SAFE AND HEALTHY

Personal Protective Equipment

Suitable personal protective equipment must be provided and maintained by the employer, at no cost to the worker, to protect against the risk of accident or injury to health. Workers should be instructed on how to correctly use the personal protective equipment and know how to detect and report any faults.

The personal protective equipment must suit the user; consider its size, fit and weight. Workers must make proper use of the equipment; those who mishandle the equipment are more likely to use it.

All equipment must be maintained, kept clean and stored in a safe place when not in use. When damaged it must be replaced.

Information on the specific type of personal protective equipment to use depends on the result of risk assessments.

Face And Eye Protection

Normally they should be worn whenever a worker is on site and always when they are in an area where work is being undertaken overhead. These areas should be clearly marked with safety signs.

Goggles, face screens, face shields or other suitable devices should be used when workers are likely to be exposed to hazards that may result in injuries to the eye or face.

For example when exposed to flying particles or dust, chemicals, light or other radiation and in particular during welding, flame cutting, rock drilling.

Head Protection

Safety helmets or hard hats should be used to protect their head from injury due to falling or flying objects, or from striking against structures.

Hearing Protection

Appropriate earmuffs or earplugs should be used when working with or near noisy machinery or all the time when working at a noisy part of the site.

CAUTION: If you have to shout to make yourself heard by someone about 2 metres away it is likely you will damage your hearing if you do not wear protection even when exposed for short periods of time. Consider if the source of noise or exposure time can be reduced.

Hand Protection

The type of gloves to use depends on the hazards generated by the work activity; for example use grip gloves when handling stone, use heavy duty gloves for other operations, like steel-fixing.

Hand protection should normally be used when operations involve:

- Contact with rough, sharp or jagged surfaces
- Contact with or splashes from hot, corrosive or toxic substances such as bitumen and resins
- Working with vibrating machines such as pneumatic drills to keep your hands warm ensuring blood circulation thus reducing the risk of disease

Waterproof Clothing

Waterproof clothing and head coverings should be used when working in adverse weather conditions to keep workers warm and dry.

Fall Prevention And Fall Arrest

Full body safety harnesses with independently secured lanyards should be used where protection against falls cannot be provided by other appropriate means, e.g. guard rails or to supplement them.

Fall prevention systems prevent workers getting into positions where they can fall; requires harness coupled to a lifeline/lanyard of a defined length attached to an appropriate anchorage point.

Fall arrest systems do not prevent a fall but reduce the distance a person can fall; they require a body harness, energy absorber, a lanyard attached to an appropriate anchorage point preferably above the worker.

Foot Protection

Safety footwear is used to mainly protect against two types of hazards:

- Sharp objects penetrating through the sole of the shoe, such as nails
- Falling objects crushing toes

The type of safety shoe or boot will depend on the terrain and the nature of the work. The main requirements are that they have a solid toe cap (to protect against materials being dropped) and steel midsoles (to protect against sharp objects penetrating the sole) and provide good grip. Ankle support may also be required. Waterproof footwear can conform to these requirements as well as protecting the wearer from coming into contact with liquids including cement.

High Visibility Clothing

Reflective clothing or other reflective devices should be used when there is exposure to danger from moving vehicles.

Respiratory Protection

Whenever there is exposure to harmful substances in the atmosphere respiratory protective equipment should be worn. The type of equipment will be dependent on the hazard, the worker and the working conditions.

'Insert logos of participating organizations'

Sumber: ILO-2016 (Moran, 1987; Manualzz, 2016)

Beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam melakukan pengendalian Bahaya K3:

- Pemilihan cara pengendalian sebaiknya mengikut sertakan pekerja, manager dan supervisor, yang mengenali dan mengerti proses kerja di perusahaan.
- Memilih metode pengendalian yang cost-effectif
- Mencoba metode pengendalian yang sudah diantisipasi sebelumnya.
- Mengevaluasi keefektifan dan kecocokan pelaksanaan metode pengendalian secara teratur.
- Memelihara pengendalian/kontrol tersebut agar tetap efektif dan efisien.

BAB IV

PENELITIAN

TUBERKULOSIS PARU PADA TENAGA KESEHATAN DI FASILITAS KESEHATAN

4.1 Pendahuluan

Penyakit akibat kerja masih tinggi baik di Negara berkembang maupun di Negara yang sedang berkembang seperti di Indonesia. Menurut laporan WHO/ILO tentang *work-related diseases and Injury*, secara global pada tahun 2016, terdapat total 1,88 juta kematian, 80.7% karena penyakit dan 19.3% karena cedera (WHO/ILO, 2021). Penyakit akibat kerja termasuk penyakit tidak menular, penyakit infeksi, dapat menyebabkan penurunan produktifitas perusahaan dan pada akhirnya bisa menurunkan perekonomian nasional.

Tuberkulosis (TB) merupakan salah satu penyakit akibat kerja yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* sebagai salah satu bahaya biologi yang bisa terdapat ditempat kerja (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2019; Presiden RI, 2019). WHO melaporkan perkiraan secara global terdapat peningkatan kematian akibat TB dari tahun 2019 ke tahun 2021. Pada tahun 2021 dilaporkan perkiraan angka kematian sebanyak 1.6 juta. (World Health Organization, 2022). Tuberkulosis termasuk

dalam 10 penyakit yang paling sering menyebabkan kematian sesuai data WHO (Forbes *et al.*, 2018). Secara geografis, pada tahun 2021, persentase TB di Asia Tenggara (45%), Afrika (23%), dan Pasifik Barat (18%), dengan proporsi yang lebih kecil di Mediterania Timur (8,1%), Amerika (2,9%) dan Eropa (2,2%). 30 negara dengan beban TB yang tinggi menyumbang 87% dari semua perkiraan kasus insiden di seluruh dunia. Delapan dari negara-negara ini lebih dari dua pertiga dari total global adalah India (28%), Indonesia (9,2%), Cina (7,4%), Filipina (7,0%), Pakistan (5,8%), Nigeria (4,4%), Bangladesh (3,6%) dan Republik Demokratik Kongo (2,9%). (World Health Organization, 2022). Data di atas menunjukkan bahwa Indonesia berada pada ranking kedua negara dengan kasus TB tertinggi di dunia. Pekerja di sektor kesehatan khususnya mereka yang setiap hari terexpose penderita Tuberkulosis (TB), sangat muda terinfeksi dengan penyakit ini. Pekerja kesehatan yang terinfeksi TB selanjutnya bisa menjadi carrier penyakit ini, sehingga orang-orang di sekitarnya termasuk teman kerja, pasien, keluarga pasien dan keluarga pekerja tsb bisa terjangkit penyakit TB ini. Sulawesi Utara masih merupakan daerah yg termasuk lima tertinggi untuk kasus TB di Indonesia, sesuai dengan laporan Infodatin 2015, namun pada laporan Kemenkes, 2018 menjadi 10 kasus tertinggi. Masih sedikit penelitian di Indonesia tentang TB pada petugas kesehatan, oleh sebab itu sangat penting untuk dilakukan penelitian TB untuk populasi pekerja kesehatan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi TB paru pada pekerja kesehatan di Manado.

Penelitian ini merupakan penelitian cross sectional yang dilakukan pada populasi tenaga kesehatan khususnya mereka yang sering terexpose dengan *Micobacterium tuberculosis* seperti pemegang program TB di puskesmas, Perawat ruang isolasi TB di rumah sakit, pekerja laboratorium di Manado. Hasil penelitian ini akan berguna bagi pemimpin di sektor kesehatan untuk memproteksi pekerja dari penyakit infeksi, khususnya TB paru.

4.2 Tinjauan Pustaka

4.2.1 Definisi Tuberkulosis paru

Tuberkulosis paru adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium TB* (*Mycobacterium Tuberculosis*). Infeksi *Mycobacterium TB* dapat terjadi pada berbagai organ tubuh, tetapi yang paling sering adalah paru-paru.

4.2.2 Epidemiologi TB

Infeksi Tuberkulosis bisa disebabkan oleh beberapa jenis bakteri yang disebut *Mycobacterium tuberculosis complex* antara lain: *M. tuberculosis*, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium bovis bacille Calmette-Guérin (BCG)*, *Mycobacterium caprae*, *Mycobacterium africanum*, *Mycobacterium pinnipedii*, *Mycobacterium microti*, *Mycobacterium orygis etc* (Forbes *et al.*, 2018). Penyakit TB dapat terjadi di berbagai organ tubuh antara lain kelenjar getah bening, paru-paru, tulang, otak (Forbes *et al.*, 2018). Infeksi TB laten (LTBI) juga bisa terjadi dimana pasien terinfeksi TB namun tidak

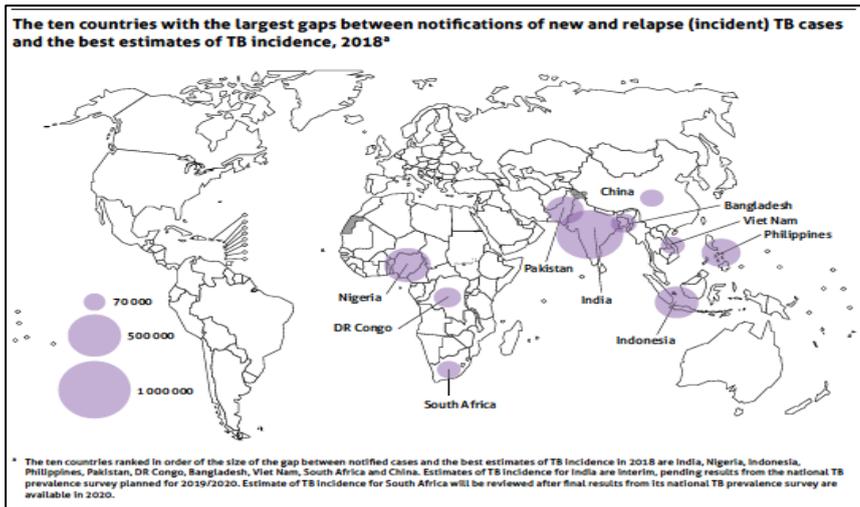
menunjukkan adanya tanda dan gejala.

Cara penularan di mulai dari pasien yang sudah terinfeksi dengan BTA positif Tuberkulosis, yaitu pada saat pasien batuk dan bersin, Mycobacterium tersebut akan menyebar ke udara dalam bentuk percikan dahak (droplet). Satu kali batuk bisa terdapat kira-kira 3000 percikan dahak yang mengandung Mycobacterium Tuberkulosis. Seseorang bisa terinfeksi bila menghirup atau terkontaminasi dengan 1-5 droplet nuklei yang mengandung bakteri ini dan mencapai alveoli (KemenKes,2019; Forbes *et al.*, 2018). Orang dgn infeksi TB laten merupakan sumber utama bakteri M. tuberkulosis dalam populasi, dan bila daya tahan tubuh menurun LTBI bisa menjadi TB aktif (Forbes *et al.*, 2018). Penularan bisa terjadi dimana saja namun yang paling sering terjadi dalam ruangan dimana percikan dahak dapat bertahan beberapa jam, terutama pada ruangan yang lembab dan gelap. Ventilasi yang baik dan masuknya sinar matahari dalam ruangan menyebabkan Mycobacterium tidak bisa bertahan hidup lama. Tingkat penularan TB paru juga tergantung pada nilai kepositifan dari hasil pemeriksaan dahak pada pasien TB, dan konsentrasi percikan dalam udara dan lamanya menghirup udara yang sudah terkontaminasi dengan Mycobacterium TB.

Secara geografik, penyebaran kasus TB pada tahun 2018 berada di Asia tenggara (44%), Afrika (24%) Western pasifik (18%) dan sisanya berada di Amerika dan Eropa. Indonesia berada pada top 3 sesudah India dan China. (WHO,2019). Meskipun secara nasional

menunjukkan perkembangan yang meningkat dalam penemuan kasus dan tingkat kesembuhan, pencapaian di tingkat provinsi masih menunjukkan disparitas antar wilayah.

Gambar 7. Negara dengan Kasus terbanyak (The Ten Top Countries with TB)



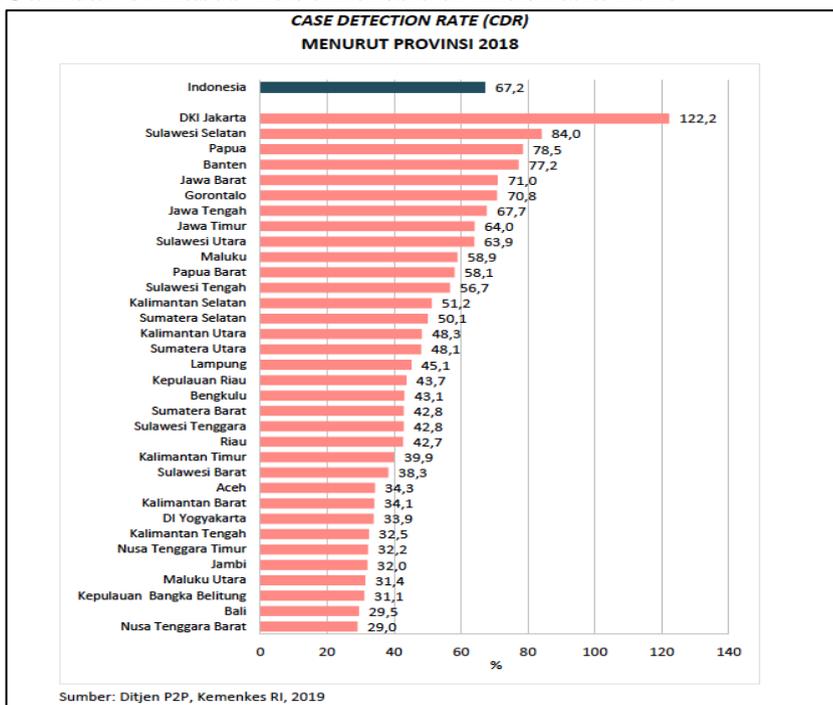
Sumber WHO 2019, *Global Tuberculosis report*.

Sebanyak 28 provinsi di Indonesia belum dapat mencapai angka penemuan kasus (CDR) 70% dan hanya 5 provinsi menunjukkan pencapaian 70% CDR dan 85% kesembuhan. Sulawesi Utara masuk dalam 10 ranking terbanyak kasus TB di Indonesia pada tahun 2018 (KemenKes RI, 2019).

Tenaga kesehatan juga merupakan, orang yg paling berisiko tertular atau terexpose dengan TB paru, disamping keluarga dekat pasien. Menurut penelitian sebelumnya di Surabaya terdapat 46.70% (N=30) insiden TB laten pada petugas kesehatan, sedangkan di

Semarang terdapat 23.6% prevalence TB Laten pada HCW. Tenaga kesehatan dengan Infeksi TB Laten bisa menjadi sumber penyebaran bakteri ini di tempat kerja.

Gambar 8. Kasus Tuberkulosis di Indonesia 2018



4.2.3 Diagnosis TB

Diagnosis TB paru ditegakkan berdasarkan diagnosis klinis, dilanjutkan dengan pemeriksaan fisik, pemeriksaan laboratorium dan pemeriksaan radiologis (Kemenkes, 2019).

Gejala Tuberkulosis

A. Gejala utama

Menurut KemenKes, 2019 gejala utama adalah batuk berdahak lebih atau sama dengan 2 minggu, batuk dapat bercampur darah, nyeri dada dan sesak nafas.

B. Gejala tambahan yang sering dijumpai :

Batuk darah, Sesak nafas dan nyeri dada, Badan lemah, nafsu makan menurun, berat badan turun, malaise, berkeringat malam walaupun tanpa kegiatan, demam / meriang lebih dari sebulan. (Kemenkes, 2019)

4.2.4 Pemeriksaan Laboratrium Tuberkulosis

Terdapat beberapa pemeriksaan laboratorium yang direkomendasikan oleh WHO (Kemenkes, 2019):

pemeriksaan BTA, kultur M.TB, pemeriksaan TCM (Test Cepat Molekuler) dapat dilakukan dengan induksi sputum ataupun aspirasi cairan lambung. Pemeriksaan bakteriologis dilakukan untuk mengidentifikasi basil tahan asam (BTA) secara langsung. dapat juga dilakukan pemeriksaan dengan membiakan *Mycobacterium tuberculosis*.

Pemeriksaan TCM merupakan rekomendasi dari WHO untuk meningkatkan kecepatan dan ketepatan diagnosis adalah pemeriksaan dengan menggunakan *nuclei acid* dan *amplification test*. Namun masih ada keterbatasan dalam menggunakan TCM, karena mempunyai sensitifitas yang lebih rendah dari pada Kultur-M.TB dan hasil yang negatif tidak menjamin pasien tersebut tidak terinfeksi TB.

Pemeriksaan Tuberkulin adalah pemeriksaan dengan melakukan Tes kulit TBC dengan menyuntikkan sedikit cairan (disebut tuberkulin) ke dalam kulit di bagian bawah lengan. Seseorang yang diberikan tes kulit tuberkulin harus kembali dalam waktu 48 hingga 72 jam di lihat apakah ada reaksi pada lengan. Interpretasi hasil dari tes tuberkulin berdasarkan ukuran daerah yg memberikan reaksi bengkak. Tes kulit positif bila diameter dari pembengkakan 5-10 mm, artinya tubuh orang tersebut terinfeksi bakteri TBC. Tes tambahan diperlukan untuk menentukan apakah orang tersebut memiliki infeksi TB laten atau penyakit TB. Tes kulit negatif bila pembengkakan 0- kurang dari 5 mm berarti tubuh orang tersebut tidak bereaksi terhadap tes, dan infeksi TB laten atau penyakit TB tidak ada (CDC, 2011).

Pemeriksaan *Interferon Gamma Release Assay* (IGRA) direkomendasikan bagi orang yang kontak dengan penderita TB, termasuk screening tenaga kesehatan. IGRA adalah tes darah untuk mendiagnosis Infeksi *Mycobacterium Tb*. Test Igra ini tidak membedakan infeksi tuberkulosis laten (LTBI) dari penyakit Tb aktif. Dua jenis test IGRA yang teregistrasi di U.S. Food and Drug:

QuantiFERON® – Uji Tabung Emas TB (QFT–GIT) dan Tes TB SPOT® (T–Spot). (CDC, 2011)

IGRA mengukur reaktivitas kekebalan seseorang untuk *Mycobacterium.Tb*. Sel leukosit yang telah terinfeksi *M. tuberculosis* akan melepaskan interferon-gamma (IFN-g) ketika dicampur dengan antigen (zat yang dapat menghasilkan respon imun) dari *M. tuberculosis*. IGRA mempunyai kelebihan dan keterbatasan. Kelebihannya antara lain: pasien hanya memerlukan waktu yang singkat untuk melakukan pemeriksaan, hasil dapat tersedia dalam waktu 24 jam, tidak meningkatkan respons yang diukur dengan tes-tes berikutnya, vaksinasi BCG sebelumnya (*Bacille Calmette-Guérin*) tidak menyebabkan positif palsu hasil dari tes IGRA.

Keterbatasan IGRA yaitu: Sampel darah harus diproses dalam 8-30 jam setelah pengambilan darah putih (sel masih dapat hidup); kesalahan dalam pengambilan atau pengangkutan darah spesimen atau dalam menjalankan dan menafsirkan assay dapat menurunkan akurasi IGRA. Selain yang disebutkan di atas, data tentang penggunaan IGRA masih terbatas untuk memprediksi perkembangan TB laten menjadi penyakit TB aktif di masa depan. Oleh sebab itu masih diperlukan penelitian terkait test IGRA. (CDC, 2011)

4.2.5 Faktor Resiko Tuberkulosis Paru pada Pekerja Kesehatan.

Risiko penularan TB pertahun diukur dengan Annual Risk of Tuberculosis Infection (ARTI) yaitu proporsi penduduk yang

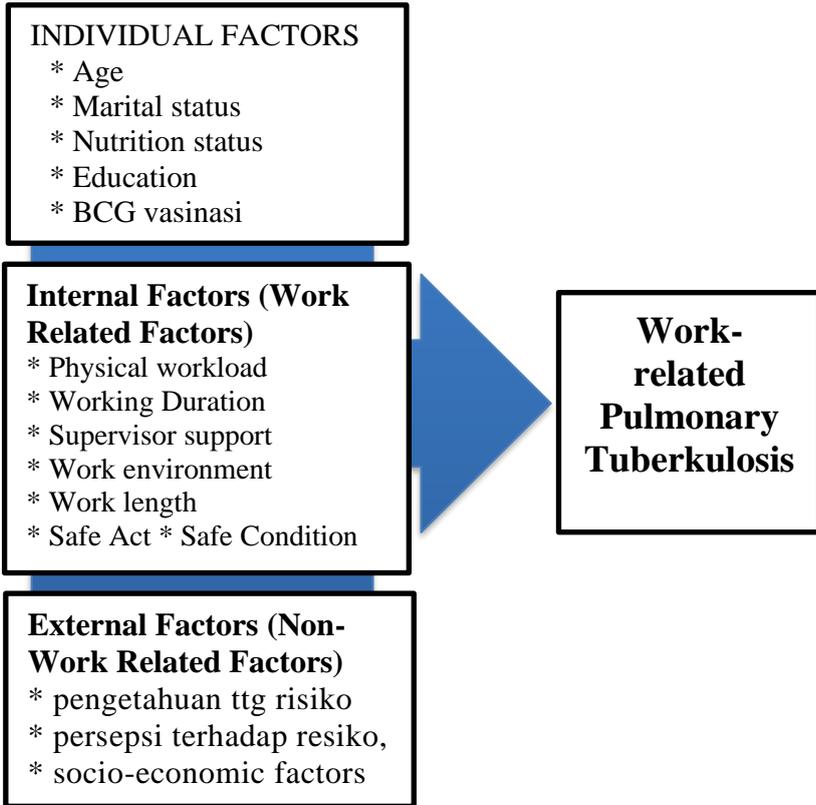
berisiko terinfeksi TB selama satu tahun. misalnya ARTI sebesar 10% berarti 100 orang diantara 1000 penduduk terinfeksi setiap tahun. Menurut WHO di Indonesia sekitar 1-3%. Menurut hasil penelitian sebelumnya faktor risiko TB (Laten or Active TB) pada pekerja kesehatan adalah kategori pekerjaan, Durasi Kerja sebagai tenaga kesehatan, dan kontak dgn penderita, BCG vaccination (Zhang, 2013). Penelitian kualitatif sebelumnya menemukan bahwa Ventilasi di ruang tunggu, penggunaan masker N-95, kurangnya support dari atasan, kurangnya dana, kurangnya ruangan dan tidak mau terlihat seperti tidak menyukai pasien TB merupakan faktor penghambat kepatuhann terhadap pengendalian TB (Kuyinu et al, 2016) sedangkan penerapan yang efektif kebijakan dan komitmen management RS terhadap pencegahan TB pada petugas kesehatan merupakan faktor pendukung untuk meminimalkan infeksi TB (Angelia *et. al.*, 2020).

Oleh sebab itu screening TB terhadap petugas kesehatan sangat penting antara lain dengan menggunakan the most-used diagnostic tools are TST and interferon-c release assay (IGRAs such as QFT) (Lamberti et al.,2015; Costa et al.,2009). Dua penelitian sebelumnya di Indonesia menemukan bahwa determinan TB pada petugas kesehatan antara lain adanya penyakit penyerta (Comorbidity) (Erawati &Andriany, 2020). Sedangkan faktor risiko lainnya tidak ditemukan adanya hubungan yg bermakna secara statistik seperti umur, gender, kebiasaan merokok, lamanya kerja (kontak) (Erawati &Andriany, 2020, Andayani, 2019), status gizi, lama kerja, perilaku (Andayani, 2019).

4.2.6 Kerangka Teori

Kerangka teori dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 9. Kerangka Teori Penelitian



4.3 METODE

4.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian quantitative dengan cross sectional design untuk analisa faktor-faktor pekerjaan yang mempengaruhi Work-related TB Paru.

4.3.2 Populasi Dan Sampel Penelitian

4.3.2.1 Populasi penelitian

Populasi penelitian adalah petugas kesehatan yang terdiri dari perawat, dokter, petugas laboratorium yang berada di Rumah Sakit maupun di Puskesmas.

4.3.2.2 Sampel penelitian

Teknik pengambilan sampel yang digunakan ialah Cluster Random Sampling dengan mengambil beberapa puskesmas dan Rumah sakit yang berada wilayah di kota Manado.

Kriteria inklusi: Responden adalah petugas kesehatan yang bekerja selama 1 tahun di ruang isolasi TB, petugas laboratorium dan dokter.

Kriteria esklusi: Responden yang tidak bersedia menjadi participant dalam pemeriksaan TB Paru dan tidak mengisi kuesioner secara lengkap.

4.3.3 Persetujuan Komite Etik

Penelitian ini dilaksanakan dibawah persetujuan Komite Etik Kesehatan dari RSUP Prof. Kandow.

4.3.4 Variabel Penelitian

Penelitian Kuantitatif: Penelitian ini akan menganalisis secara comprehensif faktor resiko. Variabel terikat adalah TB Paru (Pemeriksaan Lab atau Self Reported Keluhan TB Paru). Variabel dalam penelitian terdiri dari variabel bebas yaitu:

1. Faktor individu: umur, jenis kelamin, level pendidikan, lama kerja sebagai tenaga kesehatan.
2. Faktor internal Pekerjaan: beban kerja, durasi kerja, extended shift, occupational psikososial, safety climate, penggunaan APD, Mematuhi SOP, Pengawasan, lingkungan kerja.

4.3.5 Metode Pengumpulan Data Dan Analisis Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner dan indepth interview. Analisis data kuantitatif yang digunakan ialah: Analisa univariat dan bivariat. Data kualitatif yang dikumpulkan dari responden dianalisis dengan melakukan reduksi untuk mendapatkan tema tentang persepsi informan tentang faktor risiko dan kebijakan yang sudah dilakukan di tempat kerja untuk melindungi pekerja yang terexpose dengan TB Paru. Outcome penelitian – Pulmonary Tuberculosis (Laboratorium and self reported)

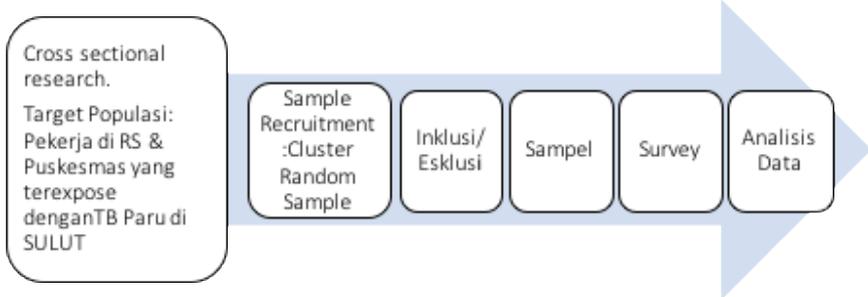
4.3.6 Persetujuan Komite Etik

Penelitian ini akan dilaksanakan dibawah persetujuan Komite Etik Kesehatan dari FK Universitas Sam Ratulangi.

4.3.7 Alur Penelitian

Alur penelitian cross sectional untuk dapat dilihat Pada Gambar 7.

Gambar 10. Alur Tahap Penelitian



4.4 HASIL

Penelitian dalam hal pengumpulan data sudah selesai dilakukan sampai dengan September 2020 dan saat ini masih dalam proses analisa data. Penelitian ini diikuti oleh 88 responden tenaga kesehatan di Rumah Sakit dan Puskesmas. Responden yang bersedia dan sesuai dengan kriteria untuk pemeriksaan TB laten atau IGRA sebanyak 30 orang.

4.4.1 Karakteristik Responden

Responden dalam penelitian ini adalah petugas kesehatan yang bekerja selama 1 tahun di ruang isolasi TB, petugas laboratorium dan perawat sebanyak 30 partisipan.

Tabel 6. Karakteristik responden dan faktor pekerjaan

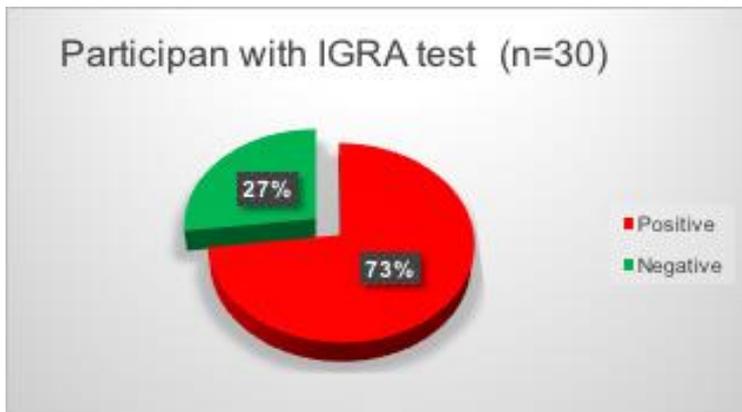
KARAKTERISTIK RESPONDEN - N=30	% (n)	Median (range)
Umur (thn)		40 (26-58)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	10% (3)	
Perempuan	90% (27)	
Lama Kerja (thn)		10.5 (2-38)
Status Perkawinan		
Kawin	90% (27)	
Belum Kawin	6.7% (2)	
Cerai/Pisah	3.3% (1)	
Pendidikan		
D3	30% (9)	
SMA	6.7% (2)	
Sarjana	63.3% (19)	
Profesi tenaga Kesehatan		
Laboran	10% (3)	
Perawat	90% (27)	
FAKTOR PEKERJAAN		
Lama Kontak dengan Tb (tahun)		4 (1-23)
<= 5 thn	63.3% (19)	
> 5 thn	36.7% (11)	
Durasi Kontak dgn Pasien TB (Jam/hari)		4.50 (1-8)
<= 4 Jam	50% (15)	
> 4 Jam	50% (15)	
Lokasi Ruang Kerja		
- Di dalam Ruangan/Bangsas Isolasi pasien TB	63.3% (19)	
- Di luar Ruangan/Bangsas	16.7% (5)	

KARAKTERISTIK RESPONDEN - N=30	% (n)	Median (range)
Isolasi pasien TB - Ruang Kerja terletak agak berjauhan dengan Ruang Isolasi TB	20% (6)	
Apakah pencahayaan dalam lingkungan di ruangan tempat kerja sudah cukup? Ya Tidak	96.7% (29) 3.3% (1)	
Apakah ventilasi dalam lingkungan di ruangan tempat kerja anda sudah baik? Ya Tidak	90% (27) 10% (3)	
Apakah ruang kerja anda lembab Ya Tidak	90% (27) 10% (3)	
Apakah Tempat Kerja anda memiliki Air Condition (AC) ? Ya Tidak	76.7% (23) 23.3% (7)	

4.4.2 Gambaran TB Laten

Hasil test IGRA didapatkan ada 73% (n=22) yang terkonfirmasi test IGRA Positive atau disebut penderita TB Laten.

Gambar 11. Persentase Hasil Test IGRA Dari 30 Responden



4.4.3 Hasil Deskriptif analisis

Hasil analisa deskriptif menunjukkan faktor individu seperti jenis kelamin perempuan, dengan tingkat pendidikan sarjana lebih banyak mempunyai hasil IGRA positif di bandingkan dengan responden laki-laki, tingkat pendidikan dibawah sarjana. Analisa beberapa variabel faktor pekerjaan menunjukkan status kerja sebagai perawat, bekerja di RS dengan lama kontak lebih dari 5 tahun memiliki lebih tinggi persentase hasil IGRA positif di bandingkan dengan responden dengan status laboran, bekerja di PKM dengan lama kontak kurang dari 5 tahun. Variabel faktor pekerjaan lain seperti lokasi ruang kerja dengan jarak yang agak jauh dari ruang isolasi, ketersediaan SOP, pencahayaan dan ventilasi yang cukup di ruang kerja, keadaan lingkungan kerjayang tidak lembab dan ketersediaan Air Condition menunjukan lebih rendah persentase responden dengan IGRA positif.

4.4.4 Hasil Bivariate analisis

Uji Spearman Rho untuk umur dan lama kerja tidak ditemukana hubungan yang bermakna. Hasil uji chi square di temukan variabel lokasi Ruang kerja mempunyai hubungan bermakna dengan hasil IGRA (p value =0.046), dimana Responden yang bekerja di dalam ruang Isolasi lebih banyak yang mempunyai hasil IGRA positif (84%) dibandingkan mereka yang kerja di luar Ruang Isolasi (80%) dan yang ruang kerja jauh dari ruang isolasi (33%). Hasil uji bivariate untuk faktor yang lain tidak ditemukan adanya hubungan yang bermakna dengan hasil IGRA test.

Tabel 7. Gambaran Hasil IGRA Positive berdasarkan Karakteristik responden dan faktor pekerjaan

KARAKTERISTIK RESPONDEN - N=30	IGRA
	Positif n/%
Jenis Kelamin	
Laki-laki	2 / 66.7
Perempuan	20 / 74.1
Pendidikan	
SMA	1 / 50
D3	6 / 66.7
Sarjana	15 / 78.9
Profesi tenaga Kesehatan	
Laboran	1 / 33.3
Perawat	21 / 77.8
Lama Kontak dengan Tb (tahun)	
<= 5 thn	13 / 68.4
> 5 thn	9 / 81.8
Instansi Kesehatan	
Puskesmas	10 / 71.4

KARAKTERISTIK RESPONDEN - N=30	IGRA
	Positif
Rumah Sakit	n/% 12 / 75
Apakah ditempat kerja saat ini di sediakan Standard Operational Prosedur (SOP) untuk penanganan pasien TB?	
Ya	20 / 71.4
Tidak	2 / 100
Lokasi Ruang Kerja	
- Di dalam Ruangan/Bangsral Isolasi pasien TB	16 / 84.2
- Di luar Ruangan/Bangsral Isolasi pasien TB	4 / 80
- Ruang Kerja terletak agak berjauhan dengan Ruang Isolasi TB	2 / 33.3
Apakah pencahayaan dalam lingkungan di ruangan tempat kerja sudah cukup?	
Ya	21 / 72.4
Tidak	1 / 100
Apakah ventilasi dalam lingkungan di ruangan tempat kerja anda sudah baik?	
Ya	20 / 74
Tidak	2 / 66.7
Apakah ruang kerja anda lembab	
Ya	3 / 100
Tidak	19 / 70.4
Apakah Tempat Kerja anda memiliki Air Condition (AC) ?	
Ya	5 / 71.4
Tidak	17 / 73.9

4.5 PEMBAHASAN

Responden dalam penelitian ini berasal dari 18 instansi kesehatan yang terdiri dari Puskesmas dan Rumah sakit. Sebanyak 30 orang dengan mayoritas adalah perempuan dengan umur median 40 tahun. Mayoritas adalah perawat dengan median masa kerja 10 tahun. Penelitian sebelumnya di Semarang Indonesia, memiliki responden sebanyak 195 tenaga kesehatan dari 34 instansi kesehatan, dengan karakteristik responden dimana mayoritas responden adalah perempuan, perawat dengan mean age 36 tahun (Erawati & Andriany, 2020). Total responden pada penelitian ini jauh lebih sedikit dibandingkan dengan penelitian Erawati dan Andriany namun mempunyai karakteristik responden yang hampir sama. Penelitian di Afrika memiliki responden yang lebih sedikit dibanding dengan penelitian saat ini, dimana responden berjumlah 20 orang dari 20 instansi kesehatan (Kuyinu et al, 2016).

Prevalensi TB Laten (IGRA Positif) diantara tenaga kesehatan pada penelitian ini adalah 73% (N=30). Prevalensi penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menemukan prevalensi TB Laten pada tenaga kesehatan di Surabaya sebanyak 46.7% (N=30) (Andajani, 2019), Semarang 23.6% (N=195) (Erawati & Andriany, 2020), Cina 33.6 (N=755) (Zhang *et.al.*, 2013), Korea 16% (N=1655) (Yoen *et.al.*, 2018). Perbedaan ini bisa disebabkan karena adanya perbedaan pada lingkungan tempat kerja, fasilitas di instansi kesehatan serta perilaku safety tenaga kesehatan yang berbeda di setiap instansi (Kuyinu *et. al.*, 2016). Alternatif lain terkait perbedaan pada prevalensi, dapat disebabkan

oleh jumlah sampel dan metode penelitian yang berbeda. Tingginya prevalensi infeksi TB laten pada petugas kesehatan dapat disebabkan karena kurangnya kepatuhan terhadap penggunaan APD (alat pelindung diri) dan pengawasan atasan terhadap penggunaan APD (Tatuil *et.al.*, 2021)

Penelitian ini sudah melakukan evaluasi terhadap beberapa faktor risiko dan hanya faktor risiko lokasi tempat kerja didalam ruang isolasi, menunjukkan lebih banyak tenaga kesehatan yang terinfeksi TB Laten (test IGRA positif) dibandingkan tenaga kesehatan dengan lokasi kerja diluar ruang isolasi. Hasil penelitian ini di dukung oleh penelitian di Korea yang menemukan faktor kontak aktif dengan pasien mempunyai hubungan bermakna dengan TB laten (Yoen *et.al.*, 2018). Penelitian TB laten sebelumnya di Semarang (Erawati & Andriany, 2020) menemukan hanya faktor risiko penyakit penyerta (Komorbiditas) yang mempunyai hubungan bermakna dengan TB laten, sedangkan penelitian di Surabaya (Andayani, 2019) tidak menemukan hubungan yang bermakna antara faktor risiko yang diteliti (Status Gizi,lama kerja, perilaku tenaga kesehatan) dengan TB laten. Penelitian di Korea menemukan lebih banyak faktor risiko TB laten antara lain umur, jenis kelamin laki-laki, kontak aktif dengan TB pasien dan penyakit penyerta Diabetes (Yoen *et.al.*, 2018). Penelitian kualitatif dengan fokus group sebelumnya menemukan bahwa Ventilasi di ruang tunggu, penggunaan masker N-95, kurangnya support dari atasan, kurangnya dana, kurangnya ruangan dan tidak mau terlihat seperti tidak menyukai pasien TB merupakan faktor penghambat kepatuhan

terhadap pengendalian TB (Kuyinu *et. al.*, 2016). Penelitian kualitatif yang dilakukan di salah satu Rumah Sakit di Manado menemukan bahwa pentingnya penerapan yang efektif kebijakan dan komitmen management RS terhadap pencegahan TB pada petugas kesehatan (Angelia *et. al.*, 2020).

4.6 KESIMPULAN & SARAN

Prevalensi Infeksi TB Laten (73%) masih tinggi diantara tenaga kesehatan di instansi kesehatan di Manado. Lokasi tempat kerja didalam ruang isolasi TB, merupakan faktor risiko infeksi TB laten. Saran untuk managemen Instansi Kesehatan untuk meminimalkan exposure terhadap TB dengan cara meningkatkan implementasi pencegahan TB di Instansi Kesehatan antara lain penggunaan alat pelindung diri (APD) dan design ventilasi yang baik terutama di ruang isolasi TB.

DAFTAR PUSTAKA

Alli, B. O. (2008) *Fundamental principles of occupational health and safety*. 2nd edn. Geneva: International Labour Office: ILO. Available at: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms_093550.pdf.

Andajani, S. (2019). Determinant of latent pulmonary tuberculosis incidence among health workers in community health centers in Surabaya, Indonesia. *Folia Medica Indonesiana*, 55(2), 139-146.

Angelia, A., Doda, D. V., & Manampiring, A. E. (2020). Prevalensi Tuberkulosis Laten Dan Evaluasi Kebijakan Rumah Sakit Berdasarkan Persepsi Tenaga Kesehatan Terhadap Pencegahan Tuberkulosis. *Jurnal Biomedik: JBM*, 12(3), 192-199.

CCOHS (2022) *Hazards*. Available at: <https://www.ccohs.ca/topics/hazards/> (Accessed: 1 Oktober 2022).

CDC (2011). TB Elimination Interferon-Gamma Release Assays (IGRAs) – Blood Tests for TB Infection. <https://www.cdc.gov/tb/publications/factsheets/testing/igra.htm> (Accessed: 1 November 2022).

Erawati, M., & Andriany, M. (2020). The prevalence and demographic risk factors for latent tuberculosis infection (LTBI) among healthcare workers in Semarang, Indonesia. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 13, 197.

Eurofound (2016) *Sixth European Working Conditions Survey - Overview report*. doi: 10.2806/518312.

Forbes, B. A. *et al.* (2018) 'Practice guidelines for clinical microbiology laboratories: Mycobacteria', *Clinical Microbiology Reviews*, 31(2). doi: 10.1128/CMR.00038-17. (Accessed: 1 November 2022).

ILO (2015) 'Ilo standards on OHS', pp. 1–5. (Accessed: 1 Oktober 2022).

International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (2021) 'Hazard Definitions'. Available at: <https://www.ifrc.org/sites/default/files/2021-06/04-HAZARD-DEFINITIONS-HR.pdf>. (Accessed: 1 Oktober 2022).

Kuyinu, Y. A., Mohammed, A. S., Adeyeye, O. O., Odugbemi, B. A., Goodman, O. O., & Odusanya, O. O. (2016). Tuberculosis infection control measures in health care facilities offering tb services in Ikeja local government area, Lagos, South West, Nigeria. *BMC infectious diseases*, *16*(1), 1-7.

Lamberti, M., Uccello, R., Monaco, M. G. L., Muoio, M., Feola, D., Sannolo, N., ... & Chiodini, P. (2015). Tuberculin skin test and Quantiferon test agreement and influencing factors in tuberculosis screening of healthcare workers: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, *10*(1), 1-13.

Lybert, L. and Mitchell, A. H. (2019) *Applying the Hierarchy of Controls to the Seven Aspects of Surface Selection*. Available at: <https://www.healthcaresurfacesinstitute.org/applying-the-hierarchy-of-controls-to-the-seven-aspects-of-surface-selection/>. (Accessed: 1 Oktober 2022).

Macleod, I. (2004) 'Cognitive ergonomics', *Industrial Engineer*, *36*(3), pp. 26–30. doi: 10.5334/bbe.e.

Manualzz (2016) *Personal Protective Equipment Helps You Stay*. Available at: <https://manualzz.com/download/46972698>.

Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2019) *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberculosis*, Society. Indonesia.

Menteri Ketenagakerjaan (2018) 'Peraturan Menteri

Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018', *Jakarta: Kemenaker RI*, 5, pp. 1–258. Available at: <https://jdih.kemnaker.go.id/keselamatan-kerja.html>. (Accessed: 1 Oktober 2022).

Moran, J. B. (1987) 'Personal protective equipment', *Applied Industrial Hygiene*, 2(5), p. R-5-R-6. doi: 10.1080/08828032.1987.10390230.

Presiden RI (2019) 'Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Penyakit Akibat Kerja', *Www.Hukumonline.Com/Pusatdata*, pp. 1–102. Available at: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/101622/perpres-no-7-tahun-2019>. (Accessed: 1 Oktober 2022).

Siegrist, J. *et al.* (2004) 'The measurement of effort-reward imbalance at work: European comparisons', *Social Science and Medicine*, 58(8), pp. 1483–1499. doi: 10.1016/S0277-9536(03)00351-4.

Tatuil, T. R., Doda, V. D., & Rahman, A. (2021). Hubungan Antara Pengawasan Dengan Penggunaan Alat Pelindung Diri Pada Petugas Kesehatan Yang Kontak Dengan Pasien Tuberkulosis. *Kesmas*, 10(1).

UN (2020) 'Sustainable Development Goals: Guidelines for the Use of the SDG', *United Nations Department of Global Communications*, (May), pp. 1–68. Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/>. (Accessed: 1 Oktober 2022).

UNDRR (2020) 'Hazard Definition & classification review: Technical Report', *Hazard Definition & Classification Review*, pp. 1–88. Available at: <https://www.undrr.org/publication/hazard-definition-and-classification-review>.

Varonen, U. and Mattila, M. (2002) 'Effects of the work environment and safety activities on occupational accidents in eight

wood-processing companies’, *Human Factors and Ergonomics In Manufacturing*, 12(1), pp. 1–15. doi: 10.1002/hfm.10002.

WHO/ILO (2021) *WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury, 2000–2016*. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034945>.

WHO (2020) *10 Chemicals Of Public Health Concern*.

WHO World Health Organization (2019) *Tuberculosis Global Report 2019*. Available at: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/329368/9789241565714-eng.pdf?ua=1>.

World Health Organization (2019) *Health Emergency and Disaster Risk Management Framework, W Health Organization*. Available at: <https://www.who.int/hac/techguidance/preparedness/health-emergency-and-disaster-risk-management-framework-eng.pdf?ua=1>.

World Health Organization (2020) *Laboratory Biosafety Manual, fourth edition, Monograph Personal protective equipment*.

World Health Organization (2021) *The impact of COVID-19 on health and care workers: a closer look at deaths*. WHO/HWF/WorkingPaper/2021.1. Geneva. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345300>.

World Health Organization (2022) *Global Tuberculosis Report 2022*. Geneva, Switzerland,. doi: licence: cc BY-Nc-sa 3.0 iGo.

World Health Organization and International Labour Organization (2021) ‘COVID-19: Occupational health and safety for health workers’, *COVID-19: Occupational health and safety for health workers*, (February), pp. 1–16. Available at: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-HCW_advice-2021.1.

Yeon, J. H., Seong, H., Hur, H., Park, Y., Kim, Y. A., Park, Y. S., ... & Kang, J. G. (2018). Prevalence and risk factors of latent tuberculosis among Korean healthcare workers using whole-blood interferon- γ release assay. *Scientific reports*, 8(1), 1-5.

Zhang, X., Jia, H., Liu, F., Pan, L., Xing, A., Gu, S., ... & Zhang, Z. (2013). Prevalence and risk factors for latent tuberculosis infection among health care workers in China: a cross-sectional study. *PLoS One*, 8(6), e66412.

ISBN 978-623-5481-54-8 (PDF)



Penerbit
CV. PATRA MEDIA GRAFINDO
BANDUNG

Jl. Jend. Sudirman no. 75B Bandung
Jl. Sekeloa Tengah, Lembang, 40132 Pasirjordan
Telp/Fax: 022-8640008 HP: 0812-1346004
email: patramedia@gmail.com
website: www.patramedia.co.id