

Laporan Kasus

Penyakit Akibat Kerja Tuberkulosis Paru pada Petugas Kebersihan di Laboratorium Rumah Sakit

Siti Darifah¹, Sri Roslina², David Wibowo³, Luluk Hermawati⁴, Shelly Zukhra^{5,6},
Nur Bebi Ulfah Irawati⁷

¹Departemen Kedokteran Komunitas, Program Studi Kedokteran, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten, Indonesia

²Departemen Okupasi, Program Profesi Dokter, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Rumah Sakit Umum Daerah Tangerang, Indonesia

³Perhimpunan Spesialis Kedokteran Okupasi Banten, Indonesia

⁴Departemen Biologi Medis, Program Studi Kedokteran, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten, Indonesia

⁵Departemen Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi, Fakultas Kedokteran Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta, Indonesia

⁶Departemen Pulmonologi, Rumah Sakit Hermina Jatinegara, Jakarta, Indonesia

⁷Departemen Parasitologi, Program Studi Kedokteran, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten, Indonesia

Korespondensi: luluk.hermawati@untirta.ac.id

Abstrak

Pendahuluan: Tuberkulosis (TB) paru masih menjadi masalah kesehatan kerja pada tenaga medis maupun non-medis di fasilitas kesehatan. Tuberkulosis sebagai penyakit akibat kerja (PAK) dibedakan dari TB non-PAK berdasarkan adanya hubungan kausal antara paparan di tempat kerja dan terjadinya penyakit, terutama pada pekerjaan dengan risiko paparan droplet yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis*. Petugas kebersihan laboratorium memiliki risiko tinggi akibat frekuensi kontak dengan lingkungan terkontaminasi dan keterbatasan penggunaan alat pelindung diri. Laporan kasus ini bertujuan mendeskripsikan TB paru disertai efusi pleura sebagai PAK pada petugas kebersihan laboratorium rumah sakit.

Ilustrasi Kasus: Seorang laki-laki berusia 41 tahun, petugas kebersihan laboratorium rumah sakit selama 10 tahun, datang dengan batuk berdahak >2 minggu disertai demam, sesak napas, dan penurunan berat badan. Pemeriksaan menunjukkan temuan radiologis sugestif efusi pleura kanan dan hasil TCM positif *Mycobacterium tuberculosis* tanpa resistensi rifampisin. Pasien didiagnosis TB paru sensitif obat dengan efusi pleura dan mendapat terapi OAT kategori 4FDC (rifampicin, isoniazid, pyrazinamide, ethambutol) disertai tata laksana efusi pleura berupa terapi suportif dan pemantauan klinis, tanpa tindakan invasif, dengan perbaikan gejala; efusi pleura terjadi akibat reaksi inflamasi pleura terhadap antigen *M. tuberculosis* yang meningkatkan permeabilitas kapiler dan akumulasi cairan pleura.

Diskusi: Riwayat paparan rutin terhadap aerosol yang berasal dari sampel dahak pasien TB di lingkungan kerja menjadi faktor risiko utama infeksi pada

petugas kebersihan. Diagnosis penyakit akibat kerja ditegakkan berdasarkan hubungan temporal antara paparan dan timbulnya penyakit sesuai pedoman penilaian penyakit akibat kerja. Kurangnya penggunaan alat pelindung diri dan pengawasan lingkungan turut memperbesar risiko transmisi.

Simpulan: TB paru dan efusi pleura dapat terjadi sebagai penyakit akibat kerja pada petugas kebersihan laboratorium rumah sakit. Diperlukan penerapan APD seperti masker N95, peningkatan pengendalian infeksi, serta skrining kesehatan kerja secara rutin untuk mencegah kejadian serupa.

Kata Kunci: Efusi pleura, penyakit akibat kerja, tuberkulosis paru

Occupational Pulmonary Tuberculosis in a Hospital Laboratory Cleaning Service Worker

Abstract

Introduction: *Pulmonary tuberculosis (TB) remains an occupational health problem among both medical and non-medical workers in healthcare facilities. Tuberculosis as an occupational disease (OD) is distinguished from non-occupational TB based on the presence of a causal relationship between workplace exposure and disease occurrence, particularly in occupations with a risk of exposure to droplets containing Mycobacterium tuberculosis. Laboratory cleaning staff are at high risk due to frequent contact with contaminated environments and limited use of personal protective equipment. This case report aims to describe pulmonary TB accompanied by pleural effusion as an occupational disease in a hospital laboratory cleaning worker.*

Case Illustration: *A 41-year-old male who had worked as a hospital laboratory cleaning staff member for 10 years presented with a productive cough lasting more than two weeks, accompanied by fever, shortness of breath, and weight loss. Radiological examination revealed findings suggestive of right-sided pleural effusion, and the Xpert MTB/RIF test was positive for Mycobacterium tuberculosis without rifampicin resistance. The patient was diagnosed with drug-susceptible pulmonary TB with pleural effusion and received standard anti-tuberculosis therapy using a 4FDC regimen (rifampicin, isoniazid, pyrazinamide, and ethambutol), along with supportive management and clinical monitoring without invasive intervention, resulting in clinical improvement. Pleural effusion occurred as a result of pleural inflammatory reactions to M. tuberculosis antigens, leading to increased capillary permeability and accumulation of pleural fluid.*

Discussion: *A history of routine exposure to aerosols originating from sputum samples of TB patients in the workplace was the main risk factor for infection among cleaning staff. The diagnosis of occupational disease was established based on the temporal relationship between exposure and disease onset in*

accordance with occupational disease assessment guidelines. Inadequate use of personal protective equipment and insufficient environmental supervision further increased the risk of transmission.

Conclusion: *Pulmonary TB with pleural effusion can occur as an occupational disease among hospital laboratory cleaning staff. The implementation of appropriate personal protective equipment, such as N95 masks, strengthening infection control measures, and routine occupational health screening are required to prevent similar cases.*

Keywords: *pulmonary tuberculosis, pleural effusion, occupational disease*

1. PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) paru tetap menjadi masalah kesehatan global yang signifikan, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Menurut World Health Organization pada tahun 2023, Lima negara penyumbang 56% dari total kasus TB di seluruh dunia diantaranya India (26%), Indonesia (10%), Tiongkok (6,8%), Filipina (6,8%) dan Pakistan (6,3%). Kontributor utama peningkatan global tuberkulosis antara tahun 2020 dan 2023 adalah Indonesia, Filipina, dan Myanmar. Pada tahun 2023, 55% penderita TB adalah laki-laki, 33% adalah perempuan dan 12% adalah anak-anak dan remaja muda.¹ Penyakit ini tidak hanya berdampak pada populasi umum tetapi juga berisiko tinggi bagi pekerja di fasilitas kesehatan, termasuk petugas kebersihan yang dapat terpapar *M. tuberculosis* melalui aerosol di lingkungan kerja. Penularan *M. tuberculosis* dapat terjadi di tempat kerja mana pun yang terdapat orang yang dapat menularkan penyakit; penularan

yang terjadi di tempat kerja telah dilaporkan terjadi di lingkungan layanan kesehatan seperti rumah sakit, fasilitas perawatan jangka panjang, dan laboratorium.² Insiden tuberkulosis pada petugas laboratorium dilaporkan tiga hingga sembilan kali lebih tinggi dibandingkan dengan populasi umum atau individu di pekerjaan lain, berdasarkan hasil survei awal tentang infeksi yang diperoleh di laboratorium.³

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh *M. tuberculosis*, suatu basil tahan asam (BTA) yang terutama ditularkan melalui udara dari individu yang terinfeksi aktif kepada orang lain. Penularan terjadi ketika penderita TB paru batuk, bersin, atau berbicara, melepaskan droplet pernapasan yang mengandung basil ke udara. Droplet tersebut dapat mengering menjadi partikel kecil yang disebut droplet nuclei yang mampu tetap tersuspensi di udara untuk waktu yang lama dan dihirup oleh orang lain. Bentuk TB yang paling umum adalah TB paru, yang biasanya ditandai dengan batuk produktif

yang berlangsung selama dua minggu atau lebih, kadang disertai hemoptisis. Selain paru, infeksi *M. tuberculosis* juga dapat mengenai organ lain seperti laring, kelenjar limfa, pleura, peritoneum, meningen, tulang belakang, ginjal, dan organ urogenital. Manifestasi ekstraparu ini sering kali menimbulkan gejala sistemik yang tidak spesifik, seperti demam ringan, kelelahan, penurunan berat badan, anoreksia, menggigil, serta keringat malam.^{4,5,6}

Penularan *M. tuberculosis* dapat terjadi di tempat kerja mana pun yang terdapat orang yang dapat menularkan penyakit; penularan yang terjadi di tempat kerja telah dilaporkan terjadi di lingkungan layanan kesehatan seperti rumah sakit, fasilitas perawatan jangka panjang, dan laboratorium. Besarnya risiko penularan *M. tuberculosis* bervariasi menurut lingkungan, kelompok pekerjaan, prevalensi TB di masyarakat, populasi pasien, dan efektivitas tindakan pengendalian infeksi TB. Penularan *M. tuberculosis* yang terkait dengan layanan kesehatan dikaitkan dengan kontak erat dengan orang yang menderita penyakit TB terutama pada tindakan atau prosedur yang menghasilkan aerosol, termasuk bronkoskopi, intubasi endotrakeal, penyedotan, prosedur pernapasan lainnya, irigasi abses terbuka, otopsi, induksi sputum, dan perawatan aerosol yang menyebabkan batuk. Faktor-faktor yang

berkontribusi terhadap peningkatan prevalensi TB ini termasuk diagnosis penyakit TB yang tertunda, inisiasi yang tertunda dan tindakan pencegahan penularan melalui udara yang tidak memadai, kelalaian dalam praktik isolasi dan tindakan pencegahan untuk prosedur yang memicu batuk dan menghasilkan aerosol, dan kurangnya perlindungan pernapasan yang memadai.^{4,7}

Penularan TBC terjadi melalui udara. Sumber penularan adalah percikan droplet/ludah dari pasien TBC pada saat berbicara, meludah, batuk atau bersin. Bakteri TBC dalam droplet dapat bertahan selama beberapa jam dalam ruangan yang tidak terkena sinar matahari dan lembab. Percikan saat berbicara dapat menyebarkan berkisar 210 bakteri, sekali batuk dapat menyebarkan sampai 3.500 bakteri dan sekali bersin dapat menyebarkan 4.500 – 1 juta bakteri.⁸ Droplet ini dapat mengering menjadi partikel-partikel kecil yang disebut inti droplet yang tetap melayang di udara untuk jangka waktu lama.²

Bila percikan droplet tersebut dihirup oleh orang lain, maka orang tersebut berisiko terinfeksi bakteri TBC yang dapat aktif atau tidur (dorman) dalam tubuhnya.⁸ Udara dalam ruangan di rumah sakit dapat memainkan peran penting dalam penularan berbagai macam infeksi, terutama di unit perawatan intensif pernapasan, departemen rawat jalan paru, dan

area lainnya. Batuk dan bersin tanpa perlindungan dapat memfasilitasi pelepasan aerosol dan mencemari lingkungan dalam ruangan. Mayoritas infeksi yang ditularkan melalui cara-cara ini meliputi penyakit virus, tuberkulosis (TB), influenza, dan campak, di antara beberapa lainnya. Selain itu, kemungkinan penularan mikroba secara langsung dan tidak langsung melalui udara kurang diperhatikan di lingkungan rumah sakit, terutama di negara-negara berkembang.⁹

TB di antara petugas kesehatan secara konsisten lebih tinggi daripada risiko di antara populasi umum di seluruh dunia. Temuan ini menegaskan bahwa TB adalah salah satu penyakit akibat kerja. Pengenalan langkah-langkah pengendalian penularan TB, yang penting untuk melindungi petugas kesehatan, dapat menurunkan insiden tahunan TB di antara petugas kesehatan hingga 49%, 27%, dan 81% di negara-negara dengan insiden TB rendah, sedang, dan tinggi.¹⁰ Prevalensi TB pada petugas kebersihan yang bekerja di laboratorium sampel dahak di rumah sakit saat ini masih terbatas datanya.

Laporan kasus ini bertujuan untuk mendeskripsikan kasus TB paru dan efusi pleura sebagai penyakit akibat kerja (PAK) pada petugas kebersihan di laboratorium rumah sakit, menganalisis faktor risiko pekerjaan yang berkontribusi terhadap penularan TB, dan menekankan pentingnya

pencegahan melalui penggunaan APD yang tepat dan kebijakan pengendalian infeksi di fasilitas kesehatan. Penulisan artikel ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi kebijakan kesehatan kerja dan peningkatan kesadaran akan risiko PAK di sektor kesehatan, sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 11 Tahun 2022 tentang Pelayanan Kesehatan Penyakit Akibat Kerja.¹¹

2. ILUSTRASI KASUS

Gambaran kondisi kasus seorang laki-laki berusia 41 tahun yang bekerja sebagai petugas kebersihan di laboratorium rumah sakit datang ke Instalasi Gawat Darurat (IGD) dengan keluhan gejala utama TB paru berupa batuk berdahak yang berlangsung lebih dari dua minggu, disertai gejala tambahan berupa demam hilang timbul, sesak napas saat aktivitas, badan lemas, penurunan nafsu makan, mual, serta penurunan berat badan; pasien tidak mengeluhkan hemoptisis. Pasien memiliki riwayat pengobatan tuberkulosis lima tahun sebelumnya dan telah menyelesaikan terapi hingga tuntas. Setelah mendapat terapi awal di IGD, pasien dianjurkan kontrol ke dokter spesialis paru dan satu minggu kemudian datang kembali dengan keluhan batuk berdahak yang menetap, disertai lemas, nafsu makan menurun, dan penurunan berat badan. Tidak terdapat riwayat TB

paru pada anggota keluarga yang tinggal serumah.

Pasien merupakan perokok aktif. Pada pemeriksaan fisik awal didapatkan tanda-tanda vital berupa tekanan darah 136/76 mmHg, denyut nadi 92 kali/menit, frekuensi napas 22 kali/menit, suhu tubuh 37,8 °C, dan saturasi oksigen 96% dengan udara ruangan. Pemeriksaan paru menunjukkan pernapasan vesikuler dengan penurunan suara napas pada lapang paru kanan bawah tanpa ronki. Pemeriksaan penunjang menunjukkan gambaran suspek proses spesifik paru dengan sugestif efusi pleura kanan, dengan hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) menunjukkan *Mycobacterium tuberculosis* terdeteksi tingkat sangat rendah tanpa resistensi rifampisin; pemeriksaan HIV nonreaktif dan glukosa darah sewaktu 93 mg/dL. Berdasarkan temuan klinis, mikrobiologis, dan radiologis tersebut, pasien didiagnosis TB paru sensitif obat dengan efusi pleura dan diberikan terapi standar OAT kategori 1 berupa kombinasi dosis tetap empat obat (4FDC) sesuai pedoman nasional.

Pasien bekerja sebagai petugas kebersihan di bagian laboratorium rumah sakit selama 10 tahun. Pekerja bekerja dengan jadwal 3 shift. Shift 1 mulai jam 06.00-14.00 WIB, istirahat jam 10.00-11.00 WIB. Shift 2 jam 14.00-22.00 WIB, istirahat jam 17.00-18.00 WIB. Shift 3 jam 22.00-06.00 WIB, istirahat jam 01.00-

02.00 WIB. Pola kerja 2 hari shift 1, 2 hari shift 2 dan 2 hari shift 3, selanjutnya 2 hari libur. Pekerja bertugas membersihkan sarana dan prasarana ruangan kecuali alat kesehatan. Tanggung jawab pekerjaannya meliputi mengelap, menyapu, mengepel ruangan dan membersihkan toilet. Pekerja mulai bekerja dengan mulai mengambil sampah medis dan non medis dibawa ke tempat pengumpulan sampah. Setelah itu membersihkan toilet dimana ada tiga toilet yang dibersihkan kemudian ke ruangan laboratorium untuk mengelap, menyapu, dan mengepel. Pekerja juga bertugas setiap hari ke ruang dahak untuk mengelap wastafel, menyapu dan mengepel lantai. Bila ruangan telah selesai dibersihkan pekerja selanjutnya melakukan inspeksi ruangan-ruangan kembali untuk melihat apakah ada ruangan kotor yang harus dibersihkan ulang. Pekerja juga mempunyai tugas tambahan seminggu 3 atau 4 kali pergi ke PMI untuk mengantar sampel dan membawa darah.

3. DISKUSI

Tuberkulosis paru (TB paru) merupakan penyakit infeksi kronis yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat global dan nasional. Indonesia termasuk negara dengan beban TB tertinggi di dunia, menempati peringkat kedua setelah India dengan kontribusi sekitar 10% dari total kasus global.¹ Risiko penularan meningkat secara signifikan pada kelompok tingkat pajanan *M.*

tuberculosis yang tinggi di lingkungan kerja, termasuk tenaga kesehatan dan pekerja non-medis seperti petugas kebersihan di laboratorium rumah sakit, yang kerap berhadapan dengan limbah biologis dan aerosol infeksius.

Kasus ini menggambarkan seorang laki-laki berusia 41 tahun yang bekerja selama lebih dari sepuluh tahun sebagai petugas kebersihan di sebuah rumah sakit, khususnya di ruang pengambilan sampel dahak pasien TB. Pekerja mengalami gejala klasik TB paru berupa batuk berdahak kronik, sesak napas saat aktivitas, demam naik turun, lemas, dan penurunan berat badan. Pemeriksaan penunjang menunjukkan adanya proses spesifik paru dengan efusi pleura kanan, hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) menampilkan *Mycobacterium tuberculosis detected very low* tanpa resistensi terhadap rifampisin, HIV non reaktif, dan glukosa darah normal. Diagnosis ditegakkan sebagai TB paru aktif dengan efusi pleura.

Pengkajian Klinis dan Okupasional

Berdasarkan hasil pengkajian, pasien memiliki riwayat pajanan biologis di tempat kerja yang signifikan. Tugas harian mencakup pembersihan ruang dahak, pengangkutan sampah medis dan non medis, serta pengantaran sampel darah ke PMI. Aktivitas tersebut berpotensi menimbulkan kontak langsung dengan droplet atau aerosol yang mengandung *M. tuberculosis*.

Pajanan aerosol sangat mungkin terjadi di ruang tertutup, terutama ketika pasien TB batuk atau saat proses pembersihan dilakukan tanpa ventilasi negatif. Studi terbaru menunjukkan bahwa partikel udara yang membawa DNA *M. tuberculosis* dapat terdeteksi secara aktif menggunakan alat sampling elektrostatis di lingkungan pelayanan kesehatan primer, menandakan potensi transmisi tinggi bahkan di luar pengeluaran dahak langsung.^{12,13} Selain itu, simulasi numerik menunjukkan bahwa tekanan udara di dalam ruang perawatan, jika tidak dikelola dengan baik, berperan besar dalam penyebaran kontaminan infeksius melalui ventilasi dan sirkulasi udara. Tekanan positif pada ruangan, misalnya, dapat mendorong aliran udara terkontaminasi ke area lain di rumah sakit.¹⁴

Paparan faktor biologis ini diperparah oleh faktor psikososial seperti stres kerja dan kelelahan akibat sistem kerja tiga shift, yang diketahui berdampak negatif terhadap ritme sirkadian dan menurunkan respons imun tubuh. Kombinasi antara tingginya risiko pajanan di tempat kerja, kurangnya penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti respirator N95, dan penurunan imunitas menjadikan pekerja sangat rentan terhadap reaktivasi infeksi TB laten menjadi TB aktif.

Hubungan Pajanan Kerja dan Penularan TB

Penularan Tuberculosis (TB) di fasilitas kesehatan terjadi terutama melalui inhalasi droplet-nuclei yang mengandung *M. tuberculosis* dari pasien yang aktif atau spesimen infeksius. Studi menunjukkan bahwa ketika ruangan, peralatan laboratorium atau unit perawatan dibersihkan atau disterilisasi termasuk proses yang menghasilkan aerosol, maka partikel droplet yang mengandung bakteri dapat ter-aerosolisasi dan tetap tersuspensi di udara, sehingga meningkatkan risiko inhalasi bagi pekerja. Penelitian Patterson et al. (2020) mengamati sampel bioaerosol dan menemukan bahwa *M. tuberculosis* dapat diisolasi dari bioaerosol pasien TB dengan teknologi yang sangat sensitif.¹⁵ Panduan pengendalian infeksi juga menegaskan bahwa prosedur laboratorium atau klinik yang menghasilkan aerosol seperti *sputum induction* atau pengolahan spesimen sputum harus diidentifikasi sebagai risiko tinggi dan dikendalikan.¹⁶

Hubungan pekerjaan dan meningkatnya risiko TB di kalangan tenaga kesehatan dan pekerja non-medis yang terpajan *M. tuberculosis* pada lingkungan aerosol kini semakin diakui sebagai fenomena penting dalam epidemiologi TB. Kajian oleh I. Baussano et al. (2011) menunjukkan bahwa petugas kesehatan memiliki insiden TB aktif yang tiga hingga sembilan kali lebih tinggi dibandingkan

populasi umum di negara dengan prevalensi tinggi TB.^{9,17}

Hal ini diperkuat oleh *review* yang menyimpulkan bahwa pajanan kerja yang melibatkan kontak dengan pasien TB, aerosol atau spesimen infeksius secara signifikan meningkatkan risiko infeksi dan penyakit.¹⁸ Dalam konteks ini, kasus seorang pekerja non-medis yang mengalami TB aktif setelah pajanan aerosol menegaskan bahwa bukan hanya tenaga kesehatan klinis yang berisiko, namun seluruh profesi yang berada di lingkungan dengan aerosol mengandung *M. tuberculosis* harus diperhitungkan dalam strategi pencegahan *occupational tuberculosis*.

Faktor Risiko dan Kegagalan Pencegahan Infeksi

Faktor risiko utama dalam kasus ini adalah pajanan *M. tuberculosis* tanpa perlindungan respirator yang adekuat serta belum optimalnya kebijakan pengendalian infeksi (IPC). Pekerja kebersihan yang seringkali tidak tercakup dalam program pelatihan atau skrining TB rutin sebagaimana tenaga medis, padahal aktivitas seperti pembersihan laboratorium dan pengelolaan limbah medis berisiko tinggi menghasilkan aerosol infeksius. Pedoman *Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities* dari CDC menegaskan bahwa ventilasi yang tidak memenuhi standar dan

ketidakpatuhan terhadap penggunaan respirator (misalnya masker N95) dapat meningkatkan risiko transmisi patogen *airborne* di fasilitas kesehatan.¹⁹

Selain itu, bukti terbaru menunjukkan bahwa kualitas udara dalam ruangan rumah sakit turut berperan penting dalam penyebaran penyakit menular. Studi oleh Bari et al. (2023) menemukan beban mikroba udara yang tinggi di ruang perawatan intensif paru, sementara Gupta et al. (2024) melaporkan bahwa polutan udara dalam ruangan dapat memfasilitasi transmisi infeksi pernapasan melalui partikel mikroskopik yang menjadi media bagi patogen *airborne*.^{20,21} Dengan demikian, kasus ini mencerminkan kegagalan struktural dalam penerapan prinsip IPC di rumah sakit, khususnya pada aspek ventilasi, pelatihan pekerja non-medis, dan kepatuhan terhadap penggunaan alat pelindung diri respiratoris.

Penegakan Diagnosis Okupasi dan Regulasi Nasional

Penegakan diagnosis PAK dalam kasus ini mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2022 tentang Pelayanan Kesehatan Penyakit Akibat Kerja.²² Regulasi tersebut menetapkan tujuh langkah Penegakan diagnosis, meliputi identifikasi agen penyebab, analisis riwayat pekerjaan, pajanan kerja, bukti epidemiologis, dan hubungan

temporal antara penyakit dengan pekerjaan.¹¹ Semua unsur tersebut terpenuhi terdapat pajanan langsung di ruang dahak, masa kerja lebih dari 10 tahun, serta tidak ditemukan sumber infeksi di lingkungan rumah tangga.

Sesuai prinsip tujuh langkah kelaikan kerja atau *fit to work* oleh dokter spesialis kedokteran okupasi, pasien dinilai sementara tidak layak kerja di area berisiko tinggi hingga hasil sputum menunjukkan BTA negatif atau minimal dua minggu setelah terapi efektif. Rekomendasi ini selaras dengan pedoman *WHO Guidelines on Tuberculosis Infection Prevention and Control* (WHO, 2019) dan *WHO Operational Handbook on TB Infection Prevention and Control* (WHO, 2023), serta panduan terkini CDC (2023) yang menekankan pentingnya penilaian kondisi kesehatan pekerja dan kontrol transmisi TB di fasilitas kesehatan.^{23,24,25}

Intervensi dan Implementasi

Intervensi pemberian terapi didasarkan pada evaluasi awal yang mencakup penilaian klinis, konfirmasi mikrobiologis, dan temuan radiologis untuk memastikan diagnosis serta menentukan regimen pengobatan yang tepat. Intervensi dilakukan pada dua aspek utama, yaitu medis dan okupasi. Aspek medis mencakup pemberian terapi standar empat obat (rifampisin,

isoniazid, pirazinamid, etambutol/4FDC) sesuai panduan WHO dan Kementerian Kesehatan, disertai pemantauan efek samping seperti hepatotoksitas serta evaluasi sputum setelah dua bulan pengobatan. Pada aspek okupasi, dilakukan penghindaran pajanan melalui cuti sakit atau penugasan sementara di area non-kritis hingga pasien dinyatakan tidak infeksius. Langkah tambahan meliputi perbaikan ventilasi laboratorium, pelatihan etika batuk, edukasi penggunaan respirator N95, dan penguatan tata laksana limbah infeksius. Pedoman WHO (2023) menegaskan bahwa kombinasi intervensi administratif, teknis, dan penggunaan alat pelindung diri efektif menurunkan transmisi *M. tuberculosis* di fasilitas kesehatan.

Dalam jangka panjang, rumah sakit perlu melaksanakan skrining TB berkala bagi staf laboratorium dan petugas kebersihan, audit kepatuhan penggunaan APD, serta evaluasi sistem pengendalian infeksi. Bukti epidemiologis menunjukkan bahwa penerapan strategi pengendalian TB yang terpadu dapat menurunkan risiko transmisi hingga 50–80 % bila dilaksanakan secara konsisten.¹⁰ Selain itu, kolaborasi lintas sektor antara dokter spesialis paru, tim K3, dan manajemen rumah sakit menjadi

kunci. Dokter memantau status infeksiusitas dan kepatuhan terapi, sedangkan tim K3 memastikan keselamatan kerja, penyediaan APD, dan pelaporan kasus ke instansi terkait.²⁶

Evaluasi dan Implikasi Kasus

Evaluasi klinis dilakukan melalui pemantauan perbaikan gejala dan konversi sputum menjadi negatif. Bila gejala membaik dan pasien tidak lagi infeksius, maka pasien dapat kembali bekerja dengan pembatasan area; namun jika gejala menetap atau ada komplikasi, harus dipertimbangkan penugasan permanen di area kerja berisiko rendah. Pedoman *World Health Organization* (WHO) menegaskan pentingnya pengawasan, audit, dan monitoring IPC (*Infection Prevention & Control*) secara rutin sebagai bagian dari evaluasi institusional di fasilitas Kesehatan.²⁷

Secara institusional, kasus ini memperlihatkan bahwa pekerja non-medis di rumah sakit seperti petugas kebersihan yang memiliki risiko signifikan terhadap penyakit menular akibat kerja. Kajian terbaru menunjukkan bahwa praktik IPC di antara tenaga kesehatan masih perlu diperkuat, termasuk skrining berkala, audit penggunaan APD, dan monitoring lingkungan.²⁸ Oleh karena itu, kebijakan K3RS harus mencakup seluruh kategori tenaga kerja dengan penekanan pada *health*

surveillance, environmental monitoring, dan infection control policy, dan menegaskan prinsip “Zero Occupational TB Transmission” bagi semua tenaga kerja di fasilitas pelayanan kesehatan.

4. SIMPULAN

Kesimpulan pada laporan kasus ini menunjukkan bahwa tuberkulosis paru dengan efusi pleura dapat dikategorikan sebagai penyakit akibat kerja pada petugas kebersihan laboratorium rumah sakit yang memiliki pajanan aerosol mengandung *M. tuberculosis*. Diagnosis ditegakkan berdasarkan analisis hubungan antara pajanan kerja dan timbulnya penyakit sesuai Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 11 Tahun 2022 tentang Pelayanan Kesehatan Penyakit Akibat Kerja. Kasus ini menegaskan pentingnya penerapan program kesehatan kerja yang komprehensif, termasuk skrining rutin, pengawasan lingkungan, edukasi pencegahan infeksi, serta penggunaan alat pelindung diri yang sesuai seperti masker N95 untuk meminimalkan risiko penularan TB di fasilitas pelayanan kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Floyd K, Adam T, Arinaminpathy N, et al. Global tuberculosis report 2024. 2024th ed. Geneva: World Health Organization; 2024. Available from: [https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-](https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-reports/global-tuberculosis-report-2024)
2. De Perio MA, Kobayashi M, Wortham JM. Occupational respiratory infections. *Clin Chest Med*. 2020;41(4):739–51. doi:10.1016/j.ccm.2020.08.003
3. Singh K. Laboratory-acquired infections. *Clin Infect Dis*. 2009;49(1):142–7. doi:10.1086/599104.
4. World Health Organization. Global tuberculosis report 2023. Geneva: WHO; 2023. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240083851>
5. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Tuberculosis (TB): transmission and pathogenesis. Atlanta: CDC; 2024. Available from: <https://www.cdc.gov/tb>
6. Pai M, Behr MA, Dowdy D, Dheda K, Divangahi M, Boehme CC, et al. Tuberculosis. *Nat Rev Dis Primers*. 2016;2:16076. doi:10.1038/nrdp.2016.76.
7. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Self-study modules on tuberculosis. Module 5: infectiousness and infection control. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2023. Available from: https://www.cdc.gov/tb/media/pdfs/Self_Study_Module_5_Infectiousness_and_Infection_Control.pdf
8. Pakasi TT, Septrisya A, Diah A, et al. Buku panduan tenaga medis dan tenaga kesehatan tuberkulosis. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2025. Available from: <https://www.kemkes.go.id>

9. Bari SA, Hussain A, Kumar N, Shaikh IA, Qureshi A, Rizvi M, et al. Assessment of airborne microbial load in indoor environment of hospitals and its implications in infection control. *Indian J Microbiol Res.* 2023;10(2):81–8.
10. Baussano I, Nunn P, Williams B, Pivetta E, Bugiani M, Scano F. Tuberculosis among health care workers. *Emerg Infect Dis.* 2011;17(3):488–94. doi:10.3201/eid1703.100947
11. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pelayanan kesehatan penyakit akibat kerja. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2022.
12. Achar J, Venter R, van Schalkwyk J, Boozi Z, Mahlobo Z, Palmer Z, et al. Detection of aerosolized *Mycobacterium tuberculosis* DNA from adults being investigated for pulmonary tuberculosis via an electrostatic sampler in a South African primary care setting. *Open Forum Infect Dis.* 2025;12(10):ofaf593. doi:10.1093/ofid/ofaf593
13. Patterson B, Morrow C, Singh V, Moosa A, Gqada M, Woodward J, et al. Detection of *Mycobacterium tuberculosis* bacilli in bio-aerosols from untreated TB patients. *Gates Open Res.* 2018;1:11. doi:10.12688/gatesopenres.12758.2.
14. Park SY, Kim G, Sung M, et al. Modeling contaminant dispersion to mitigate airborne infection spread in healthcare environments. *Res Square* [Preprint]. 2025 Sep 24. doi:10.21203/rs.3.rs-7152859/v1
15. Patterson B, Koch A, Gessner S, Dinkele R, Gqada M, Bryden W, et al. Bioaerosol sampling of patients with suspected pulmonary tuberculosis: a study protocol. *BMC Infect Dis.* 2020;20(1):587. doi:10.1186/s12879-020-05278-y
16. Almohaya A, Aldrees A, Akkielah L, Hashim AT, Almajid F, Binmoammam T, et al. Latent tuberculosis infection among health-care workers using Quantiferon-TB Gold-Plus in a country with a low burden for tuberculosis: prevalence and risk factors. *Ann Saudi Med.* 2020;40(3):191–9. doi:10.5144/0256-4947.2020.191.
17. Lee S, Lee W, Kang S-K. Tuberculosis infection status and risk factors among health workers: an updated systematic review. *Ann Occup Environ Med.* 2021;33:e17. doi:10.35371/aoem.2021.33.e17
18. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Guidelines for environmental infection control in health-care facilities: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR Recomm Rep.* 2003;52(RR-10):1–48. [Updated 2024]. Available from: <https://www.cdc.gov/infection-control/media/pdfs/guideline-environmental-h.pdf>
19. Gupta N, Abd El-Gawaad NS, Mallasiy LO. Hospital-borne hazardous air pollutants and air cleaning strategies amid the surge of SARS-CoV-2 new variants. *Heliyon.* 2024;10(20):e38874.

- doi:10.1016/j.heliyon.2024.e38874.
20. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2022 tentang pelayanan kesehatan penyakit akibat kerja. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2022. Available from: <https://peraturan.bpk.go.id/Detail/218299/permenkes-no-11-tahun-2022>
 21. World Health Organization. WHO guidelines on tuberculosis infection prevention and control: 2019 update. Geneva: WHO; 2019. Available from: <https://iris.who.int/handle/10665/311259>
 22. World Health Organization. Operational handbook on tuberculosis infection prevention and control: module 1 – prevention. Geneva: WHO; 2023. Available from: <https://www.who.int/news/item/31-08-2023-who-s-operational-handbook-on-tuberculosis-infection-prevention-and-control>
 23. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Tuberculosis infection control in health-care settings. Updated December 2023. Available from: <https://www.cdc.gov/tb-healthcare-settings/hcp/infection-control/index.html>
 24. Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 8 Tahun 2020 tentang pencegahan dan pengendalian penyakit akibat kerja. Jakarta: Kemenaker RI; 2020. Available from: <https://peraturan.bpk.go.id/Detail/161385/permenaker-no-8-tahun-2020>
 25. World Health Organization. Operational handbook on tuberculosis: module 1 – prevention – infection prevention and control. Geneva: WHO; 2023. Available from: https://tbksp.who.int/sites/default/files/3208_GTB_operational_handbook_on_tuberculosis_250823_HIGHRES_ELECTRONIC_0.pdf
 26. Tiruneh MG, Anagaw TF, Fenta ET. Tuberculosis infection control practice among healthcare workers in Ethiopia: a protocol for systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2023;13(11):e073634. doi:10.1136/bmjopen-2023-073634.