

Pola Resistensi Obat Tuberkulosis pada Penderita TB Paru dengan Komorbid DM di Bandung Pada Tahun 2022-2024

Ragil Santoso *, Usep Abdullah Husin, Julia Hartati

Prodi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

santosoragil26@gmail.com, juliahartati.fkunisba06@gmail.com

Abstract. Drug-resistant tuberculosis (TB) is a major challenge in global TB control, especially in patients with comorbid diabetes mellitus (DM). This study aims to examine the pattern of tuberculosis drug resistance in patients with pulmonary tuberculosis accompanied by comorbid diabetes mellitus at Al-Ihsan Hospital. This study is a descriptive observational study with a retrospective approach using secondary data from patient medical records at Al-Ihsan Hospital in 2022-2024. The study population was pulmonary TB patients with comorbid DM. The analysis was carried out descriptively to describe patient characteristics and drug resistance patterns. The results of the study, 141 patients were analyzed. The majority of patients were male (52.5%) with an age distribution dominated by productive age, 14-44 years, as much as 79%. Most patients work as laborers (59%) and have elementary school education (52%). Drug resistance is dominated by multi-drug resistance (MDR) as many as 3 cases. The conclusion of this study shows that pulmonary TB patients with comorbid DM experience drug resistance with the highest resistance pattern in MDR because resistance to first-line drugs, namely isoniazid and rifampicin, is the initial stage of drug resistance development that most often occurs due to inadequate treatment, patient non-compliance, or incomplete therapy. DM patients with poor sugar control increase the risk of developing RO TB due to immune system dysfunction. In addition, rifampicin levels in patients with low DM comorbidities reduce the effectiveness of treatment. Efforts to detect early drug resistance management must be strengthened, especially in pulmonary TB patients with comorbid DM

Keywords: *diabetes mellitus, multi-drug resistance (MDR), rifampin resistance, pulmonary tuberculosis.*

Abstrak. Tuberkulosis (TB) resisten obat menjadi tantangan utama dalam pengendalian TB global, terutama pada pasien dengan komorbid diabetes melitus (DM). Penelitian ini bertujuan untuk meneliti pola resistensi obat tuberkulosis pada penderita tuberkulosis paru yang disertai komorbid diabetes melitus di RSUD Al-Ihsan. Penelitian ini merupakan studi deskriptif observasional dengan pendekatan retrospektif menggunakan data sekunder dari rekam medis pasien di RSUD Al-Ihsan pada tahun 2022-2024. Populasi penelitian adalah pasien TB paru dengan komorbid DM. Analisis dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan karakteristik pasien, dan pola resistensi obat. Hasil penelitian, sebanyak 141 pasien dianalisis. Mayoritas pasien adalah laki-laki (52,5%) dengan distribusi usia yang didominasi oleh usia produktif, 14—44 tahun, sebanyak 79% . Sebagian besar pasien bekerja sebagai buruh (59%) dan memiliki tingkat pendidikan SD (52%). Resistensi obat didominasi oleh multi-drug resistance (MDR) sebanyak 3 kasus. Kesimpulan pada penelitian ini menunjukkan bahwa pasien TB paru dengan komorbid DM mengalami resistensi obat dengan pola resistensi tertinggi pada MDR karena resistensi terhadap obat lini pertama, yaitu isoniazid dan rifampisin, merupakan tahap awal perkembangan resistensi obat yang paling sering terjadi akibat pengobatan yang tidak adekuat, ketidakpatuhan pasien, atau terapi yang tidak tuntas. Pasien DM dengan kontrol gula buruk meningkatkan resiko terjadinya TB RO karena terjadi disfungsi sistem imun. Selain itu, kadar rifampisin pada pasien dengan komorbid rendah DM sehingga mengurangi efektivitas pengobatan. Upaya deteksi dini pengelolaan resistensi obat harus diperkuat terutama pada pasien TB paru dengan komorbid DM.

Kata Kunci: *Diabetes Melitus, Multi-Drug Resistance (MDR), Resistensi Rifampisin, Tuberkulosis Paru.*

A. Pendahuluan

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit paru kronik infeksius yang disebabkan oleh infeksi kelompok bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (M.Tb) yang terdiri dari delapan spesies yang berbeda dan saling berkaitan. Berdasarkan data dari World Health Organization (WHO), penderita TB paru pada tahun 2021 secara global adalah sebanyak 10,6 juta orang di dunia, angka ini mengalami peningkatan sebesar 4,5% dibandingkan tahun sebelumnya, yaitu tahun 2020, sebanyak 10,1 juta orang. WHO juga menyatakan bahwa kasus TB paru pada tahun 2021 secara geografis terbanyak ditemukan di Asia Tenggara (45%). Kasus TB terbanyak di Asia Tenggara ditempati oleh negara India, Indonesia dan China kemudian diikuti oleh Afrika (23%) dan Pasifik Barat (18%) (1).

Tuberkulosis Resisten Obat (TB RO) merupakan tantangan dalam upaya mengatasi tuberkulosis dan merupakan perhatian utama dalam bidang kesehatan global. Laporan Tuberkulosis Global tahun 2022 memperkirakan bahwa sekitar seperempat dari semua penderita tuberkulosis paru yang telah menjalani pengobatan sebelumnya, dengan 3,3% di antaranya mengalami TB RO. WHO menyatakan bahwa di tahun 2021 terdapat 450.000 kasus TB RO, angka ini meningkat 3,2% dari 437.000 jika dibandingkan dengan jumlah kasus pada tahun 2020. Angka kematian pasien TB RO pada tahun 2021 diperkirakan sebesar 191.000. (1,2,3). Di Indonesia, diperkirakan bahwa 2,4% dari semua penderita tuberkulosis paru adalah kasus TB RO, sementara sekitar 13% merupakan mereka yang sebelumnya telah menjalani pengobatan TB. Total perkiraan insiden kasus TB RO mencapai 24.000 atau setara dengan 8,8 per 100.000 penduduk. Pada tahun 2019, sekitar 11.500 pasien yang menderita TB resisten rifampisin dilaporkan ditemukan, dengan sekitar 48% di antaranya adalah pasien yang memulai pengobatan TB lini kedua, dan tingkat keberhasilan pengobatan mencapai 45%. (1,2)

Resistensi bakteri M. Tb disebabkan oleh mutasi spontan pada materi genetiknya. Jumlah bakteri M.Tb yang telah mengalami mutasi dengan wild-type resistant mutants, yaitu pada pasien yang tidak pernah mendapatkan obat anti tuberkulosis (OAT) sangatlah kecil. Bakteri M.Tb sensitif terhadap pengobatan TB yang menyebabkan terjadinya hambatan selektif pada populasi bakteri M. Tb, sedangkan pada populasi yang telah mengalami mutasi akan terus bereproduksi sehingga menyebabkan resistensi terhadap OAT. Pasien-pasien dengan TB RO harus diberi perhatian lebih, karena dengan kondisi ini pasien diharuskan untuk mendapatkan pengobatan lini kedua yang sering kali menyebabkan efek samping yang berat serta durasi pengobatan yang lebih panjang dibandingkan dengan pengobatan TB sensitif obat. Hal ini dapat meningkatkan morbiditas bahkan bisa terjadi mortalitas pada pasien. (4)

Terjadi peningkatan kasus terduga TB yang spesifik pada Kabupaten Bandung pada tahun 2021 dan 2022.(5) Kabupaten Bandung berada di tingkat ke-4 dengan kasus TB terbanyak di Jawa Barat pada tahun 2019.(6) Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Al-Ihsan merupakan rumah sakit tipe B yang menjadi rumah sakit rujukan utama di Jawa Barat dan berada di Kabupaten Bandung. Berdasarkan data yang disajikan oleh laman RSUD Al-Ihsan mengenai 10 Besar Penyakit Rawat Jalan Triwulan Tahun 2021, TB berada pada urutan ke-7 dengan total 1.633 pasien sedangkan DM berada pada urutan ke-2 dengan total 3.116 pasien.(7)

Diabetes melitus (DM) sering kali menjadi salah satu faktor risiko utama bagi pasien TB paru, terlebih pada kasus DM yang tidak terkontrol dengan obat anti hiperglikemik oral maupun insulin. Saat ini, angka kejadian TB paru semakin meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah penderita DM. Sekitar 15% dari penderita TB dilaporkan juga menderita DM, dan prevalensi infeksi TB ini jauh lebih tinggi, sekitar 5 kali lipat, pada penderita DM dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak menderita diabetes. (2,4). Diabetes melitus pada penderita TB paru akan meningkatkan risiko kegagalan pengobatan untuk eradikasi bakteri Mtb.(8) Oleh sebab itu, upaya yang dilakukan pemerintah untuk mengendalikan kasus TB Paru di Indonesia akan terhambat. (9)

Pola resistensi obat tuberkulosis (TB) pada pasien TB paru dengan komorbiditas diabetes melitus (DM) menambah tantangan dalam pengelolaan kesehatan. Sejumlah penelitian telah dilakukan untuk mengkaji pola resistensi obat TB pada pasien TB paru dengan komorbid DM. Berdasarkan hal tersebut, pemahaman mendalam mengenai pola resistensi obat TB pada penderita TB paru menjadi sangat penting. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pola resistensi obat tuberkulosis pada penderita tb paru dengan komorbid DM.

B. Metode

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif observasional retrospektif, dengan mengambil data dari rekam medis untuk menganalisis karakteristik pasien dan pola resistensi obat. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari rekam medis pasien resistensi obat TB paru dengan komorbid diabetes melitus (DM) yang menjalani pengobatan di RSUD Al Ihsan Bandung tahun 2023.

Sampel dipilih menggunakan metode total sampling, dengan kriteria pasien yang terdiagnosis TB paru dengan komorbid DM yang mendapatkan terapi antihiperglikemik oral dan insulin, serta mengalami resistensi obat antituberkulosis (OAT).

Data dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan distribusi pasien, karakteristik, dan pola resistensi obat di RSUD Al Ihsan Bandung.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada periode tahun 2022 sampai 2024, terdapat 141 rekam medis pasien TB RO di Poli Paru dan Pernapasan RSUD Al-Ihsan Bandung. Dari total tersebut, terdapat 21 data duplikat, sehingga hanya 120 rekam medis yang dapat digunakan.

Karakteristik Penderita TB Paru Resisten Obat

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, kejadian TB resistensi didominasi oleh pasien berusia ≥ 45 tahun yaitu sebanyak 79 (66,0 %) pasien. Pria lebih sering terkena tuberkulosis resistensi obat (TB RO) yaitu sebanyak 63%. Tingkat Pendidikan yang rendah meningkatkan prevalensi terjadinya TB RO, sesuai dengan hasil yaitu sebanyak 43,0%. Buruh merupakan pekerjaan yang paling rentan terjadi penyebaran TB RO dengan jumlah pasien 59 orang (49,0%), diikuti dengan karyawan swasta di angka 32 pasien (26,5%) pasien. Pasien TB Paru RO yang disertai komorbid DM dan mendapat terapi OAT dan insulin hanya terdapat 6 orang.

Tabel 1. Karakteristik Pasien TB Resisten Obat

Karakteristik	n	%	Total
Usia			
14-44 tahun	41	34,0	120
≥ 45 tahun	79	66,0	
Jenis Kelamin			
Laki-laki	63	52,5	120
Perempuan	57	47,5	
Pendidikan Terakhir			
SD/Sederajat	52	43,0	120
SMP/Sederajat	21	17,5	
SMA/Sederajat	29	24,0	
D3/Perguruan Tinggi	18	16,0	
Pekerjaan			
Tidak bekerja	20	17,0	120
PNS	9	7,5	
Buruh	59	49,0	
Karyawan Swasta	32	26,5	
Komorbid DM			
Ya	6	5%	120
Tidak	114	95%	

Berdasarkan hasil analisis data dari karakteristik pasien TB RO di Poliklinik Paru dan Pernapasan RSUD Al-Ihsan, didapatkan bahwa sebagian besar sampel dengan kategori usia ≥ 45 tahun, yaitu sebanyak 79 orang (66,0%). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Gill dkk, pada pasien TB dengan DM di 4 negara endemik TB yang memperoleh hasil bahwa median usia pasien TB dengan DM adalah 50,5 tahun dengan rentang interkuartil 45,1 – 57,8 tahun, hal ini disebabkan oleh meningkatnya risiko DM seiring dengan peningkatan usia. Faktor seperti penurunan fungsi pankreas dan perubahan metabolisme terkait usia memiliki peran

penting terhadap kejadian pasien TB dengan DM pada usia tersebut. TB pada pasien DM juga mungkin merupakan komplikasi pertama yang muncul akibat diabetes yang mendasari.(10)

Penelitian oleh Bayan dkk pada pasien TB RO di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate juga memperoleh hasil serupa bahwa kelompok usia >45 tahun memiliki nilai tertinggi yaitu sebanyak 9 orang (40%), hal ini disebabkan karena usia tersebut termasuk usia produktif kerja yaitu 15 sampai 54 tahun, di mana pada usia ini seseorang akan memiliki risiko yang tinggi untuk terinfeksi TB karena cenderung memiliki tingkat interaksi sosial tinggi, mobilitas yang aktif. (11) Sebanyak 52,2 % pasien pada penelitian ini berjenis kelamin laki-laki, hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Eksombatchai dkk pada pasien TB dengan komorbid DM di Korea yang memperoleh hasil sebanyak 64,4% adalah laki-laki. Hal ini disebabkan mungkin karena laki-laki lebih sering bekerja di luar ruangan sehingga memiliki waktu yang lebih banyak untuk terekspos lingkungan luar, meningkatkan kemungkinan untuk berinteraksi dengan individu yang terinfeksi, serta beberapa faktor risiko yang berkaitan dengan gaya hidup laki-laki seperti kebiasaan merokok dan mengonsumsi alkohol. Paparan asap rokok dapat meningkatkan resistensi jalan napas (airway resistance), memperlemah integritas pembuluh darah paru sehingga lebih rentan terhadap kebocoran, serta merusak fungsi makrofag alveolar, yaitu sel imun yang berperan dalam fagositosis patogen.(12)

Pendidikan terakhir terbanyak pada penelitian ini adalah SD yaitu 43,0%, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Karmiasih, dkk pada pasien TB kasus kambuh di Denpasar yang memperoleh hasil bahwa sebagian besar pasien TB adalah pasien-pasien yang memiliki pendidikan rendah atau dalam kategori tidak sekolah atau tidak tamat atau tamat SD, yaitu sebanyak 57,3%. Tingginya angka kejadian TB RO pada pasien DM yang sebagian besar memiliki latar belakang pendidikan yang rendah disebabkan karena minimnya pemahaman tentang TB. Faktor utama yang menyebabkan terjadinya TB RO adalah akibat tatalaksana pengobatan pasien TB yang tidak adekuat atau tidak sesuai standar. Hal ini dapat disebabkan oleh 3 faktor; yaitu petugas kesehatan, pasien, dan program pengendalian TB. Pasien yang memiliki latar belakang pendidikan rendah cenderung tidak melakukan pengobatan sebagaimana yang dianjurkan oleh petugas kesehatan karena kurangnya pemahaman, sehingga hal ini meningkatkan risiko terjadinya resisten obat.(13)

Pekerjaan pada penelitian ini didominasi oleh buruh yaitu sebanyak 49,0%, hal ini menunjukkan bahwa buruh rentan terkena TB resisten obat (TB-RO) dengan komorbid diabetes melitus (DM) mungkin karena kombinasi faktor lingkungan, gaya hidup, dan kondisi medis. Lingkungan kerja yang padat, ventilasi buruk, dan minim sanitasi meningkatkan risiko penularan TB, sementara status sosial ekonomi yang rendah membatasi akses terhadap diagnosis dan pengobatan yang tepat, memicu terjadinya resistensi obat. Selain itu, DM sebagai komorbid memperburuk imunitas tubuh dengan melemahkan fungsi makrofag dan limfosit T, sehingga meningkatkan risiko infeksi TB dan memperburuk perjalanan penyakit. Pola hidup yang tidak sehat, kekurangan nutrisi, serta ketidakpatuhan pengobatan akibat beban kerja tinggi dan kekhawatiran kehilangan penghasilan semakin memperburuk situasi. Kombinasi faktor ini menjadikan buruh kelompok yang sangat rentan terhadap TB-RO dengan komorbid DM.

Penelitian lain oleh Azwar, dkk di RSUD Ulin memperoleh hasil yang berbeda di mana pasien TB RO terbanyak merupakan pegawai swasta, yaitu sebanyak 6 orang (31,6%). Hal ini disebabkan karena pada pegawai swasta terdapat beberapa faktor yang berkontribusi yaitu beban kerja yang berat, keterbatasan sumber daya finansial, dan rendahnya tingkat mobilitas, yang dapat memengaruhi aksesibilitas terhadap layanan kesehatan serta kepatuhan terhadap pengobatan. (14)

Karakteristik Penderita TB Paru Resistensi Obat dengan Komorbid Diabetes Mellitus

Usia pasien TB paru dengan komorbid DM paling banyak adalah ≥ 45 tahun yaitu 83%, mayoritas berjenis kelamin laki-laki sebanyak 5 orang (83%). Pendidikan terakhir pasien didominasi oleh pendidikan rendah yaitu SD/ sederajat yaitu sebanyak 3 orang (50%), lalu diikuti oleh pendidikan terakhir SMA/ sederajat yaitu 33%. Berdasarkan pekerjaan pasien TB paru dengan komorbid DM didominasi oleh buruh sebanyak 50% diikuti oleh PNS, karyawan, dan ibu rumah tangga masing-masing sebanyak 17%.

Tabel 2. Karakteristik Pasien TB Resistensi Obat disertai komorbid DM

Karakteristik	n	%	Total
Usia			
14-44 tahun	1	17	6
≥ 45 tahun	5	83	
Jenis Kelamin			
Laki-laki	5	83	6
Perempuan	1	17	
Pendidikan Terakhir			
SD/Sederajat	3	50	6
SMP/Sederajat	0	0	
SMA/Sederajat	2	33	
D3/Perguruan Tinggi	1	17	
Pekerjaan			
Tidak bekerja	1	17	6
PNS	1	17	
Buruh	3	50	
Karyawan Swasta	1	17	

Hasil analisis pada Tabel 3. menunjukkan pola resistensi berdasarkan kelompok terapi DM pada pasien TB paru. Pada 6 pasien TB RO dengan komorbid DM jenis resistensi obat yang paling banyak dialami adalah TB-MDR yaitu sebanyak 50% dari seluruh pasien TB RO dengan terapi DM menggunakan obat anti hiperglikemik oral maupun insulin. Pasien TB-MDR yang menggunakan obat anti hiperglikemik oral adalah 66%, sedangkan 34% mendapatkan terapi insulin. Pada sampel penelitian ini tidak ditemukan adanya jenis resistensi TB-Mono Resisten INH, dan TB XDR.

Tabel 3. Pola Resistensi Obat Pasien TB RO dengan Komorbid DM yang diterapi Obat Antihiperglikemik Oral dan Insulin

Jenis Resistensi Obat	Terapi DM				Total
	Obat Anti Hiperglikemik Oral		Insulin		
	N	%	N	%	
TB-MDR	2	66	1	34	3
TB-Mono Resisten INH	0	0	0	0	0
TB-Pre XDR	1	100	0	0	1
TB XDR	0	0	0	0	0
TB RR	2	100	0	0	2

Berdasarkan hasil penelitian dari seluruh pasien TB RO dengan komorbid DM yang menjadi sampel pada penelitian ini jenis resistensi obat yang paling banyak dialami adalah TB-MDR yaitu sebanyak 50% dari seluruh pasien TB RO dengan terapi DM menggunakan obat anti hiperglikemik oral maupun insulin. Pasien TB-MDR yang menggunakan obat anti hiperglikemik oral adalah 66%, sedangkan 34% mendapatkan terapi insulin. Pada sampel penelitian ini tidak ditemukan adanya jenis resistensi TB-Mono Resisten INH, dan TB XDR. Hal ini dikarenakan mungkin pola resistensi TB XDR memerlukan riwayat terapi TB lini kedua yang tidak adekuat, sedangkan penggunaan terapi lini kedua di lokasi penelitian sangat jarang digunakan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wibowo dkk di RSUP Persahabatan Jakarta yang memperoleh hasil bahwa karakteristik golongan resisten obat yang dominan adalah MDR yaitu sebanyak 61 subjek (93,8%). TB-RO jenis MDR lebih banyak ditemukan dibandingkan jenis TB-RO lainnya karena resistensi terhadap obat lini pertama, yaitu isoniazid dan rifampisin, merupakan tahap awal perkembangan resistensi obat yang paling sering terjadi akibat pengobatan yang tidak adekuat, ketidakpatuhan pasien, atau terapi yang tidak tuntas. Selain itu, deteksi TB-MDR lebih cepat dan mudah dilakukan dengan metode diagnostik seperti GeneXpert yaitu dengan alat GeneXpert MTB/RIF yang dilanjutkan

dengan GenXpert MTB/XDR yang dapat memeriksa resistensi terhadap kedua obat tersebut, dibandingkan dengan resistensi obat lainnya yang memerlukan uji laboratorium lebih kompleks. Kombinasi antara prevalensi yang lebih tinggi dan kemudahan deteksi ini menjadikan TB-MDR lebih dominan ditemukan dibandingkan jenis TB-RO lainnya. (15)

Hasil ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Burhan dkk, yang menemukan bahwa pasien dengan TB MDR lebih banyak ditemukan dibandingkan dengan jenis TB RO lainnya seperti TB RR, atau Pre-XDR baik setelah pada kasus baru maupun pada pasien yang pernah diobati. Hal ini disebabkan karena adanya ketidaktepatan dalam pengobatan, seperti pada pasien resisten isoniazid yang tidak terdeteksi dan diberikan pengobatan lini pertama TB sehingga dapat menyebabkan perkembangan resistensi lebih lanjut dan meningkatkan risiko MDR. Selain itu, pada penelitian oleh Burhan dkk, dilakukan di rumah sakit rujukan yang cenderung menangani kasus-kasus TB yang berat termasuk MDR, oleh karena itu prevalensi MDR yang ditemukan lebih tinggi. (16)

Penelitian oleh Song, dkk menemukan peningkatan risiko resistensi obat pada pasien TB-DM (34,41%) dibandingkan dengan pasien TB tanpa DM (25,31%). DM meningkatkan kemungkinan disregulasi inflamasi dan farmakokinetik yang terganggu, sehingga mengurangi efektivitas pengobatan anti-TB. Pada pasien TB yang disertai DM, kadar rifampisin ditemukan 53% lebih rendah sehingga mengurangi efektivitas pengobatan. (17) Resistensi obat pada pasien TB-DM dapat terjadi melalui mekanisme primer yaitu terinfeksi langsung dari individu dengan TB RO atau mekanisme sekunder yang berkembang selama pengobatan TB akibat adanya mutasi spontan atau ketidakpatuhan terhadap pengobatan. (18) Strain *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) yang resisten obat kurang virulen dibandingkan dengan strain yang sensitif obat, hal ini disebabkan oleh strain MTB yang resisten obat mengalami mutasi heterogen, namun pada pasien DM dengan kontrol gula yang buruk risiko untuk terinfeksi TB RO tetap tinggi karena pada pasien DM dengan kontrol gula buruk dapat terjadi disfungsi sistem imun yang dapat melemahkan kemampuan tubuh dalam melawan infeksi MTB RO. (19)

Hasil penelitian ini menekankan pentingnya program pengendalian dan pencegahan yang mencakup kepatuhan pengobatan, deteksi dini resistensi obat, serta pengelolaan DM yang baik untuk mengurangi dampak buruk TB RO pada pasien DM.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa sebagian besar pasien TB resisten obat adalah laki-laki dengan distribusi usia terbanyak ada di rentang usia ≥ 45 tahun. Tingkat pendidikan pasien didominasi oleh tingkat pendidikan yang rendah dengan mayoritas pekerjaan sebagai buruh. Hanya terdapat 6 pasien yang mengalami TB resisten disertai komorbid DM yang mendapatkan terapi antihiperglikemik oral dan insulin. Pola resisten obat pada pasien TB paru dengan komorbid DM yang mendapatkan terapi antihiperglikemik oral dan insulin didominasi oleh multidrug resistant (MDR).

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada RSUD Al-Ihsan Bandung atas dukungan dan kerja sama yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Kami sangat menghargai izin yang diberikan untuk menggunakan data rekam medis, serta bantuan dari seluruh staf medis dan administrasi dalam mendukung kelancaran proses penelitian. Tidak ada conflict of interest pada peneliti.

Daftar Pustaka

WHO. World Tuberculosis Report 2023 [Internet]. 2023 [cited 2024 Feb 22].

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis. Sastroasmoro S, editor. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia; 2020. 58.

World Health Organization. WHO operational handbook on tuberculosis. Module 4: treatment - drug-resistant tuberculosis treatment. Geneva; 2022.

- Directorate General of Prevention and Disease Control. Tuberculosis Control in Indonesia. Jakarta: Ministry of Health Republic of Indonesia; 2022.
- Ahmad Z, Shahab A, Zacky Amir-Ullah M, Bahar E, Amirullah MZ. Pengaruh diabetes melitus terhadap konversi kultur sputum dini pada pasien tuberkulosis resisten obat ganda. *Indonesia Journal Chest*. 8(1):20–7.
- Muñoz-Torrico M, Luna JC, Migliori GB, D'Ambrosio L, Carrillo- Alduenda JL, Villareal-Velarde H, et al. Comparison of bacteriological conversion and treatment outcomes among MDR-TB patients with and without diabetes in Mexico: Preliminary data. *Revista Portuguesa de Pneumologia (English Edition)*. 2017 Jan;23(1):27–30.
- Halima RR, Rahimah SB, Saefulloh A, Andriane Y, Suherian E. Potensi Interaksi Obat Antituberkulosis dan Antidiabetes terhadap Efek Samping Obat pada Pasien Tuberkulosis-Diabetes Melitus di RSUD Al-Ihsan Bandung. *Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains [Internet]*. 2019;1(1):59–62.
- Silva DR, Muñoz-Torrico M, Duarte R, Galvão T, Bonini EH, Arbex FF, et al. Risk factors for tuberculosis: diabetes, smoking, alcohol use, and the use of other drugs. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2018 Apr;44(2):145–52.
- Utomo R, Nugroho H, Margawati A. Hubungan Antara Status Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Status Tuberkulosis Paru Lesi Luas. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 2019;5(4):1535–44.
- Ugarte-Gil C, Alisjahbana B, Ronacher K, Riza AL, Koesoemadinata RC, Malherbe ST, et al. Diabetes mellitus among pulmonary tuberculosis patients from 4 tuberculosis-endemic countries: The tandem study. *Clinical Infectious Diseases*. 2020;70(5):780–8.
- Al-Qarni Bayan U, Sudarmo E, Prihanto D, Anwar M. The characteristics of drug-resistant tuberculosis patients managed in dr. Hasan Boesoirie General Hospital. *Kieraha Medical Jurnal*. 2019;4(1):53-60
- Karminiasih NLP, Putra IWGAE, Duarsa DP, Rai IBN, Karmaya INM. Faktor Risiko Kekambuhan Pasien TB Paru di Kota Denpasar: Studi Kasus Kontrol. *Public Health and Preventive Medicine Archive*. 2016;4(1):17–22.
- Paramyta IGAC, Iswari IS, Darwinata AE, Hendrayana MA. Karakteristik Pasien Tuberkulosis Paru Dengan Multi Drugs Resistant (Tb- Mdr) Di Rsup Sanglah Pada Tahun 2019-2020. *Jurnal Medika Udayana*. 2022;(11):42–5.
- Azwar GA, Indah Noviana D, Hendriyono FX. Karakteristik Penderita Tuberkulosis Paru Dengan Multidrug-Resistant Tuberculosis (Mdr-Tb) Di Rsud Ulin Banjarmasin. *Jurnal Berkala Kedokteran*. 2017;13(1):23-32.
- Wibowo A, Burhan E, Chandra A, Resistansi P, Tuberkulosis K, Pengobatan R, et al. Pola Resistansi Kuman Tuberkulosis dan Regimen Pengobatan Pada Pasien Tuberkulosis Resisten Obat Di Rumah Sakit Pusat Rujukan Respirasi Nasional Persahabatan Jakarta. Vol. 5, JK Unila.

- Burhan E, Karyana M, Karuniawati A, Kusmiati T, Wibisono BH, Handayani D, et al. Characteristics of Drug-sensitive and Drug-resistant Tuberculosis Cases among Adults at Tuberculosis Referral Hospitals in Indonesia. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2022 Nov 1;107(5):984–91.
- Song W mei, Li Y fan, Liu J yue, Tao N ning, Liu Y, Zhang Q yun, et al. Drug resistance of previously treated tuberculosis patients with diabetes mellitus in Shandong, China. *Respir Med*. 2020 Mar 1;163.
- Rambi EV, Sukandar DR, Makalew LA, Tomastola Y, Konoralma K. Multi drugs resistance to Diabetes Mellitus patients with tuberculosis in Manado City. *Jurnal Teknologi Laboratorium*. 2021 Aug 5;10(1):40–5.
- Paramyta IGAC, Iswari IS, Darwinata AE, Hendrayana MA. Karakteristik Pasien Tuberkulosis Paru Dengan Multi Drugs Resistant (Tb- Mdr) Di Rsup Sanglah Pada Tahun 2019-2020. *Jurnal Medika Udayana*. 2022 Dec 12;(11):42–5.
- Rizky Rizal Alfarysyi, Meike Rachmawati, Buti Azfiani Azhali. Hubungan Tingkat Pengetahuan tentang Diabetes Melitus dengan Persepsi Pencegahan Komplikasi Polineuropati Diabetik. *Jurnal Riset Kedokteran*. 2021 Oct 26;1(1):46–54.
- Nyayu Mevia Fiqi, Zulmansyah. Gambaran Tingkat Pengetahuan Siswa SMA Negeri Kelas XII di Kota Bandung tentang Penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Riset Kedokteran*. 2021 Dec 23;1(2):66–70.
- Achmad Cesario Ludiana, Yuliana Ratna Wati. Gambaran Pengetahuan tentang Penyakit Tuberkulosis Paru pada Keluarga Penderita di Puskesmas X. *Jurnal Riset Kedokteran*. 2022 Dec 21;107–16.