

GAMBARAN HASIL PEMERIKSAAN GENEXPERT PADA DIAGNOSIS PENDERITA TUBERKULOSIS DI RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Silvani¹, Farida Noor Irfani², Nazula Rahma Shafriani³

^{1,2,3}Universitas Aisyiyah Yogyakarta

Email: silvaniiazathe28@gmail.com

ABSTRAK

Tuberkulosis paru adalah infeksi yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* dan umumnya menyerang paru-paru, namun bakteri ini juga dapat menyebar melalui aliran darah dan menginfeksi organ lain di tubuh. Penyakit menular ini masih menjadi masalah kesehatan global, dan berbagai upaya telah dilakukan untuk mencegah penyebaran penyakit ini. Kota Yogyakarta masih menjadi salah satu tempat dengan insidensi penyakit tergolong tinggi dari 1,234 kasus pada tahun 2024, sedangkan di tahun 2023 penderita tuberkulosis sebanyak 1,690 orang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil pemeriksaan *GeneXpert* pada diagnosis penderita tuberkulosis. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan pendekatan *cross-sectional* yang dilakukan di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Populasi adalah seluruh pasien tuberkulosis yang menjalani pemeriksaan *GeneXpert* selama periode Januari-Desember 2024. Sampel yang digunakan pada penelitian ini sejumlah 166 responden yang memenuhi kriteria inklusi (Pasien yang terdiagnosis tuberkulosis, data rekam medis periode Januari – Desember 2024, melakukan pemeriksaan *GeneXpert* di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari rekam medis pasien. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat, dengan menggunakan uji *Chi-Square* untuk mengetahui hubungan antara karakteristik pasien dengan hasil pemeriksaan *GeneXpert*. Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia pasien dengan hasil pemeriksaan tuberkulosis ($P=0,557$). Terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan hasil pemeriksaan tuberkulosis ($P=0,017$). Terdapat hubungan yang signifikan antara faktor risiko (perokok aktif/perokok pasif) dengan hasil pemeriksaan tuberkulosis ($P=0,015$).

Kata Kunci: *GeneXpert*, Tuberkulosis, Jenis Kelamin, Merokok, Usia.

ABSTRACT

Pulmonary tuberculosis is an infectious disease caused by Mycobacterium tuberculosis, which primarily attacks the lungs but can also spread through the bloodstream to infect other organs in the body. This contagious disease remains a global health issue, and various efforts have been made to prevent its transmission. Yogyakarta City continues to record a relatively high incidence rate, with 1,234 reported cases in 2024, compared to 1,690 cases in 2023. This study aims to examine the GeneXpert test results in diagnosing tuberculosis patients. It is an observational study with a cross-sectional approach conducted at PKU Muhammadiyah Hospital, Yogyakarta. The population included all tuberculosis patients who underwent

GeneXpert testing between January and December 2024. The sample consisted of 166 respondents who met the inclusion criteria: patients diagnosed with tuberculosis, having medical records within the specified period, and who underwent GeneXpert testing at the hospital. The study used secondary data obtained from patient medical records. Data were analyzed using univariate and bivariate methods, with the Chi-Square test applied to assess the relationship between patient characteristics and GeneXpert test results. The analysis showed no significant association between age and GeneXpert results ($P = 0.557$), but there was a significant association between gender and test results ($P = 0.017$), as well as between smoking risk factors (active/passive smokers) and test results ($P = 0.015$).

Keywords: *GeneXpert, Tuberculosis, Gender, Smoking, Age.*

PENDAHULUAN

Tuberkulosis paru merupakan penyakit infeksi akibat bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang biasanya menyerang paru-paru, namun bakteri ini juga bisa menyebar melalui peredaran darah dan menginfeksi organ tubuh lainnya. Penyakit menular ini masih menjadi masalah kesehatan global, dan berbagai langkah pencegahan telah diambil untuk menekan penyebaran penyakit tersebut. Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* masuk ke dalam tubuh melalui udara, mencapai saluran pernafasan, menyerang paru-paru, dan menetap di alveoli (Swarjana & Ekasari, 2021).

Tuberkulosis (TB) menjadi penyebab kematian manusia yang cukup besar di seluruh dunia dengan 95% kematian di negara berkembang pada tahun 2021-2022 kasus tuberkulosis dengan estimasi sekitar 969.000. Indonesia menempati peringkat kedua secara global, menempati urutan setelah India (WHO, Laporan Tuberkulosis Global, 2022). Pada tahun 2022, estimasi insiden tuberkulosis tetap sebanyak

969.000 termasuk tuberkulosis sensitif obat (SO) dan tuberkulosis resistensi obat (RO). Kota Yogyakarta masih menjadi salah satu tempat dengan insidensi penyakit tergolong tinggi dari 1,234 kasus pada tahun 2024, sedangkan ditahun 2023 penderita tuberkulosis sebanyak 1,690 orang (Dinas Kesehatan DIY, 2024).

Bakteri tuberkulosis dapat dideteksi melalui pemeriksaan mikroskopis maupun menggunakan metode Tes Cepat Molekuler (TCM) *GeneXpert*. Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* ditemukan melalui pemeriksaan (BTA) Bakteri Tahan Asam melalui metode mikroskopis Ziehl-Neelsen. Metode ini menggunakan pewarna tertentu untuk membuat bakteri TBC terlihat merah muda di bawah mikroskop sementara latar belakangnya berwarna biru (Atmayanta 2019). Pemeriksaan ini memiliki keuntungan karena mudah dan tidak mahal selain

itu, pemeriksaan membutuhkan beberapa prosedur yang perlu dilakukan secara khusus. Metode ini memiliki kekurangan sensitivitas lebih rendah dari pada pemeriksaan GeneXpert dapat mempercepat deteksi tuberkulosis yang resisten terhadap obat, dibandingkan metode pemeriksaan lain yang memerlukan waktu lebih lama (Fadhilah *et al.*, 2020).

Pemeriksaan *GeneXpert* adalah kemajuan teknologi terkini yang dapat mendeteksi tuberkulosis dengan cepat dan akurat. MTB/RIF adalah alat uji yang menggunakan cartridge *Nucleic Acid Amplification Test* (NAAT) untuk mengidentifikasi kasus tuberkulosis dan resistensi rifampisin secara otomatis.

Menurut Sayumi (2018), alat ini sesuai untuk negara endemis dan dapat digunakan bahkan dengan sampel sputum sedikit. Hasil dari penelitian skala besar menunjukkan bahwa metode *GeneXpert* memiliki tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang lebih unggul dalam menegakkan diagnosis tuberkulosis daripada pemeriksaan mikroskopik. Teknologi *GeneXpert* memungkinkan identifikasi *Mycobacterium tuberculosis* dan resistensi rifampisin dengan cepat sehingga pengobatan dapat dimulai secara tepat waktu dan akurat untuk mengurangi jumlah kasus tuberkulosis secara keseluruhan. Pengujian *GeneXpert* secara kualitatif dapat mendeteksi DNA MTB kompleks langsung dari spesimen, termasuk sampel dahak dan non-dahak serta menemukan mutasi pada gen *rpoB* yang terkait dengan resistensi rifampisin, salah satu manfaat utama dari pengujian *GeneXpert* adalah waktu penyelesaian hasil tes yang cepat, biasanya dalam waktu 2 jam secara keseluruhan (Kemenkes RI,2017).

Menurut Zusnita (2023), Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta hingga bulan Oktober, sebanyak 169 pasien tuberkulosis telah berhasil mendapatkan pengobatan, mencerminkan lonjakan yang cukup signifikan dibandingkan tahun sebelumnya. Jumlah kasus tuberkulosis meningkat lima kali lipat dari 196 kasus pada tahun 2021 menjadi 878 kasus di tahun 2022. Jumlah pasien yang menjalani pengobatan juga mengalami kenaikan tiga kali lipat, dari 148 kasus pada 2021 menjadi 354 kasus pada 2022. Penelitian ini ditujukan pada proses hasil pemeriksaan *GeneXpert* penderita tuberkulosis di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Mengacu pada uraian latar belakang yang telah disampaikan, maka perlu dilakukan penelitian yang berkaitan dengan hal tersebut “gambaran hasil pemeriksaan genexpert pada diagnosis penderita tuberkulosis.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Tuberkulosis

Tuberkulosis merupakan penyakit infeksi kronis yang menular dan disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Basil Tahan Asam (BTA) disebut strukturnya yang pleomorfik dan tahan asam sebagian besar, bakteri tuberkulosis biasanya menginfeksi jaringan parenkim paru, bakteri ini juga dapat menyebar ke organ tubuh lainnya (tuberkulosis ekstra paru), seperti pleura, kelenjar getah bening, tulang, dan organ ekstra paru lainnya (Burhan et al., 2020). *Mycobacterium tuberculosis* adalah bakteri berbentuk batang, tahan asam, dan termasuk dalam golongan gram positif, dan tidak berspora sebagian besar bakteri ini tersusun dari lilin asam mikolik di dalam dinding selnya sehingga tahan terhadap molekul polar. Bakteri ini dapat menyebabkan penyakit granulomatososa kronis yang

dapat menginfeksi paru-paru dan di setiap area tubuh lainnya. *Mycobacterium tuberculosis* hanya membutuhkan 10 sel untuk menyebar (Joegijantoro, 2019).

Tuberkulosis dapat menyerang siapa saja tanpa memandang umur atau jenis kelamin, dari seluruh kasus yang ditemukan pada tahun 2021 tuberkulosis umumnya menyerang orang dewasa dalam usia produktif, meskipun semua kelompok umur tetap berisiko, lebih dari 80% kematian dan kasus tuberkulosis terjadi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah. Faktor risiko seperti konsumsi rokok tembakau dan alkohol turut meningkatkan kemungkinan seseorang terinfeksi. Tahun 2021 sebanyak 0,74 juta kasus tuberkulosis dikaitkan dengan konsumsi alkohol, dan sekitar 0,63 juta kasus disebabkan oleh kebiasaan merokok (Pramono, 2021).

2. Faktor Risiko

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pralambang & Setiawan (2021), terdapat beberapa faktor yang menyebabkan seseorang berisiko menderita penyakit tuberkulosis.

1. Faktor Sosiodemografi

a. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan suatu konsep yang menggambarkan perbedaan biologis antara laki-laki dan perempuan didasarkan pada karakteristik fisik biologi yang mereka miliki sejak lahir. Perbedaan kebiasaan hidup antara laki-laki dan perempuan mungkin menyebabkan perbedaan frekuensi penyakit tuberkulosis paru perbedaan antara pria dan wanita terlihat dari kebiasaan, di mana pria cenderung lebih sering merokok dan

mengonsumsi alkohol, yang membuat mereka memiliki risiko lebih tinggi terhadap tuberkulosis paru sistem kekebalan tubuh mereka menurun.

b. Usia

Usia produktif merupakan usia yang memiliki risiko tinggi terkena infeksi tuberkulosis, mobilitas manusia pada usia produktif meningkatkan kemungkinan terpapar bakteri tuberkulosis (Albahihaqi *et al.*, 2020). Sistem kekebalan tubuh seseorang akan melemah seiring bertambahnya usia, membuat mereka lebih rentan terhadap berbagai penyakit, seperti tuberkulosis paru-paru (Budiartani, 2020).

c. Status pendidikan

Pendidikan yang lebih tinggi cenderung membentuk pola pikir yang lebih matang dan meningkatkan akses terhadap berbagai informasi dipelajarinya mengenai tuberkulosis serta mampu memberikan informasi tentang pencegahan dan pengobatan tuberkulosis (Muhammad, 2019).

d. Pekerjaan

Seseorang yang bekerja sebagai tenaga kesehatan memiliki risiko yang lebih tinggi untuk terkena TB paru sebab adanya kontak yang erat dengan penderita tuberkulosis.

e. Status gizi

Kekurangan kalori, protein, vitamin, mineral, dan nutrisi lainnya berpotensi mengganggu sistem imun, sehingga tubuh menjadi lebih mudah terserang penyakit seperti tuberkulosis paru (Budiartani, 2020)

3. Faktor Lingkungan

Kondisi pencahayaan yang buruk atau kurangnya sinar matahari dapat menyebabkan bakteri tuberkulosis dapat bertahan hidup di lingkungan rumah dan meningkatkan jumlah kasus tuberkulosis. Bakteri tuberkulosis dapat bertahan lama di rumah jika tidak ada jendela atau ventilasi yang buruk, selain itu kepadatan perumahan yang tinggi juga dapat meningkatkan kejadian tuberkulosis. Pembangunan yang lebih padat meningkatkan paparan penderita tuberkulosis di lingkungan tempat tinggal (Pralambang & Setiawan, 2021).

4. Host- Related Factors

- Kebiasaan merokok

Merokok meningkatkan kemungkinan terkena infeksi tuberkulosis karena kebiasaan ini dapat merusak mekanisme pertahanan paru-paru.

- Penyakit komorbid

Penyakit penyerta seperti diabetes, malnutrisi, dan infeksi HIV menyebabkan tuberkulosis. Pasien HIV mengalami penurunan CD4 yang progresif serta masalah dengan makrofag, monosit, dan sel CD4 berkontribusi secara signifikan dalam mekanisme imun tubuh untuk melawan serangan patogen mikobakterium (Albaihaqi, et al., 2020).

5. Patogenesis

Tuberkulosis ditularkan melalui tetesan aerosol mengandung bakteri tuberkulosis yang dikeluarkan saat seseorang dengan tuberkulosis aktif batuk, bersin, atau berbicara ketika inang baru menghirup bakteri tuberkulosis, bakteri tersebut berpindah melalui saluran pernapasan ke paru-paru jika sistem kekebalan bawaan inang tidak dapat menghentikan infeksi makrofag alveolar menelan bakteri tuberkulosis. Bakteri berkembang di dalam lingkungan intraseluler, kemudian dilepaskan dan ditelan kembali oleh makrofag alveolar lain, sehingga proses infeksi terus berlanjut tersebut. Limfosit kemudian dikirim ke tempat infeksi dan membangkitkan respons imun yang dimediasi sel dalam respons ini, segerombolan sel imun datang dan mencoba melahap bakteri dan mencegahnya berkembang biak lebih lanjut. Inangnya mungkin tidak menunjukkan gejala dan bakteri tuberkulosis mungkin telah hilang sepenuhnya atau memasuki tahap laten dalam granuloma. Kasus ini di mana jika daya tahan tubuh melemah, tubuh menjadi lebih rentan terhadap berbagai penyakit tersebut dapat berkembang menjadi tuberkulosis aktif yang memiliki gejala klinis cepat (Alsayed & Gunosewoyo, 2023).

6. Patofisiologi

Mycobacterium tuberculosis yang dihirup seseorang kemudian masuk ke saluran pernapasan melalui mukosiliar dan akhirnya mencapai alveoli atau paru-paru, kuman disebut *Focus Ghon* berkembang biak di dalam paru-paru melalui kelenjar limfe basil kompleks primer terbentuk antara *Focus Ghon* dan *limfe denopati hilus* melalui kompleks ini basil Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dapat menyebar ke seluruh tubuh melalui aliran darah. Gumpalan besar dari bakteri ini biasanya tertahan di rongga hidung tanpa menimbulkan penyakit, sementara bakteri yang berhasil mencapai alveoli biasanya terhirup dalam kelompok kecil

berisi satu hingga tiga basil. Setelah mencapai alveoli, terutama di bagian bawah atau atas lobus paru, bakteri memicu respons peradangan. Leukosit polimorfonuklear akan memfagosit bakteri tersebut, namun tidak dapat menghancurkannya. Lesi paru primer dikenal sebagai Focus Ghon, dan jika disertai infeksi kelenjar limfa regional, disebut kompleks Ghon.

Nekrosis dapat menyebabkan cairan mengalir ke bronkus dan membentuk kavitas. Materi tuberkular dari kavitas ini dapat menyebar melalui percabangan trakeobronkial ke bagian tubuh lain seperti laring, telinga tengah, atau usus. Infeksi juga bisa menyebar ke bagian lain paru-paru. Kavitas kecil yang terbentuk dapat menutup sendiri, membentuk jaringan parut fibrosa, jika peradangan menurun, lumen bronkus dapat tertutup oleh jaringan parut di sekitarnya. Bahan perkejuan yang mengental mungkin tidak dapat keluar melalui saluran yang ada, sehingga membentuk lesi yang tertutup dan tidak aktif, tanpa gejala berkelanjutan. Penyebaran infeksi melalui saluran limfatik atau darah dikenal sebagai penyebaran limfohematogen, yang dapat terjadi melalui tiga belas jalur pembuluh tersebut (Dewi *et al.*, 2020).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini berupa rancangan *cross-sectional*, dengan sumber data berupa rekam medis yang di ambil di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Data yang digunakan berupa hasil pemeriksaan *GeneXpert* pada pasien yang di diagnosis tuberkulosis. Penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Dari September 2024 sampai bulan Juni 2025 dengan Izin Etik No 1652/FIKES-UNISA/AD/VI/2025. Sampel yang digunakan pada penelitian ini sejumlah 166 responden dalam penelitian ini dipilih berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang bersumber dari rekam medis pasien. Variabel independen dalam studi ini meliputi (pasien dengan infeksi tuberkulosis) sedangkan variabel terikat (hasil pemeriksaan *GeneXpert*). Data yang diperoleh dari rekam medik dan di catat dan diolah dengan menggunakan perangkat lunak *Statistical package for the social sciences* (SPSS 26) dan di sajikan dalam bentuk tabel dan naratif. Analisis data dikumpulkan dan diolah, dilakukan analisis secara bertahap sesuai dengan fokus penelitian. Analisis univariat digunakan dalam penelitian ini untuk menggambarkan distribusi frekuensi dari masing- masing variabel atau distribusi statistik deskriptif gambaran hasil pemeriksaan *GeneXpert* pada diagnosis penderita

tuberkulosis di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta dan disusun dalam format tabel. Selanjutnya untuk melihat gambaran antara variabel bebas (pasien dengan infeksi tuberkulosis) dan variabel terikat (hasil pemeriksaan *GeneXpert*) digunakan analisa bivariat dilakukan menggunakan uji Chi-Square dibentuk ke dalam tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Analisis Univariat

Tabel 1. Distribusi Data Berdasarkan Karakteristik Usia, Jenis Kelamin Pada Pasien Tuberkulosis di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta

Variabel	Frekuensi	Presentase (%)
Usia		
Dewasa (25-59 Tahun)	59	35,5
Lansia (>60 Tahun)	107	64,5
Total	166	100
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	95	57,2
Perempuan	71	42,8
Total	166	100

tabel di atas hasil penelitian pada pasien suspek tuberkulosis yang dilakukan di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta dengan pemeriksaan *GeneXpert* didapatkan hasil karakteristik usia terbanyak pada lansia yaitu 107 (64,5%) sedangkan dewasa 59 (35,5%). Berdasarkan karakteristik jenis kelamin penelitian ini juga pasien terbanyak laki-laki 95 (57,2%) dibandingkan dengan perempuan 71 (42,8%).

Tabel 2. Distribusi Data Berdasarkan Faktor Risiko Pada Pasien Tuberkulosis di Rumah Sakit
PKU Muhammadiyah Yogyakarta

Jenis Kelamin	Frekuensi	Presentase (%)
Laki-Laki Perokok aktif	66	39,8
Laki-Laki Perokok Pasif	29	17,5
Perempuan Perokok Aktif	7	4,1
Perempuan Perokok Pasif	64	38,6
Total	166	100

Berdasarkan faktor risiko di atas data dari 166 responden merupakan laki- laki perokok aktif sebanyak 66 orang (39,8), sedangkan laki-laki yang tidak merokok aktif berjumlah 29 orang (17,5%). Perempuan perokok aktif sebanyak 7 orang (4,1%) dan perempuan tidak perokok aktif sebanyak 64 orang (38,6%).

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan *Genexpert* Pada Pasien Tuberkulosis di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta

Variabel	Frekuensi	Presentase (%)
Positif	85	51,2
Negatif	81	48,8
Total	166	100

Berdasarkan hasil pemeriksaan pasien menunjukkan sebanyak 85 (51,2%) orang memiliki hasil positif, sedangkan 81 (48,8%) orang memiliki hasil negatif

Analisis Bivariat

Hubungan antara usia dengan hasil pemeriksaan *GeneXpert*

Tabel 4. Distribusi Hubungan Antara Usia Dengan Hasil Pemeriksaan *Genexpert* di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta

Usia	<u>Hasil Pemeriksaan <i>GeneXpert</i></u>						p-value
	Positif		Negatif		Jumlah		
	N	%	N	%	N	%	
Dewasa (25-59)	25	15,06	62	37,35	59	35,5	0,557
Lansia (>60)	27	16,27	52	31,33	107	64,5	
Total	52	31,33	114	68,67	166	100	

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh nilai p-value sebesar 0,557 dalam uji hubungan antara usia pasien dan hasil pemeriksaan *GeneXpert* terhadap tuberkulosis paru. Nilai ini lebih besar dari tingkat signifikan yang digunakan ($P=0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan hasil pemeriksaan *GeneXpert* pada pasien tuberkulosis paru.

Tabel 5. Distribusi Hubungan Antara Jenis Kelamin Dengan Hasil Pemeriksaan *Genexpert* di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta

Jenis Kelamin	<u>Hasil Pemeriksaan <i>GeneXpert</i></u>						p-value
	Positif		Negatif		Jumlah		
	N	%	N	%	N	%	
Laki-Laki	58	34,9	37	22,3	95	57,2	0,017
Perempuan	25	15,1	46	27,7	71	42,8	
Total	83	57,23	83	42,77	166	100	

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh nilai p-value 0,017 dalam uji hubungan antara jenis kelamin dan hasil pemeriksaan *GeneXpert* pada pasien tuberkulosis paru. Nilai ini lebih kecil dari batas signifikansi 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara jenis kelamin dengan hasil pemeriksaan *GeneXpert*

Tabel 6. Distribusi Hubungan Antara Merokok/Tidak Merokok Dengan Hasil Pemeriksaan *GeneXpert* di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta

Merokok/Tidak Merokok	Hasil Pemeriksaan <i>Genexpert</i>						p-value
	Positif		Negatif		Jumlah		
	N		N		N	%	
Merokok	3	45	4	21	73	44,0%	0,015
	(4,2%)	(47,4%)	(5,6%)	(22,1%)			
Tidak merokok	23	14	41	15	93	56,0%	
	(32,4%)	(14,7%)	(57,7%)	(15,8%)			
Total	26	59	45	36	166	100%	

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat signifikan antara status merokok (perokok atau bukan perokok) dengan hasil pemeriksaan *GeneXpert* pada pasien tuberkulosis paru, dengan nilai p-value 0,015. Nilai ini jauh di bawah ambang signifikansi statistik ($P=0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa kebiasaan merokok secara signifikan mempengaruhi hasil pemeriksaan *GeneXpert*.

Pembahasan

Hubungan usia pasien tuberkulosis dengan hasil pemeriksaan *GeneXpert*

Berdasarkan penelitian ini, karakteristik pasien tuberkulosis di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta menjadi dua kategori usia dibagi menjadi 2 yaitu dewasa (20-59 tahun) dan lansia (>60 tahun). Hasil penelitian ini terdapat 166 responden yang diperiksa, terdiri 59 (35,5%) orang dewasa dan 107 (64,5%) lansia. Hasil pemeriksaan *GeneXpert* menunjukkan bahwa dari kelompok dewasa 25 orang (15,06%) mendapatkan hasil positif *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) resistensi rifampisin, sedangkan 62 orang (37,35%) negatif. Kelompok lansia terdapat 27 orang (16,27%) positif MTB resistensi rifampisin dan 52 orang (31,33%) negatif. Hasil ini menunjukkan bahwa proporsi positif antara dewasa dan lansia hampir seimbang, jumlah hasil negatif lebih banyak ditemukan pada kelompok usia dewasa dibandingkan dengan lansia, karen menunjukkan bahwa deteksi *Mycobacterium tuberculosis*

(MTB) yang lebih rendah dengan metode *GeneXpert* pada orang dewasa mungkin karena imunitas yang lebih baik, keberhasilan pencegahan, atau status infeksi laten yang belum berkembang menjadi tuberkulosis aktif. Penelitian ini sejalan dengan (Wondale *et al.*, 2024) Faktor usia lanjut sering dikaitkan dengan pengobatan tuberkulosis sebelumnya yang tidak tuntas atau tidak sesuai standar, yang merupakan salah satu penyebab utama resistensi obat. Kelompok usia lanjut, proporsi hasil positif *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) resistensi rifampisin sedikit lebih tinggi, yang dapat dijelaskan oleh penurunan sistem kekebalan tubuh, adanya penyakit penyerta (komorbid), atau kemungkinan paparan tuberkulosis berulang yang mengarah pada bentuk tuberkulosis resisten. Uji statistik menggunakan *Chi-Square* diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,557 ($P > 0,05$) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan hasil pemeriksaan tuberkulosis metode *GeneXpert*. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Rahman *et al.*, 2023) yang juga menyatakan bahwa usia tidak memiliki keterkaitan yang signifikan terhadap hasil tuberkulosis, tidak signifikannya hubungan ini dapat disebabkan oleh adanya faktor risiko lain yang turut berkontribusi terhadap penularan tuberkulosis, seperti status imunitas pasien, riwayat kontak erat dengan penderita tuberkulosis, kepatuhan pengobatan, atau status resistensi antibiotik.

Hubungan jenis kelamin pasien tuberkulosis dengan hasil pemeriksaan *GeneXpert*

Berdasarkan penelitian ini pemeriksaan *GeneXpert* dilakukan terdapat 166 pasien tuberkulosis. Hasil distribusi jenis kelamin, terdapat 95 (57,2%) pasien laki-laki dan 71 (42,8%) pasien perempuan. Pemeriksaan menunjukkan bahwa dari 95 (57,2%) laki-laki, dinyatakan positif *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) resistensi rifampisin sebanyak 58 (34,94%) dan 37 (15,06%) negatif, dari 71 (42,8%) perempuan 25 (22,29%) positif *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) resistensi rifampisin, dan 46 (27,7%) negatif. Data tersebut terlihat bahwa laki-laki memiliki hasil positif *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) resisten rifampisin yang lebih tinggi dibandingkan perempuan yaitu 34,94% berbanding 22,29%. Perempuan menunjukkan hasil negatif yang lebih tinggi, yaitu 27,7% dibanding 15,06% pada laki-laki. Uji statistik menggunakan *Chi-Square* diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,017 ($P < 0,05$) yang berarti terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara jenis kelamin dan hasil pemeriksaan menggunakan metode *GeneXpert* pada pasien tuberkulosis paru. Penelitian ini sejalan dengan (Indra *et al.*, 2024) hasil menunjukkan bahwa laki-laki lebih rentan terdeteksi positif tuberkulosis dibandingkan perempuan, ini mungkin karena laki-laki

lebih banyak terpapar faktor risiko lingkungan dan faktor gaya hidup yang meningkatkan kemungkinan terkena infeksi tuberkulosis. Penjelasan yang mungkin adalah bahwa laki-laki dan perempuan memiliki kerentanan biologis dan sosial yang berbeda dalam hal paparan dan perkembangan penyakit tuberkulosis, dan laki-laki cenderung mengalami lebih banyak kasus tuberkulosis secara epidemiologis dibandingkan perempuan. Laki-laki memiliki kebiasaan merokok yang lebih besar dan lingkungan kerja mereka memiliki risiko yang lebih tinggi, seperti area tertutup atau berdebu. Penelitian ini sejalan dengan (Mardan Ginting *et al.*, 2022) menunjukkan bahwa laki-laki lebih rentan terhadap tuberkulosis, dengan rasio insiden pria terhadap wanita lebih tinggi pada kelompok dewasa muda hingga lanjut usia.

Hubungan faktor risiko pasien tuberkulosis dengan hasil pemeriksaan *GeneXpert*

Pemeriksaan *GeneXpert* merupakan salah satu metode deteksi cepat berbasis molekuler yang digunakan untuk mendiagnosis tuberkulosis paru. Penggunaan alat *GeneXpert* menjadi pilihan utama dalam mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis*. Berdasarkan hasil terhadap 166 responden, ditemukan bahwa perokok aktif adalah laki-laki sebanyak 66 (39,8%) orang, sementara laki-laki yang perokok pasif berjumlah 29 (17,5%) orang, dan jumlah perempuan perokok aktif terdapat 7 (4,1%) orang, sedangkan perempuan yang perokok pasif sebanyak 64 (38,6%) orang. Hasil dari pemeriksaan *GeneXpert*, ditemukan hasil positif *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) resistensi rifampisin pada perokok aktif pada laki-laki sebanyak 45 (47,4%) orang, sedangkan perempuan yang perokok aktif sebanyak 3 (4,2%) orang. Kelompok yang tidak merokok ditemukan hasil positif *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) resistensi rifampisin paling banyak terjadi pada perempuan sebanyak 23 (32,4%) orang, dan laki-laki sebanyak 14 orang (14,7%), adapun hasil negatif dari pemeriksaan *GeneXpert*, didapatkan jumlah dari perempuan perokok pasif sebanyak 41 (57,7%) orang dan laki-laki perokok pasif 15 (15,8%) orang. Uji statistik dengan menggunakan *chi-square* menunjukkan nilai $p = 0,015$ yang berarti terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara perokok aktif, perokok pasif dan hasil pemeriksaan *GeneXpert*. Hasil ini mengindikasikan bahwa kebiasaan merokok lebih banyak ditemukan pada laki-laki dibandingkan perempuan. Berdasarkan hasil tersebut bahwa jumlah tuberkulosis positif lebih tinggi pada kelompok perokok aktif dibandingkan dengan perokok pasif. Jenis kelamin dan kebiasaan merokok memiliki pengaruh yang signifikan kemungkinan terkena infeksi tuberkulosis aktif dan resistensi rifampisin. Persentase kasus positif tertinggi ditemukan pada laki-laki perokok aktif; kebiasaan merokok dianggap

sebagai faktor risiko utama. Asap rokok melemahkan sistem kekebalan saluran pernapasan, sehingga bakteri tuberkulosis lebih mudah berkembang menjadi penyakit aktif pada beberapa kasus berisiko mengalami resistensi obat. Penelitian ini sejalan dengan (Krismahardi, A. 2024) perempuan non-perokok menunjukkan hasil positif yang cukup signifikan (32,4%), meskipun jumlah perempuan perokok aktif lebih sedikit, ini menunjukkan bahwa faktor lain, seperti riwayat kontak dekat, paparan di lingkungan rumah, atau tempat kerja, juga berkontribusi pada infeksi tuberkulosis pada perempuan. Penelitian ini sejalan dengan (WHO 2024) menyebutkan bahwa konsumsi tembakau adalah salah satu faktor risiko utama penyebaran tuberkulosis, dan kebiasaan merokok dikaitkan dengan sekitar 0,7 juta kasus tuberkulosis per tahun di seluruh dunia. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Nur'aini *et al.*, 2021) yang menyatakan bahwa orang yang merokok memiliki risiko yang jauh lebih besar untuk menderita tuberkulosis dibandingkan dengan orang yang tidak merokok. Kebiasaan yang berdampak negatif pada sistem kekebalan tubuh adalah merokok; kebiasaan ini dapat mengganggu mekanisme pertahanan saluran pernapasan. Merokok juga dapat merusak pertahanan paru-paru, yang termasuk merusak silia epitel saluran napas, mengganggu fungsi makrofag alveolar, dan menyebabkan inflamasi kronis. Kondisi ini membuat paru-paru lebih rentan terhadap penyebaran dan infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penelitian ini sejalan dengan (Aini *et al.* 2020) yang menyatakan perokok lebih rentan terhadap infeksi tuberkulosis aktif dibandingkan orang lain, dan paparan dan intensitas infeksi yang tinggi pada perokok dapat menyebabkan hasil pemeriksaan *GeneXpert* yang lebih positif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mengenai gambaran hasil pemeriksaan *GeneXpert* pada diagnosis penderita tuberkulosis di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta dengan jumlah responden sebanyak 166 orang. Nilai p-value seluruh variabel berdasarkan usia (p-value = 0,557) tidak memiliki hubungan yang signifikan secara statistik terhadap hasil pemeriksaan *GeneXpert*, jenis kelamin (p-value = 0,017) memiliki hubungan yang signifikan terhadap hasil pemeriksaan *GeneXpert*, merokok/tidak merokok (p-value = 0,013) menunjukkan hubungan yang signifikan terhadap hasil pemeriksaan *GeneXpert*.

Saran

1. Bagi tenaga kesehatan, disarankan untuk memperhatikan faktor jenis kelamin dan kebiasaan merokok sebagai bagian dari penilaian risiko saat melakukan skrining dan diagnosis tuberkulosis menggunakan pemeriksaan *GeneXpert*, karena kedua faktor tersebut terbukti memiliki hubungan signifikan terhadap hasil pemeriksaan.
2. Bagi peneliti selanjutnya, sebaiknya menambahkan lebih banyak faktor lain yang mungkin berpengaruh, seperti riwayat penyakit lain atau kondisi lingkungan tempat tinggal pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- Albailhaqi, N. A et all (2020). karakteristik pasien tuberkulosis paru multi-drug resistant (TB MDR) di RSUD Dr.M Haulussy Ambon tahun 2014- 2018;. 94.
- Alsayed, S.S.R., Gunosewoyo, H., 2023. Tuberculosis: Pathogenesis, Current Treatment Regimens and New Drug Targets. *Int J Mol Sci*.
- Aini, A. R., & Nur, F. A. (2020). *Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Kejadian Tuberkulosis Paru*. Skripsi Diploma, Poltekkes Kemenkes Surabaya.
- Atmayanta, N. 2019. Uji Sensitivitas Dan Spesifisitas Immunokromatografi (Ict) Pada Penderita Suspek Tuberkulosis Paru Di Puskesmas Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang.
- Budiartani, N. L. P. Y. (2020). *Gambaran Asuhan Keperawatan Pada Pasien Tuberkulosis Paru Dalam Pemenuhan Defisit Pengetahuan Di Wilayah Kerja Upt Puskesmas I Abiansemal Tahun 2020* (Doctoral dissertation, Poltekkes Denpasar Jurusan Keperawatan).
- Burhan, E., Soeroto, A.Y. and Isbaniah, F. (2020) *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Dewi, et al.2020. Gambaran Karakteristik Pasien Tuberkulosis Di poliklinik Paru Rsup Sanglah Denpasar. *Jurnal Medika Udayana*. ISSN: 2597-8012
- Dinas Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta. (2023). *Laporan kasus tuberkulosis di DIY tahun 2023*. Yogyakarta: Dinas Kesehatan DIY.
- Fadhilah, F. R., & Krisdaryani, R. (2020). Perbandingan hasil pemeriksaan MTB dengan *GeneXpert* dan pewarnaan Ziehl Neelsen di rumah sakit Mitra Anugrah Lestari. *Riset Informasi Kesehatan*, 9(2), 188-196
- Indra, L., Lestari, S., & Rinaldi, F. (2024). *Hubungan Karakteristik Pasien dengan Kejadian Tuberkulosis di Rumah Sakit Tugu Jaya*. *Jurnal Medika*, 10(2), 114–120.
- Joegijantoro R. Penyakit Infeksi. *Intimedia*; 2019.

- Kemenkes RI. (2020). Tuberculosis Control Program in Indonesia Ministry of Health Republic of Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI 2017. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI, 2018. doi : ISSN 2442-7659
- Krismahardi, A. (2024). *Risiko Kepadatan Hunian, Kebiasaan Merokok dan Riwayat Kontak terhadap Kasus Tuberkulosis Paru di Indonesia: Meta-Analisis*. *Buletin Keslingmas*, 43(1).
- Mardan Ginting, Nita Andriani Lubis, Gabriella Septiani Nasution, & Lestari Rahmah. (2022). Sensitivitas Dan Spesifisitas Diagnosis Tb Pada Kasus Tb Paru Tahun 2019. *Jurnal Ilmiah PANNMED (Pharmacist, Analyst, Nurse, Nutrition, Midwifery, Environment, Dentist)*, 17(2), 284–289. <https://doi.org/10.36911/pannmed.v17i2.1335>
- Muhammad EY. Hubungan Tingkat Pendidikan terhadap Kejadian Tuberkulosis Paru. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 2019;8(2):288–91.
- Nur'aini, N., Suhartono, S., & Raharjo, M. (2021). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kejadian Tuberkulosis: Sebuah Review. *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 13(1), 2025. <https://doi.org/10.29238/sanitasi.v13i1.1079>
- Pralambang SD, Setiawan S. Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis di Indonesia. *Bikfokes*. 2021;2(1):60–71.
- Pramono, J. S. (2021). Tinjauan Literatur : Faktor Risiko Peningkatan Angka Insidensi Tuberkulosis. *Jurnal Ilmiah Pannmed*, 16(1), 106113. <http://ojs.poltekkesmedan.ac.id/pannmed/article/view/106113>
- Rahman, S. M. D., Sijid, S. A., & Hidayat, K. S. (2023). Pemanfaatan tes cepat molekuler (TCM) GeneXpert sebagai alat diagnostik TB paru di Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Makassar (BBKPM). *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 3(1), 55–59. <https://doi.org/10.24252/filogeni.v3i1.29561>
- Sayumi E. 2018. Perbedaan hasil pemeriksaan mikroskopis dan genexpert pada sputumvsuspek tb kambuh. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Swarjaan, & Ekasari, D. (2021). Pengaruh Pendamping Perilaku PMO Terhadap Kepatuhan Menelan Obat Pada Penderita Tuberkulosis. *Jurnal Tahun Kesehatan Insan Sehat* 9 (2): 70-78.

WHO. Global Tuberculosis Report 2022. Geneva: World Health Organization; 2022.

Wondale, M., Tadesse, T., Dagne, B., Aklilu, M., & Mamuye, Y. (2024). *Prevalence of rifampicin-resistant Mycobacterium tuberculosis among presumptive tuberculosis cases in northwest Ethiopia: a retrospective study*. **BMC Infectious Diseases**, 24(1), 129. <https://doi.org/10.1186/s12879-024-09135-0>