

SKRIPSI

**PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN TES CEPAT MOLEKULER
GENEXPERT PASIEN SUSPEK TUBERKULOSIS PARU DARI SPUTUM
YANG DIPERIKSA SEGERA DENGAN SPUTUM DISIMPAN SELAMA
24 JAM PADA SUHU 2-6°C**



Oleh :

OVI NOFRANIKA
2210263322

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABRATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2023**



a). Tempat/tgl Lahir : Koto Mudik, 23-11-2001; b). Nama orang tua: (Ayah) Azwar, S.Pd (Ibu) Wirzanita; c).Program Studi : Sarjana Terapan TLM; d). Fakultas : Ilmu Kesehatan; e). NIM : 2210263322; f).Tgl Lulus: 14 September 2023 ; g).Predikat Lulus: Pujian h). IPK: 3,87 ; i). Lama Studi : 1 Tahun; j). Alamat: Desa Koto Mudik, Kecamatan Air Hangat Barat, Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi

**PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN TES CEPAT MOLEKULER
GENEXPERT PASIEN SUSPEK TUBERKULOSIS PARU DARI SPUTUM
YANG DIPERIKSA SEGERA DENGAN SPUTUM DISIMPAN SELAMA
24 JAM PADA SUHU 2-6°C**

SKRIPSI

Oleh : Ovi Nofranika

Pembimbing 1. Adi Hartono, M.Biomed, 2. M.Diki Juliandi, M.Biotek

Abstrak

Tuberculosis (TB) adalah infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat menular dari satu orang ke orang lain melalui menghirup tetesan kecil (droplet) dari batuk atau bersin dari orang yang terinfeksi. Sampai saat ini, Tuberculosis masih menjadi tantangan besar untuk pemerintah Indonesia. Penemuan kasus Tuberculosis secepat mungkin penting untuk upaya pencegahan dan penularan penyakit tersebut, sehingga untuk menekan penularannya dibutuhkan diagnosis yang cepat dan tepat dengan cara pemeriksaan sputum pasien terduga TB dengan Alat Tes Cepat Molekuler (TCM) Genexpert. Namun, di beberapa daerah di Indonesia, jauhnya fasilitas kesehatan terkadang mengharuskan sampel mengalami penundaan pemeriksaan karena melalui proses pengiriman terlebih dahulu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adakah perbedaan hasil pemeriksaann Tes Cepat Molekuler GeneXpert Pasien Suspek Tuberculosis paru dari Sputum Diperiksa segera Dengan Sputum Disimpan selama 24 jam pada suhu 2-6°C. Jenis penelitian ini adalah dekskriptif analitik dengan desain *cross-sectional*. Populasi pada penelitian ini adalah semua pasien suspek Tuberculosis paru dan melakukan pemeriksaan TCM GeneXpert di laboratorium RSUD Mayjen H.A Thalib Kota Sungai Penuh yang berjumlah 190 responden. Pemeriksaan TCM GeneXpert menggunakan metode *Real Time Polymerase Chain Reaction Assay* (RT-PCR). Hasil Penelitian yang telah didapatkan disajikan dalam bentuk deskriptif, kemudian dianalisis dengan uji statistik Uji Chi-Square. Berdasarkan Uji dengan Likelihood Ratio didapatkan nilai Asymp.Sig.(2-Sided) 0,270 yang berarti lebih besar dari nilai α , $\alpha=0,005$ yang artinya H_0 diterima dan H_a ditolak. Berarti tidak ada perbedaan antara hasil pemeriksaann Tes Cepat Molekuler metode GeneXpert pada pasien suspek tuberculosis paru antara sampel sputum yang diperiksa segera dengan sampel sputum yang disimpan selama 24 Jam pada suhu 2-6°C.

Kata Kunci : *Micobacterium tuberculosis*, TCM GeneXpert, Sputum

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tuberkulosis merupakan penyebab kematian terbesar ke-13 di dunia dan penyakit menular penyebab kematian terbesar kedua setelah COVID-19 (di atas HIV/AIDS). Pada tahun 2020, WHO melaporkan 1,5 juta orang meninggal akibat tuberkulosis (TB)(WHO, 2022). Secara global, diperkirakan 10 juta (kisaran 8,9 - 11 juta) orang jatuh sakit dengan TB pada tahun 2019. Delapan negara penyumbang dua pertiga dari total global yaitu India (26%), Indonesia (8,5%), China (8,4%), Filipina (6,0%), Pakistan (5,7%), Nigeria (4,4%), Bangladesh (3,6%) dan Afrika Selatan (3,6%). Indonesia menyumbang angka kesakitan tuberkulosis sebesar 8,5% dari jumlah angka kesakitan secara global yaitu sebesar 850.000 orang, menempatkan Indonesia menjadi peringkat ke-2 penderita TB setelah India (Dayu Pralambang & Setiawan, 2021).

Sampai saat ini, Tuberkulosis (TBC) masih menjadi tantangan besar untuk pemerintah Indonesia. Pada tahun 2021 Indonesia menjadi penyumbang dua pertiga kasus Tuberculosis di seluruh dunia, dengan perkiraan kasus 845.000 dan jumlah kematian 98.000 (Handayani & Silviani, 2022).

Tuberculosis (TB) adalah infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat menular dari satu orang ke orang lain melalui menghirup tetesan kecil (droplet) dari batuk atau bersin dari orang yang terinfeksi. TB terutama akan menginfeksi paru-paru, namun dapat juga menginfeksi ke bagian tubuh lainnya termasuk kelenjar, tulang dan sistem saraf. Jika tidak ditangani dengan baik, penyakit ini bisa berakibat fatal. Untuk orang yang memiliki system kekebalan tubuh yang lemah, terutama mereka dengan infeksi HIV, risiko untuk terkena penyakit TB jauh lebih tinggi daripada orang dengan system kekebalan tubuh normal. Pengobatan penyakit tuberculosis ini memerlukan waktu yang cukup lama dikarenakan adanya fase dorman (fase

istirahat pada kuman Mycobacterium tuberculosis). Hal ini menyebabkan kebosanan dan pemberhentian konsumsi obat pada penderita TB. Inilah yaNG

menjadi salah satu penyebab bakteri menjadi resisten terhadap beberapa jenis obat anti tuberkulosis atau multi drug resistance TB (MDR TB). Penularan TB yang resisten terhadap obat didapat dengan cara yang sama seperti TB yang rentan terhadap obat anti tuberculosi (OAT) yaitu menyebar melalui droplet yang terdapat di udara dan dapat terhirup dari satu orang ke orang lain. Orang yang menghirup bakteri ini dapat menjadi terinfeksi kuman-kuman yang telah resisten terhadap obat (Sudoyo et al., 2017).

Tes Cepat Molekuler (TCM) GeneXpert merupakan penemuan terobosan untuk diagnosis TB berdasarkan pemeriksaan molekuler yang menggunakan metode Real Time *Polymerase Chain Reaction Assay* (RT-PCR) semi kuantitatif yang menargetkan wilayah hotspot gen *rpoB* pada *M. tuberculosis*, yang terintegrasi dan secara otomatis mengolah sediaan dengan ekstraksi *deoxyribo nucleic acid* (DNA) dalam cartridge sekali pakai. Penelitian invitro menunjukkan batas deteksi kuman TB dengan metode RT-PCR GeneXpert minimal 131 kuman/ml sputum. Pemeriksaan diklaim hanya memerlukan waktu 2 jam dengan disposable cartridge dari sampel dimasukkan ke dalam mesin hingga hasil pemeriksaan keluar dan tercetak (Bisara Lolong et al., 2019).

Teknik pemeriksaan dengan metode RT-PCR GeneXpert didasarkan pada amplifikasi berulang dari target DNA dan kemudian dideteksi secara fluorimetrik. Teknik ini dapat mengidentifikasi gen *rpoB* tuberculosis dan urutannya secara lebih mudah, cepat dan akurat. Gen ini berkaitan erat dengan ketahanan sel dan merupakan target obat rifampisin yang bersifat bakterisidal pada *M. tuberculosis* dan *M. leprae* (Kurniawan dkk., 2016).

Namun, di beberapa daerah di Indonesia, jauhnya fasilitas kesehatan terkadang mengharuskan sampel mengalami penundaan pemeriksaan karena melalui proses pengiriman terlebih dahulu. Terkadang terdapat juga situasi dimana jumlah tenaga laboratorium sangat minim sedangkan terdapat kegiatan rutin laboratorium lain yang harus dilakukan. Hal ini juga mengakibatkan sampel tidak dapat langsung dikerjakan dan harus disimpan dulu di dalam kulkas menggunakan pengawet *Cetyl Pyridium Chloride* (CPC). Hal inilah yang menjadi latar belakang peneliti untuk melakukan penelian mengenai perbedaan hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler GeneXpert antara sputum yang diperiksa segera dengan sputum yang disimpan selama 24 jam pada suhu 2-6°C.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang diatas maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah adakah Perbedaan hasil pemeriksaan tes cepat molekuler GeneXpert pada pasien

suspek tuberculosis paru dari sputum diperiksa segera dengan sputum disimpan selama 24 jam pada suhu 2-6°C di RSUD Mayjen H.A Thalib Kota Sungai Penuh?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui Perbedaan hasil pemeriksaan tes cepat molekuler GeneXpert pada pasien suspek tuberculosis paru dari sputum diperiksa segera dengan sputum disimpan selama 24 jam pada suhu 2-6°C di RSUD Mayjen H.A Thalib Kota Sungai Penuh

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui hasil pemeriksaan TCM GeneXpert pada pasien suspek Tuberculosis paru sputum diperiksa segera
2. Untuk mengetahui hasil pemeriksaan TCM GeneXpert pada pasien suspek Tuberculosis paru sampel disimpan disuhu 2-6° C selama 24 jam
3. Untuk mengetahui adakah perbedaan hasil pemeriksaan TCM pada pasien suspek Tuberculosis paru antara sputum diperiksa segera dengan sampel disimpan pada suhu 2-6°C selama 24 jam

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Bagi Peneliti

Untuk menambah wawasan dan kompetensi peneliti dalam pemeriksaan TCM GeneXpert serta penerapan ilmu perkuliahan Teknologi Laboratorium Medis.

1.4.2. Bagi Institusi Pendidikan

- a. Untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi pembaca khususnya mahasiswa/i Jurusan Teknologi Laboratorium Medik.
- b. Sebagai bahan pembelajaran dan sumber referensi untuk penelitian selanjutnya

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Pembahasan

Penelitian Perbedaan hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler GeneXpert pasien suspek tuberculosis paru dari sputum diperiksa segera dengan sputum disimpan selama 24 jam pada suhu 2-6°C ini dilakukan terhadap 190 responden dengan menggunakan Tes Cepat Molekuler GeneXpert yang diperiksa di laboratorium RSUD Mayjen H.A Thalib Kota Sungai Penuh, dan didapatkan hasil dalam penelitian ini Perempuan lebih banyak sebagai subjek penelitian dengan frekuensi 96 orang (50,5%) dibandingkan Laki-laki dengan frekuensi 94 orang (49,5%), sementara jika dilihat dari hasil pemeriksaan yang positif, lebih banyak berjenis kelamin Laki-laki yaitu dengan frekuensi 12 orang (60%) sedangkan perempuan sebanyak 8 orang (40%), ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Andayani (2020) yang menyatakan bahwa risiko untuk terkena TB paru paling banyak terdapat pada jenis kelamin laki-laki sebanyak 1034 penderita (61,8%), sedangkan jenis kelamin perempuan mempunyai resiko terjadi TB paru yang sedikit, yaitu sebanyak 641 penderita (38,2%). Menurut Margareth (2015) banyaknya jumlah kejadian TB paru yang terjadi pada laki-laki disebabkan karena laki-laki memiliki mobilitas yang tinggi dari pada perempuan, sehingga kemungkinan untuk terpapar lebih besar, selain itu kebiasaan seperti merokok dan mengonsumsi alkohol yang dapat menurunkan sistem pertahanan tubuh, sehingga wajar bila sebagai perokok dan peminum alkohol yang sering disebut sebagai agen dari penyakit TB Paru.

Tuberkulosis merupakan salah satu penyakit kronik yang dapat menginfeksi seluruh bagian tubuh manusia dan organ yang paling sering diserang adalah organ paru. Tuberculosis (TB) adalah infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat menular dari satu orang ke orang lain melalui menghirup tetesan kecil (droplet) dari batuk atau bersin dari orang yang terinfeksi. TB terutama akan menginfeksi paru-paru, namun dapat juga menginfeksi ke bagian tubuh lainnya termasuk kelenjar, tulang dan sistem saraf. Jika tidak ditangani dengan baik, penyakit ini bisa berakibat fatal. Untuk orang yang memiliki system kekebalan tubuh yang lemah, terutama mereka dengan infeksi HIV, risiko untuk terkena penyakit TB jauh lebih tinggi daripada orang dengan system kekebalan tubuh normal (Sudoyo et al., 2017).

Mycobacterium tuberculosis adalah bakteri penyebab penyakit TB berbentuk batang lurus atau sedikit melengkung, tidak berspora dan tidak berkapsul. Bakteri ini berukuran lebar 0,3 – 0,6 mm dan panjang 1 – 4 mm. Dinding *Mycobacterium tuberculosis* sangat kompleks, terdiri dari lapisan lemak cukup tinggi (60%). Penyusun utama dinding sel *Mycobacterium tuberculosis* adalah asam mikolat yang merupakan asam lemak berantai panjang yang dihubungkan dengan arabinogalaktan oleh ikatan glikolipid dan peptidoglikan oleh jembatan fosfodiester. Unsur lain yang terdapat pada dinding sel bakteri tersebut adalah polisakarida. Struktur dinding sel yang kompleks tersebut menyebabkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* bersifat tahan asam, yaitu apabila sekali diwarnai akan tahan terhadap upaya penghilangan zat warna tersebut dengan larutan asam-alkohol (Pebriyani & Kurniati, 2021).

Hasil pemeriksaan yang akan diambil dalam penelitian ini yaitu hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler GeneXpert dari sampel sputum yang diperiksa segera dengan sampel sputum yang diperiksa setelah disimpan selama 24 jam pada suhu 2-6°C. Dari hasil penelitian didapatkan 2 pasien dengan hasil yang berbeda yaitu sebesar 1,05%, dan sebanyak 188 pasien sebesar 98,95% dengan hasil pemeriksaan yang sama, di mana dua hasil yang berbeda tersebut murni kesalahan peneliti, karena saat pengolahan sampel terdapat kesalahan teknis yaitu terlalu banyak reagen yang dimasukkan. Data yang telah didapatkan tersebut kemudian dianalisis dengan uji statistik untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil pemeriksaan menggunakan uji Chi-square.

Berdasarkan uji statistik Chi-square didapatkan hasil nilai Asymp.Sig.(2-Sided) 0,270 yang berarti lebih besar dari nilai α , $\alpha=0,005$ yang artinya H_0 diterima dan H_a ditolak. Berarti tidak ada perbedaan antara hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler metode GeneXpert pada pasien suspek tuberculosis paru antara sampel sputum yang diperiksa segera dengan sampel sputum yang disimpan selama 24 Jam pada suhu 2-6°C di RSUD Mayjen H.A Thalib Kota Sungai Penuh.

Alasan di atas didukung oleh teori yang disampaikan oleh WHO (2014) yang menyatakan bahwa Tes Cepat Molekuler (TCM) GeneXpert merupakan pemeriksaan molekuler secara otomatis dan terintegrasi semua langkah Polymerase Chain Reaction (PCR) berdasarkan uji deoxyribonucleic acid (DNA) untuk mendeteksi bakteri tuberkolosis. Sistem GeneXpert memberikan hasil pemeriksaan melalui pengukuran sinyal fluoresensi dan algoritme perhitungan otomatis. Hasil pemeriksaan TCM akan menunjukkan ada tidaknya DNA *Mycobacterium tuberculosis* kompleks dan ada tidaknya mutasi penyandi resistansi rifampisin, serta perhitungan semi kuantitatif jumlah basil pada spesimen berdasarkan nilai Ct.

Pada penelitian ini suhu simpan yang digunakan adalah suhu 2-6°C, dan yang dideteksi adalah DNA dari bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, suhu dingin tidak akan merusak DNA kecuali jika diapanaskan, itulah sebabnya mengapa pada penelitian ini suhu tidak menyebabkan perbedaan hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler GeneXpert antara sampel sputum yang diperiksa segera dengan sampel sputum disimpan selama 24 jam.

Karena yang dideteksi pada Tes Cepat Molekuler GeneXpert adalah DNA, maka hancur atau tidaknya sel bakteri tidak akan berpengaruh pada hasil pemeriksaan selama masih ada DNA. Hal ini didukung oleh teori yang disampaikan oleh Pratikshya (2017) yang menyatakan bahwa pada pemeriksaan Tes Cepat Molekuler GeneXpert dengan metode deteksi molekuler berbasis *Real Time Polymerase Chain Reaction Assay* (RT-PCR) mampu mendeteksi DNA *Mycobacterium tuberculosis* Kompleks secara kualitatif, GeneXpert mampu mendeteksi MTB dalam bentuk hancur sekalipun. Penelitian ini juga sesuai dengan teori yang disampaikan oleh Nugraha (2018) yang menyatakan bahwa Pemeriksaan Menggunakan metode GeneXpert tetap dapat mendeteksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang telah mati, karena yang dideteksi adalah DNA dari bakteri Tersebut.