

## Hubungan Antara Gejala Klinis Dengan Hasil Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler Pada Pasien Tuberkulosis Paru

Linda Wati<sup>1\*</sup>, Nanang Roswita Paramata<sup>2</sup>, Mohamad Zukri Antuke<sup>3</sup>, Vivien Novarina A. Kasim<sup>4</sup>, Abdi Dzul Ikram Hasanuddin<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

<sup>4</sup>Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

<sup>5</sup>Departemen Histologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

\*Penulis Koresponden. Email : [linda\\_kedokteran@mahasiswa.ung.ac.id](mailto:linda_kedokteran@mahasiswa.ung.ac.id)  
Nomor Telepon : +6281949177599

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Tuberkulosis adalah penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penegakan diagnosis tuberkulosis dilakukan berdasarkan gejala klinis, pemeriksaan fisis, pemeriksaan bakteriologis, radiologis, dan pemeriksaan penunjang lainnya. Pemeriksaan penunjang salah satunya Tes Cepat Molekuler (TCM), yakni alat diagnosis utama tuberkulosis saat ini. Puskesmas Kota Selatan merupakan fasilitas layanan kesehatan primer rujukan di Kota Gorontalo dalam pemeriksaan Tes Cepat Molekuler untuk diagnosis penyakit tuberkulosis. Sehingga peneliti tertarik untuk meneliti hal ini dengan judul Hubungan antara Gejala Klinis dengan Hasil Pemeriksaan TCM pada Pasien TB Paru di Puskesmas Kota Selatan Tahun 2023.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan desain penelitian analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel pada penelitian ini berjumlah 30 responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi di Puskesmas Kota Selatan Tahun 2023. Analisis data dilaksanakan secara univariat dan bivariat dengan memakai uji *Chi-Square*.

**Hasil:** Didapatkan gejala klinis respiratorius tertinggi yaitu responden dengan satu gejala sebanyak 15 orang (50%). Gejala klinis sistemis yang dijumpai yaitu responden tanpa gejala sebanyak 14 orang (46,7%). Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara gejala klinis respiratorius dan sistemis dengan hasil pemeriksaan TCM pada responden tuberkulosis paru di Puskesmas Kota Selatan Tahun 2023 dengan  $p > 0,05$ .

**Kesimpulan:** Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara gejala klinis respiratorius dan sistemis dengan hasil pemeriksaan TCM pada responden tuberkulosis paru. Diharapkan masyarakat dapat mencegah rantai penularan dengan deteksi dini ke fasilitas pelayanan kesehatan.

**Kata kunci:** Puskesmas; TCM; Tuberkulosis

## ABSTRACT

**Introduction** Tuberculosis is a contagious infectious disease caused by the bacteria *Mycobacterium tuberculosis*. The diagnosis of tuberculosis is made based on clinical symptoms, physical examination, bacteriological, radiological and other supporting examinations. One of the supporting examinations is the Rapid Molecular Test (TCM), which is the main diagnostic tool for tuberculosis currently. The South City Health Center is a referral primary health service facility in Gorontalo City for the Molecular Rapid Test examination for the diagnosis of tuberculosis. So researchers are interested in researching this with the title The Relationship between Clinical Symptoms and TCM Examination Results in Pulmonary TB Patients at the South City Health Center in 2023.

**Methods:** This research uses an analytical research design with a cross-sectional approach. The sample in this study consisted of 30 respondents who met the inclusion and exclusion criteria at the South City Health Center in 2023. Data analysis was carried out univariate and bivariate using the *Chi-Square test*.

**Results:** The highest respiratory clinical symptoms were found, namely 15 respondents (50%) with one symptom. The systemic clinical symptoms found were 14 respondents without symptoms (46.7%). There was no significant relationship between respiratory and systemic clinical symptoms and TCM examination results in pulmonary tuberculosis respondents at the South City Health Center in 2023 with  $p > 0.05$ .

**Conclusion:** There is no significant relationship between respiratory and systemic clinical symptoms and TCM examination results in pulmonary tuberculosis respondents. It is hoped that the public can prevent the chain of transmission by early detection at health service facilities

**Keywords:** Health Center; TCM; Tuberculosis



**Diterbitkan oleh:**  
Universitas Negeri Gorontalo

**Kontak:**  
+62852 3321 5280

**Alamat:**  
Jl. Jend. Sudirman No.6, Gorontalo  
City, Gorontalo, Indonesia

**Email:**  
axonfkung@ung.ac.id

**DOI:**  
<https://doi.org/10.37905/jaj.v2i2.30010>

## **Pendahuluan**

Tuberkulosis atau biasa disingkat TB adalah penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*.<sup>1</sup> Secara geografis, penderita tuberkulosis banyak ditemukan di Asia Tenggara (46%) diikuti oleh Afrika (23%), Pasifik Barat (18%), Mediteranian Timur (8,1%), Amerika (3,1%), dan Eropa (2,2%). Dari seluruh negara di dunia, terdapat 30 negara dengan kasus tuberkulosis yang tinggi berkontribusi sekitar 87% dari total insidensi kasus tuberkulosis di dunia dan delapan negara di antaranya menyumbang lebih dari dua per tiga dari keseluruhan kasus. Indonesia menduduki posisi kedua dari kedelapan negara ini dengan persentase 10% setelah India.<sup>2</sup> Prevalensi tuberkulosis paru di Provinsi Gorontalo berdasarkan riwayat diagnosis dokter sebesar 10.997 kasus (0,42%). Prevalensi tuberkulosis paru tertinggi berada di Kabupaten Gorontalo dengan jumlah 3.506 kasus dan terendah di Gorontalo Utara sebesar 1.059 kasus. Kota Gorontalo menempati urutan kedua dengan prevalensi tuberkulosis paru terbesar dengan jumlah kasus 1.992 setelah Kabupaten Gorontalo.<sup>3</sup>

Penegakan diagnosis tuberkulosis dilakukan berdasarkan gejala klinis, pemeriksaan fisis, pemeriksaan bakteriologis, radiologis, dan pemeriksaan penunjang lainnya. Pemeriksaan bakteriologis termasuk di dalamnya adalah Tes Cepat Molekuler atau biasa disingkat TCM.<sup>4</sup> Tes cepat molekuler (TCM) merupakan pemeriksaan yang direkomendasikan oleh WHO dan digunakan sejak tahun 2012 dalam Program Nasional Penanggulangan TBC. Menurut Surat Edaran (SE) Direktorat Jenderal P2P Nomor HK.02.02/III.I/936/2021 tentang Perubahan Alur Diagnosis dan Pengobatan Tuberkulosis di Indonesia menjelaskan bahwa pemeriksaan TCM merupakan alat diagnosis utama tuberkulosis saat ini dikarenakan mampu mendeteksi kuman *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) serta resistensi obat anti tuberkulosis (OAT) secara akurat, tetapi pemeriksaan ini tidak dapat dijadikan sebagai pemeriksaan pemantauan pengobatan tuberkulosis.<sup>5</sup>

Berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan, Puskesmas Kota Selatan merupakan fasilitas layanan kesehatan primer rujukan di Kota Gorontalo dalam pemeriksaan Tes Cepat Molekuler untuk diagnosis penyakit tuberkulosis. Dari rekam medis, ditemukan terdapat ketidaksesuaian antara gejala klinis dengan hasil pemeriksaan TCM pada pasien dimana pasien dengan gejala klinis khas TB paru memiliki hasil pemeriksaan TCM negatif, tetapi pasien dengan gejala klinis yang kurang khas memiliki hasil pemeriksaan TCM positif. Melihat dari fenomena ini dan kurangnya penelitian dalam hal ini, peneliti tertarik untuk meneliti hal ini yang tertuang dalam judul “Hubungan antara Gejala Klinis dengan Hasil Pemeriksaan TCM pada Pasien TB Paru di Puskesmas Kota Selatan Tahun 2023”.

## **Metode**

Penelitian ini dilaksanakan Puskesmas Kota Selatan, Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo, periode September hingga Oktober 2024. Jenis Penelitian ini penelitian analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Gorontalo dalam surat bernomor 259/UN47.B7/KE/2024 pada tanggal 6 Desember 2024. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien dengan hasil pemeriksaan TCM dan rekam medis berisikan gejala klinis di Puskesmas Kota Selatan pada tahun 2023 berjumlah 85 orang yang memenuhi kriteria inklusi dan eklusi kemudian didapatkan sampel berjumlah 30 sampel. Adapun kriteria sampel pada penelitian ini ialah pasien terdiagnosis TB paru di Puskesmas Kota Selatan tahun 2023, dan memiliki hasil pemeriksaan tes cepat molekuler (TCM). Data kemudian dianalisis menggunakan 2 tahap, yaitu analisis univariat dalam bentuk tabel karakteristik responden dan analisis bivariat uji *chi-square* ( $p < 0,05$ ). Setelah diuji kemudian menggunakan aplikasi *Statistical Program for Social Science* (SPSS) dengan uji *Fisher-Freeman-Halton Exact test*.

## **Hasil**

Tabel 1 menunjukkan karakteristik responden berdasarkan usia, jenis kelamin, jumlah gejala klinis respiratorius dan sistemis. Distribusi usia penderita terkonfirmasi tuberkulosis tertinggi berada pada kelompok usia 45-54 tahun (33,3%), diikuti kelompok usia 35-44 tahun (16,7%), serta kelompok usia lainnya dengan persentase lebih kecil. Jenis kelamin laki-laki mendominasi kasus tuberkulosis dengan 66,7%, sedangkan perempuan sebanyak 33,3%. Sebanyak 50% responden hanya mengalami satu gejala respiratorius (batuk berdahak > 2 minggu, batuk berdarah, atau sesak napas). Responden dengan dua gejala respiratorius mencapai 43,3%, dan yang memiliki tiga gejala respiratorius sebanyak 6,7%. Dari segi gejala sistemis, 46,7% responden tidak melaporkan adanya gejala sistemis, 40% memiliki satu gejala sistemis, dan 13,3% melaporkan dua gejala sistemis. Tidak ditemukan responden dengan tiga atau empat gejala sistemis. Hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) menunjukkan MTB terdeteksi pada 76,7% responden, sedangkan MTB tidak terdeteksi pada 23,3% responden.

**Tabel 1. Distribusi karakteristik responden berdasarkan usia, jenis kelamin, jumlah gejala klinis respiratorius dan sistemis, dan hasil pemeriksaan TCM**

| Karakteristik                             | Frekuensi | Presentase (%) |
|---|-----------|----------------|
| <b>Usia</b>                               |           |                |
| 15-24 tahun                               | 4         | 13,3           |
| 25-34 tahun                               | 4         | 13,3           |
| 35-44 tahun                               | 5         | 16,7           |
| 45-54 tahun                               | 10        | 33,3           |
| 55-64 tahun                               | 2         | 6,7            |
| 65-74 tahun                               | 4         | 13,3           |
| >75 tahun                                 | 1         | 3,3            |
| <b>Jenis Kelamin</b>                      |           |                |
| Laki-laki                                 | 20        | 66,7           |
| Perempuan                                 | 10        | 33,3           |
| <b>Jumlah Gejala Klinis Respiratorius</b> |           |                |
| Satu Gejala                               | 15        | 50             |
| Dua Gejala                                | 13        | 43,3           |
| Tiga Gejala                               | 2         | 6,7            |
| <b>Jumlah Gejala Klinis Sistemis</b>      |           |                |
| Tidak ada Gejala                          | 14        | 46,7           |
| Satu Gejala                               | 12        | 40             |
| Dua Gejala                                | 4         | 13,3           |
| Tiga Gejala                               | 0         | 0              |
| Empat Gejala                              | 0         | 0              |
| <b>Hasil pemeriksaan TCM</b>              |           |                |
| Positif                                   | 23        | 76,7           |
| Negatif                                   | 7         | 23,3           |

Tabel 2 menggambarkan data hubungan gejala klinis respiratorius dengan hasil pemeriksaan TCM pada responden tuberkulosis paru di Puskesmas Kota Selatan tahun 2023. Berdasarkan data pada Tabel 2, terdapat 12 responden dengan satu gejala respiratorius yang mendapatkan hasil pemeriksaan TCM positif, 11 responden dengan dua gejala respiratorius yang mendapatkan hasil pemeriksaan TCM positif, tidak ada responden dengan tiga gejala respiratorius yang mendapatkan hasil pemeriksaan TCM positif. Selain itu, hasil pemeriksaan TCM negatif ditemukan pada 3 responden dengan satu gejala respiratorius, 2 responden dengan dua gejala respiratorius, dan 2 responden dengan tiga gejala respiratorius. Setelah dilakukan analisa data dengan *Chi-Square*, didapatkan bahwa data ini tidak memenuhi persyaratan untuk uji *Chi-Square* tabel 2x3, yakni jumlah sel dengan *expected count* kurang dari 5 < 20% dan tidak ada sel dengan nilai 0 dimana pada data ini terdapat 4 sel (66,7%) dengan *expected count*

< 5. Sebagai alternatif uji *Chi-Square* untuk tabel 2x3 ini menggunakan uji *Fisher-Freeman-Halton Exact test*. Hasil uji ini memperoleh  $p\text{ value} = 0,072$  ( $p\text{ value} > 0,05$ ). maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara jumlah gejala klinis respiratorius dengan hasil pemeriksaan tes cepat molekuler (TCM).

**Tabel 2. Hubungan gejala klinis respiratorius dengan hasil pemeriksaan TCM responden tuberkulosis paru**

| Jumlah Gejala Klinis Respiratorius | Hasil Pemeriksaan TCM |          | Total     | P-Value |
|------------------------------------|-----------------------|----------|-----------|---------|
|                                    | Positif               | Negatif  |           |         |
| Satu Gejala                        | 12                    | 3        | 15        | 0,072   |
| Dua Gejala                         | 11                    | 2        | 13        |         |
| Tiga Gejala                        | 0                     | 2        | 2         |         |
| <b>Total</b>                       | <b>23</b>             | <b>7</b> | <b>30</b> |         |

\* *Fisher-Freeman-Halton Exact test*

Tabel 3 menampilkan distribusi gejala klinis respiratorius dan hasil pemeriksaan TCM di Puskesmas Kota Selatan tahun 2023. Berdasarkan data pada Tabel 3, didapatkan hasil analisis data antara jumlah gejala klinis sistemis dan hasil pemeriksaan TCM tidak memenuhi persyaratan uji *Chi-Square* tabel 2x5 dimana jumlah sel dengan *expected count* kurang dari 5 < 20% dan tidak terdapat sel dengan nilai 0. Sebagai alternatif untuk tabel 2x5 menggunakan uji hipotesis statistika *Fisher-Freeman-Halton Exact test*. Melalui uji ini, didapatkan  $p\text{ value} = 0,428$  ( $p\text{ value} > 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat tidak terdapat hubungan yang bermakna antara jumlah gejala sistemis dengan hasil pemeriksaan tes cepat molekuler (TCM).

**Tabel 3. Hubungan gejala klinis sistemis dengan hasil pemeriksaan TCM responden tuberkulosis paru**

| Jumlah Gejala Klinis Sistemis | Hasil Pemeriksaan TCM |         | Total | P-Value |
|-------------------------------|-----------------------|---------|-------|---------|
|                               | Positif               | Negatif |       |         |
| Tanpa Gejala                  | 11                    | 3       | 14    | 0,428   |
| Satu Gejala                   | 10                    | 2       | 12    |         |
| Dua Gejala                    | 2                     | 2       | 4     |         |

|              |           |          |           |
|--------------|-----------|----------|-----------|
| Tiga Gejala  | 0         | 0        | 0         |
| Empat Gejala | 0         | 0        | 0         |
| <b>Total</b> | <b>23</b> | <b>7</b> | <b>30</b> |

\* Fisher-Freeman-Halton Exact test

## Diskusi

Hasil uji statistika dengan Fisher-Freeman-Halton Exact test memperoleh  $p$  value = 0.072 ( $p$  value > 0.05) yang berarti hipotesis nol diterima dan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara jumlah gejala respiratorius yang dialami oleh pasien tuberkulosis paru dengan hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler pada responden tuberkulosis paru di Puskesmas Kota Selatan tahun 2023. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian oleh Suhar (2021) yang memperoleh hasil terdapat hubungan yang bermakna antara gejala klinis tuberkulosis dengan hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) dengan  $p$  value = 0.000 ( $p$  value < 0.05).<sup>6</sup>

Pada penelitian ini, didapatkan 11 dari total 12 responden dengan satu gejala dengan hasil pemeriksaan TCM positif memiliki gejala batuk berdahak > 2 minggu dan satu responden dengan batuk berdarah. Menurut hasil penelitian oleh Ruth, *et al* (2020), batuk berdahak disebabkan oleh aktivasi neuron nosiseptor yang mempersarafi paru dari molekul sulfolipid-1 *Mycobacterium tuberculosis*. Batuk berdahak disebabkan oleh aktivasi neuron nosiseptor yang mempersarafi paru dari molekul sulfolipid-1 *Mycobacterium tuberculosis*. Sinyal dari neuron ini akan diteruskan ke sistem saraf pusat dan direspons sebagai refleksi batuk.<sup>7</sup> Proses inflamasi dari respons sistem imunitas tubuh terhadap infeksi *Mycobacterium tuberculosis* akan meningkatkan produksi mukus dan terjadi akumulasi dalam saluran nafas sehingga timbul gejala batuk berdahak yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis* pada penderita tuberkulosis.<sup>8</sup> Menurut teori, batuk berdarah bisa diakibatkan kelainan TB paru aktif yang menyebabkan ruptur spontan dari aneurisma rasmussen. Hal ini menyebabkan dinding arteri menjadi rapuh, pembentukan pseudoaneurisme dan lalu ruptur. Pada kejadian ini, sebagian besar penderita tuberkulosis memiliki sputum yang mengandung banyak *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat dideteksi oleh alat pemeriksaan TCM sehingga hasil pemeriksaan TCM positif.<sup>9</sup> Berdasarkan teori dan hasil penelitian, peneliti berasumsi bahwa 12 responden dengan satu gejala respiratorius dan hasil pemeriksaan TCM ini mengalami infeksi TB paru aktif namun belum mengalami kerusakan paru yang luas dikarenakan tidak ada gejala sesak nafas.

Pada penelitian ini terdapat 3 responden dengan satu gejala respiratorius dan hasil pemeriksaan TCM negatif dimana dua responden tersebut memiliki gejala batuk berdarah dan satu responden lain memiliki gejala batuk berdahak > 2 minggu. Menurut teori, tuberkulosis tidak aktif dapat menyebabkan perdarahan akibat bronkiektasis residual, erosi bronkolit dari pembuluh darah ke saluran nafas atau akibat kavitas yang tertinggal oleh proses infeksi tuberkulosis yang menjadi tempat terjadinya mycetoma.<sup>9</sup> Infeksi tuberkulosis sebelumnya dan kronis akan menyebabkan kerusakan struktural pada bronkus menyebabkan bronkiektasis sekunder, erosi dari kalsifikasi kelenjar getah bening (bronkiolit) melalui arteri bronkial ke saluran nafas, serta pembentukan misetoma dalam rongga thorax.<sup>10</sup> Dalam keadaan ini, sputum biasa tidak mengandung *Mycobacterium tuberculosis* sehingga hasil pemeriksaan TCM menjadi negatif.<sup>11</sup> Hasil pemeriksaan TCM negatif pada responden tuberkulosis paru dengan gejala batuk berdahak > 2 minggu dapat disebabkan oleh kualitas sampel dahak yang diambil sebagai spesimen pemeriksaan TCM. Kualitas sputum yang buruk dan konsistensi sputum purulen atau spesimen yang hanya berisi saliva dapat menyebabkan hasil pemeriksaan TCM menjadi negatif palsu.<sup>12</sup> Berdasarkan data rekam medis, ketiga responden ini terkonfirmasi tuberkulosis secara klinis yang didukung oleh pemeriksaan radiologi yang menunjukkan adanya lesi yang mendukung gambaran tuberkulosis sehingga peneliti berasumsi bahwa ketiga responden ini mengalami infeksi TB paru lama melihat dari gejala, hasil pemeriksaan TCM dan radiologinya.

Terdapat 11 responden dengan dua gejala respiratorius dengan hasil pemeriksaan TCM positif. Dari 11 responden ini, semuanya memiliki gejala batuk berdahak > 2 minggu, 1 responden dengan batuk berdarah dan 9 responden dengan sesak nafas. Secara teori, jaringan dan sel-sel mati dari proses inflamasi hingga destruksi paru akan dieliminasi oleh tubuh melalui refleksi batuk.<sup>13</sup> Selain itu, produksi mukus juga meningkat akibat infeksi oleh *Mycobacterium tuberculosis* yang akan dikeluarkan oleh tubuh sebagai dahak yang mengandung banyak basil *Mycobacterium tuberculosis* sehingga penderita tuberkulosis paru umumnya memiliki gejala batuk berdahak.<sup>14</sup> Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler mampu mendeteksi keberadaan *Mycobacterium tuberculosis* dalam sputum dengan batas deteksi 131 cfu/mL sputum sehingga pemeriksaan ini memiliki spesifitas yang tinggi dalam diagnosis tuberkulosis secara bakteriologis sehingga mampu mendeteksi bakteri dalam sputum dan memberikan hasil TCM positif.<sup>5</sup> Batuk berdarah dapat disebabkan oleh kelainan TB paru aktif dan sputum akan mengandung basil *Mycobacterium tuberculosis* yang akan dideteksi oleh pemeriksaan TCM sehingga memberikan hasil positif.<sup>9</sup> Kesulitan dalam membersihkan jalan nafas dan kerusakan parenkim paru luas ini menyebabkan timbulnya gejala sesak nafas pada responden.<sup>14</sup>

Berdasarkan hasil penelitian dan teori yang ada, peneliti berasumsi bahwa 11 responden dengan dua gejala respiratorius dan hasil pemeriksaan TCM positif ini mengalami infeksi bakteri tuberkulosis aktif dan lama.

Pada penelitian ini terdapat dua responden dengan dua gejala respiratorius dan hasil pemeriksaan TCM negatif. Dari kedua responden, keduanya memiliki gejala batuk berdarah, satu responden dengan gejala batuk berdarah > 2 minggu dan satu responden dengan gejala sesak nafas. Menurut teori, tuberkulosis tidak aktif dapat menyebabkan perdarahan akibat bronkiektasis residual, erosi bronkolit dari pembuluh darah ke saluran nafas atau akibat kavitas yang tertinggal oleh proses infeksi tuberkulosis yang menjadi tempat terjadinya mycetoma. Infeksi tuberkulosis sebelumnya dan kronis akan menyebabkan kerusakan struktural pada bronkus menyebabkan bronkiektasis sekunder, erosi dari kalsifikasi kelenjar getah bening (bronkiolit) melalui arteri bronkial ke saluran nafas, serta pembentukan misetoma dalam rongga thorax.<sup>9</sup> Dalam keadaan ini, sputum biasa tidak mengandung *Mycobacterium tuberculosis* sehingga hasil pemeriksaan TCM menjadi negatif.<sup>11</sup> Sesak nafas yang timbul pada penderita tuberkulosis dapat disebabkan karena kerusakan paru yang luas dan kemungkinan pula akibat kelainan pleura seperti efusi pleura yang merupakan salah satu komplikasi dari tuberkulosis.<sup>13</sup> Selain itu, sesak nafas juga dikaitkan dengan ketidakmampuan tubuh untuk membersihkan sekresi atau obstruksi oleh mukus dalam jalan nafas.<sup>13</sup> Hasil negatif pada pemeriksaan TCM bisa diakibatkan oleh kualitas sputum yang kurang baik, seperti sputum yang hanya berisi liur akan berpotensi besar menyebabkan hasil pemeriksaan menjadi negatif palsu.<sup>10</sup> Berdasarkan data rekam medis pasien, kedua responden ini hasil pemeriksaan foto thorax dengan gambaran lesi luas dengan kesan tuberkulosis paru lama. Hasil pemeriksaan foto toraks yang mendukung gambaran tuberkulosis dan didukung oleh gejala batuk berdarah membuat kedua kasus ini diklasifikasikan sebagai kasus tuberkulosis terkonfirmasi klinis.<sup>4</sup> Berdasarkan karakteristik responden ini, kedua responden ini berjenis kelamin perempuan dan menurut studi di Jepang wanita memiliki jumlah basil *Mycobacterium tuberculosis* dalam sputum yang rendah sehingga sulit dideteksi oleh pemeriksaan TCM yang menimbulkan hasil TCM negatif.<sup>15</sup> Melihat dari karakteristik dan hasil penelitian, peneliti berasumsi bahwa responden ini mengalami infeksi tuberkulosis lama ditambah dengan minimnya sputum dan basil dalam sputum yang mengakibatkan hasil pemeriksaan TCM menjadi negatif.

Pada penelitian ini terdapat dua responden dengan tiga gejala respiratorius dan hasil pemeriksaan TCM negatif. Hasil negatif dapat disebabkan karena jumlah mikroorganisme dalam sputum kurang dari batas deteksi alat TCM, cara pengambilan, pengolahan dan penyimpanan spesimen dahak yang kurang memenuhi standar serta hasil sangat bergantung

dari keterampilannya petugas pemeriksaan TCM.<sup>5</sup> Berdasarkan karakteristik responden, satu responden perempuan berusia 48 tahun yang masih dalam kelompok usia produktif dan satu responden laki-laki berusia 68 tahun yang masuk dalam kelompok usia lanjut usia. Perempuan memiliki kecenderungan basil *Mycobacterium tuberculosis* yang sedikit dalam sputum sehingga sulit terdeteksi oleh alat TCM dan menghasilkan pemeriksaan TCM negatif.<sup>15</sup> Selain itu, faktor imunologis pada pasien bisa berpengaruh pada hasil pemeriksaan TCM negatif karena jumlah bakteri penyebab tuberkulosis yang kurang, tetapi dengan gejala yang lebih berat atau atipikal.<sup>4</sup> Berdasarkan teori dan data penelitian, peneliti berasumsi bahwa pada penderita ini telah mengalami infeksi bakteri tuberkulosis yang lama dikarenakan telah muncul seluruh gejala respiratorius, namun perlu diperhatikan juga dari segi koinfeksi penderita, komorbid apakah memiliki penyakit lain seperti diabetes melitus dan HIV yang menurunkan sistem imunitas tubuh secara sistemis, kontak erat dengan penderita TB lain atau memiliki kebiasaan merokok.

Pada penelitian ini, hasil uji statistika dengan *Fisher-Freeman-Halton Exact test* memperoleh  $p \text{ value} = 0,482$  ( $p \text{ value} > 0.05$ ) yang berarti hipotesis nol diterima dan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara jumlah gejala klinis sistemis dengan hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian oleh Suhar (2021) yang memperoleh hasil terdapat hubungan yang bermakna antara gejala klinis tuberkulosis dengan hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) dengan  $p \text{ value} = 0.000$  ( $p \text{ value} < 0.05$ ).<sup>6</sup> Menurut teori, sitokin yang dilepaskan oleh tubuh sebagai respons terhadap infeksi *Mycobacterium tuberculosis*, terutama IL-6 dan TNF- $\alpha$ , berperan dalam timbulnya gejala-gejala sistemis, seperti demam, keringat malam, penurunan berat badan dan penurunan nafsu makan.<sup>16</sup>

Berdasarkan penelitian ini, terdapat 11 responden tanpa gejala sistemis dengan hasil pemeriksaan TCM positif. Hasil ini dapat dijelaskan secara teori bahwa gejala sistemis merupakan gejala tambahan yang dapat timbul pada pasien tuberkulosis, bukan merupakan gejala utama untuk diagnosis tuberkulosis.<sup>4</sup> Manifestasi klinis tuberkulosis bervariasi antar individu sehingga pada beberapa individu ada beberapa gejala klinis yang tidak muncul. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor dari individu tersebut, seperti status imunitas dari individu, perkembangan penyakit, dan adanya koinfeksi lainnya.<sup>17</sup> Pada penelitian ini terdapat 13 dari 16 responden dengan gejala sistemis berjenis kelamin laki-laki, hal ini mendukung bahwa lebih banyak pria yang terdiagnosis tuberkulosis. Hal ini dikarenakan faktor kebiasaan dari laki-laki, seperti merokok, mobilitas tinggi, dan lebih banyak bersosialisasi dengan sekitar sehingga meningkatkan kemungkinan paparan *Mycobacterium tuberculosis*.<sup>18</sup> Berdasarkan hal ini,

peneliti berasumsi bahwa responden laki-laki lebih rentan mengalami tuberkulosis dibandingkan wanita.

Berdasarkan penelitian ini, terdapat 10 responden dengan satu gejala sistemis dan hasil pemeriksaan TCM positif dengan pembagian demam sebanyak 4 responden, keringat malam sebanyak 3 responden, penurunan berat badan sebanyak 2 responden, dan penurunan nafsu makan sebanyak 2 responden. Pada saat kuman *Mycobacterium tuberculosis* memasuki saluran pernafasan, makrofag alveoli akan teraktivasi dan melepaskan sitokin proinflamasi seperti IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-8, IL-10, TNF- $\alpha$ , TGF- $\beta$ , dan IFN- $\gamma$ . Pirogen endogen, seperti IL-1 $\beta$ , IL-6, dan TNF- $\alpha$  akan memasuki sirkulasi sistemik dan menembus sawar darah otak ke hipotalamus. Sitokin ini akan berikatan dengan reseptor di endotelial pada pembuluh darah dan mengaktifasi metabolisme asam arakidonat (AA) menjadi prostaglandin E2. Peningkatan prostaglandin E2 di ventrikel III dan hipotalamus akan meningkatkan set point suhu tubuh sehingga terjadilah demam. Selain itu, sitokin ini juga berperan dalam keringat malam dengan memicu pelepasan panas berlebihan setelah demam, serta merangsang pelepasan hormon Leptin. Hormon Leptin akan bersirkulasi ke hipotalamus dan bekerja di nukleus arkuatus untuk memberikan efek sentral berupa penurunan nafsu makan dan efek perifer berupa peningkatan laju metabolisme. Dalam jangka panjang, peningkatan laju metabolisme tubuh dan penurunan nafsu makan pada pasien tuberkulosis akan menyebabkan terjadinya penurunan berat badan.<sup>16</sup> Sitokin-sitokin yang berperan dalam demam ini juga berperan dalam respons inflamasi dalam paru terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang akan menghasilkan refleks batuk dengan dahak yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis* pada penderita tuberkulosis paru. Pemeriksaan TCM mendeteksi keberadaan DNA *Mycobacterium tuberculosis* dalam sputum dan terbaca sebagai MTB detected atau hasil positif pemeriksaan TCM.<sup>5</sup> Berdasarkan teori dan data penelitian, peneliti berasumsi bahwa responden ini mengalami efek berkepanjangan dari infeksi tuberkulosis aktif yang ditandai dengan adanya penurunan berat badan dan nafsu makan serta hasil pemeriksaan TCM yang positif.

Berdasarkan penelitian ini, terdapat dua responden dengan satu gejala sistemis dan hasil pemeriksaan TCM negatif dimana satu responden memiliki gejala penurunan berat badan dan satu responden lain memiliki gejala demam. Hasil negatif pada pemeriksaan TCM dapat dipengaruhi oleh kualitas sputum dari responden. Hasil negatif pada pemeriksaan TCM dapat disebabkan oleh sputum yang terlalu purulent atau hanya berisi saliva dapat memberikan hasil negatif palsu pada pemeriksaan TCM.<sup>12</sup> Pada pemeriksaan TCM, hasil negatif tidak menyingkirkan kemungkinan seseorang menderita tuberkulosis dan perlu dilakukan pemeriksaan kultur MTB untuk menghindari hasil negatif palsu.<sup>5</sup> Berdasarkan karakteristik

responden, kedua responden ini berjenis kelamin laki-laki yang berdasarkan pada penelitian dan teori yang ada lebih rentan terkena tuberkulosis. Selain itu, satu responden berusia lanjut (68 tahun) dimana pada usia ini seseorang lebih sulit dalam memproduksi sputum secara spontan yang dapat menyebabkan kesulitan dalam diagnosis tuberkulosis paru secara bakteriologis.<sup>19</sup> Berdasarkan data rekam medis pasien, kedua responden ini menampilkan lesi khas tuberkulosis lama sehingga terdiagnosis sebagai tuberkulosis terkonfirmasi klinis.

Pada penelitian ini terdapat dua responden dengan dua gejala sistemis dan hasil pemeriksaan TCM positif. Kedua responden memiliki gejala yang berbeda-beda, satu responden memiliki gejala demam dan keringat malam serta responden lain memiliki gejala penurunan berat badan dan nafsu makan. Demam merupakan respons imunitas tubuh bawaan dalam menghadapi infeksi bakteri seperti *Mycobacterium tuberculosis*.<sup>16</sup> Pada saat *Mycobacterium tuberculosis* memasuki tubuh, tubuh akan merespons dengan pembentukan makrofag. Makrofag ini akan memproduksi TNF- $\alpha$  yang akan mengirimkan sinyal ke termoregulator di hipotalamus untuk menaikkan set point tubuh. Setelah set point tercapai, tubuh akan mencegah pengeluaran panas dan pada tahap lanjutan tubuh akan mengeluarkan panas melalui proses berkeringat. Keringat pada malam hari dikarenakan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* melakukan metabolisme di malam hari.<sup>20</sup> Proses inflamasi yang dimediasi oleh TNF- $\alpha$  dan sitokin proinflamasi lainnya akan meningkatkan produksi sputum dan menyebabkan penumpukan mukus di saluran jalan nafas. Hal ini akan memicu terjadi refleksi batuk pada penderita tuberkulosis. Dahak yang dikeluarkan dari proses batuk ini mengandung bakteri *Mycobacterium tuberculosis*.<sup>11</sup> Keberadaan *Mycobacterium tuberculosis* dalam sputum ini akan dideteksi oleh alat pemeriksaan TCM dan memberikan hasil positif.<sup>5</sup> Penurunan nafsu makan dan penurunan berat badan disebabkan oleh respons tubuh terhadap pelepasan hormon leptin yang dipicu oleh sitokin proinflamasi.<sup>16</sup> Berdasarkan teori dan hasil penelitian, peneliti berasumsi bahwa kedua responden ini mengalami infeksi aktif *Mycobacterium tuberculosis*.

Pada penelitian ini, terdapat 2 responden dengan dua gejala sistemis dan hasil pemeriksaan TCM negatif, dimana satu responden memiliki gejala keringat malam dan penurunan berat badan, sedangkan responden yang lain memiliki gejala penurunan berat badan dan penurunan nafsu makan. Hasil negatif pada pemeriksaan TCM dapat dipengaruhi oleh kualitas sputum dari responden. Hasil negatif pada pemeriksaan TCM dapat disebabkan oleh sputum yang terlalu purulent atau hanya berisi saliva dapat memberikan hasil negatif palsu pada pemeriksaan TCM.<sup>12</sup> Pada pemeriksaan TCM, hasil negatif tidak menyingkirkan kemungkinan seseorang menderita tuberkulosis dan perlu dilakukan pemeriksaan kultur MTB

untuk menghindari hasil negatif palsu.<sup>5</sup> Berdasarkan data penelitian, responden dengan penurunan berat badan dan penurunan nafsu makan berjenis kelamin laki-laki dan berusia 34 tahun dimana termasuk dalam kelompok usia produktif. Responden dengan keringat malam dan penurunan berat badan berjenis kelamin perempuan dan berusia 46 tahun. Wanita dikatakan memiliki jumlah bakteri yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan laki-laki sehingga sulit dideteksi oleh alat pemeriksaan TCM.<sup>15</sup> Berdasarkan data rekam medis kedua pasien ini, didapatkan hasil pemeriksaan radiologi berupa lesi yang mendukung gambaran radiologis sehingga terdiagnosis TB paru klinis. Berdasarkan data dan teori yang ada, peneliti berasumsi bahwa pasien ini mengalami infeksi TB paru kronis inaktif yang juga ditemukan pada beberapa responden dalam penelitian ini.

Penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu data gejala klinis yang minimal dan hanya diperoleh dari rekam medis sehingga memiliki jumlah sampel yang memenuhi syarat yang masih sedikit dengan data mungkin tidak mewakili keseluruhan populasi.

### **Kesimpulan**

Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara gejala klinis respiratorius dan sistemis dengan hasil pemeriksaan TCM pada responden tuberkulosis paru di Puskesmas Kota Selatan. Diharapkan masyarakat dapat mencegah rantai penularan dengan deteksi dini ke fasilitas pelayanan kesehatan dan bagi peneliti selanjutnya untuk menambah jumlah sampel yang dikumpulkan agar lebih mencerminkan keberagaman populasi secara keseluruhan.

### **Konflik Kepentingan**

Tidak ada yang perlu diumumkan

### **Sumber Pendanaan**

Tidak ada yang perlu diumumkan

### **Pengakuan**

Tidak ada yang perlu diumumkan

### **Referensi**

1. Sari, G.K., Sarifuddin, & Setyawati, T. Tuberkulosis Paru Post Wodec Pleural Efusion: Laporan Kasus Pulmonary Tuberculosis Post Wodec Pleural Effusion: Case Report. *Jurnal Medical Profession*, 4(2), 174–82. (2022).
2. World Health Organization. *Global Tuberculosis Report 2022*. (2023).
3. Dinas Kesehatan Gorontalo. Profil Kesehatan Kota Gorontalo Tahun 2022. *Dinas Kesehatan Gorontalo*. (2023).
4. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. Tuberkulosis Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia. *Perhimpunan Dokter Paru Indonesia*. (2021)
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Petunjuk Teknis Pemeriksaan Tuberkulosis

- Menggunakan Tes Cepat Molekuler GeneXpert. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*. (2023).
6. Suhar, F. Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Dan Gambaran Radiologi Serta Tes Cepat Molekuler (TCM) Dan Imunokromatografi Pada Pasien Suspek Tuberkulosis di RSUD Batara Siang Pangkep. PhD Thesis. Universitas Hasanuddin. (2021)
  7. Ruhl, C.R., Pasko B.L., Khan, H.S., Kindt, L.M., Stamm, C.E., Franco, L.H., et al. Sulfolipid-1 present in mycobacterium tuberculosis activates nociceptive neurons and induces cough. *Cell*,181(2):293–305. (2022)
  8. Giancita, M.S. & Ri'pi, M. Asuhan Keperawatan Pada Pasien Dengan Tuberkulosis Paru Di Ruang Santo Yoseph 6 Rumah Sakit Stella Maris Makassar. Bachelor's Thesis. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Stella Marris Makassar : Program Studi Sarjana Keperawatan dan Ners. (2024).
  9. Atikawati, D. & Marhana, I.A. Sequelae Tuberkulosis dengan Hemoptisis Rekurens. *Jurnal Respirasi*, 1(3), 88. (2019).
  10. Radchenko, C., Alraiyes, A.H., & Shojaee, S. A systematic approach to the management of massive hemoptysis. *J Thorac Dis*, 9(5), S1069–86. (2017)
  11. Pratiwi, K.A. Gambaran Asuhan Keperawatan Pada Pasien Tuberkulosis Paru Dengan Bersihan Jalan Nafas Tidak Efektif Di RSD Mangusada Tahun 2020. Poltekkes Denpasar. (2020)
  12. Hermansyah, H., Karneli, K., Refai, R., Handayani, H. & Fandianta, F. Kualitas Sputum Dalam Pemeriksaan BTA Metode Ziehl Nelssen Dan Test Cepat Molekuler. *Journal of Medical Laboratory and Science*, 2(1), 40–52. (2022).
  13. Lukum, E., Paramata, N.R. & Sadjar, MRFS. Identification of Respondent Characteristics and Relationship of Clinical Manifestations with Chest Radiograph Lesion in Pulmonary Tuberculosis Patients at Aloe Saboe Hospital. *Jambura Medical and Health Science Journal*, 2(1), 28–37. (2023).
  14. Agustiana, M. & Widayati, C.N. Efek Active Cycle Of Breathing Technique Terhadap Sesak Nafas Pada Penderita Tuberkulosis Di Wilayah Kerja Puskesmas Purwodadi. *Journal of TSCNers*, 9(2):55–60. (2024)
  15. Hoang Long N, Diwan VK, Winkvist A. Difference in symptoms suggesting pulmonary tuberculosis among men and women. *Journal of Clinical Epidemiology*. (2002).
  16. Hidayati AN, Nurhariansyah R, Bakhtiar A, Ardhiansyah AO, Amin M. *Manajemen Tuberkulosis Terkini, Multidisplin dan Komprehensif*. Jawa Timur: Airlangga University Press, (2021)
  17. Luies L, Preez I du. The echo of pulmonary tuberculosis: Mechanisms of clinical symptoms and other disease-induced systemic complications. *Clinical Microbiololgy Review*, 33(4), 1–19. (2020)
  18. Haddase H, Ma'rufi, Zamli. Pengaruh Jenis Kelamin dan Pendidikan Terhadap Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Lasusua Kabupaten Kolaka Utara Tahun 2023. *Ensiklopedia of Journal*, 6(4), 121–7. (2024)
  19. Caraux-Paz, P., Diamantis, S., de Wazières, B. & Gallien, S. Tuberculosis in the elderly. *Journal of Clinical Medicine*. (2021)
  20. Sumule, S.U. & Tolla, S.E.T. Asuhan Keperawatan Pada Pasien Dengan Tuberculosis Paru Di Ruang Bernadeth III Rumah Sakit Stella Maris Makassar. Bachelor's Thesis. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Stella Maris Makassar : Program Studi Sarjana Keperawatan dan Ners. (2023)