

SKRIPSI

**PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN *Mycobacterium tuberculosis* METODE
ZIEHL NEELSEN PADA SPUTUM DIPERIKSA LANGSUNG DENGAN
SPUTUM DISIMPAN SELAMA 24 JAM DI SUHU RUANG DI UPT
PUSKESMAS BATU BASA**



**Oleh :
BELVAN ANUGRAH
NIM : 2410263674**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2026**

	No. Alumni Universitas	Belvan Anugrah	No. Alumni
	Biodata a). Tempat /Tgl: Lubuk Basung, 02-02-1991; b). Nama Orang Tua: (Ayah) Rusdi (Ibu) Nismayeti c). Program Studi: DIV- Teknologi Laboratorium Medis; d). Fakultas: Ilmu Kesehatan; e). NIM: 2410263674; f). Tgl Lulus: 2 Maret 2026; g). Predikat Lulus: Sangat Memuaskan; h). IPK: 3,97; i). Lama Studi: 1 Tahun; j). Alamat: Asrama TNI AD Terandang Blok A 4		
	PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN <i>Mycobacterium tuberculosis</i> METODE ZIEHL NEELSEN PADA SPUTUM DIPERIKSA LANGSUNG DENGAN SPUTUM DISIMPAN SELAMA 24 JAM DI SUHU RUANG DI UPT PUSKESMAS BATUBASA SKIPSI Oleh: Belvan Anugrah Pembimbing : 1. Putra Rahmadea U., A.Md.AK., S.Si., M. Biomed 2. Melly Siska Suryani, S. S., M.Hum Abstrak Latar Belakang: Tuberkulosis atau TBC adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri <i>Mycobacterium tuberculosis</i>. <i>Mycobacterium tuberculosis</i> merupakan bakteri gram positif. Pemeriksaan <i>Mycobacterium tuberculosis</i> secara mikroskopis dengan metode Ziehl Neelsen (ZN) digunakan sebagai penegakan diagnosa penemuan kasus TBC. Tujuan Penelitian: Untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan <i>Mycobacterium tuberculosis</i> metode Ziehl Neelsen pada sputum yang diperiksa langsung dengan sputum yang disimpan selama 24 jam di suhu ruang. Metode Penelitian: Jenis penelitian analitik dengan desain pendekatan <i>cross sectional</i>. Jenis data yang dikumpulkan adalah data primer, populasi seluruh pasien terindikasi klinis suspek TB paru, sebanyak 26 sampel di UPT Puskesmas Batu Basa. Hasil: Dari 26 sampel, menggambarkan distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin diperoleh pemeriksaan <i>Mycobacterium tuberculosis</i> terbanyak pada responden perempuan sebanyak 17 orang (65,4%), sedangkan laki-laki 9 orang (34,6%). Berdasarkan umur diperoleh pemeriksaan <i>Mycobacterium tuberculosis</i> terbanyak pada responden umur 31-45 sebanyak 9 orang (34,6%). Berdasarkan pekerjaan diperoleh pemeriksaan <i>Mycobacterium tuberculosis</i> terbanyak pada responden IRT sebanyak 11 orang (42,3%). Berdasarkan hasil pemeriksaan <i>Mycobacterium tuberculosis</i> pada sputum		

diperiksa langsung diperoleh hasil negatif 20 sampel (76,9%), scanty 0 sampel (0%), 1 positif 2 sampel (7,7%), 2 positif 4 sampel (15,4%) dan 3 positif 0 sampel (0%), sedangkan pada sputum disimpan 24 jam di suhu ruang diperoleh hasil negatif 20 sampel (76,9%), scanty 0 sampel (0%), 1 positif 4 sampel (15,4%) dan 2 positif 0 sampel (0%). **Kesimpulan:** Hasil uji statistik *Wilcoxon* didapatkan nilai p value = 0,01 (p value < 0,05), berarti ada perbedaan yang signifikan dari hasil pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* pada sputum yang diperiksa langsung dengan sputum yang disimpan 24 jam di suhu ruang. **Saran:** Pemeriksaan spesimen sputum untuk diagnosis TB paru harus segera diperiksa. Hal tersebut dilakukan untuk meminimalisir kesalahan hasil yang tidak baik seperti positif atau negatif palsu yang dapat menyebabkan kesalahan dalam pengambilan keputusan pengobatan pada pasien.

Kata Kunci: TB Paru, *Mycobacterium tuberculosis*, Lama Penyimpanan Sputum

Skripsi ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada Tanggal 02 Maret 2026 .

Abstrak telah disetujui oleh penguji.

Tanda Tangan	1.	2.	3.
Nama Terang	Putra Rahmadea U., A.Md.AK.,S.Si., M.Biomed	Melly Siska Suryani, S. S., M.Hum	Dr. Almurdi, DMM, M.Kes

Mengetahui,

Ketua Program Studi:

Endang Suriani, M.Kes

NIDN: 1005107604

	Belvan Anugrah a). Place /Date: Lubuk Basung, 02-02-1991; b). Parents' Name: (Father) Rusdi (Mother) Nismayeti c). Study Program: DIV-Medical Laboratory Technology; d). Faculty: Health Sciences; e). Student ID Number: 2410263674; f). Graduation Date: 2 March 2026; g). Graduation Predicate: Very Satisfactory; h). GPA: 3.97; i). Study Period: 1 Year; j). Address: Indonesian Army Terendam Dormitory Block A 4
---	--

DIFFERENCES IN THE RESULTS OF MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS EXAMINATION USING THE ZIEHL NEELSEN METHOD ON SPUTUM EXAMINED DIRECTLY WITH SPUTUM STORED FOR 24 HOURS AT ROOM TEMPERATURE AT UPT PUSKESMAS BATU BASA

UNDERGRADUATE THESIS

By: Belvan Anugrah

Email: belvan93@gmail.com

Abstract

Background: Tuberculosis or TB is an infectious disease caused by the bacteria *Mycobacterium tuberculosis*. *Mycobacterium tuberculosis* is a gram-positive bacteria. Microscopic examination of *Mycobacterium tuberculosis* with the Ziehl Neelsen (ZN) method is used to confirm the diagnosis of TB cases. Research Objective: To determine the differences in the results of the Ziehl Neelsen method of *Mycobacterium tuberculosis* examination on sputum that is examined directly with sputum that is stored for 24 hours at room temperature. Research Method: This type of analytical research with a cross-sectional approach design. The type of data collected is primary data, the population of all patients with clinical indications of suspected pulmonary TB, as many as 26 samples at the Sawah Health Center UPT. Results: Of the 26 samples, describing the distribution of samples based on gender, the most *Mycobacterium tuberculosis* examinations were obtained in female respondents, as many as 17 people (65,4%), while men were 9 people (34,6%). Based on age, the most *Mycobacterium tuberculosis* examinations were obtained in respondents aged 31-45, as many as 9 people (34,6%). Based on the work, the most *Mycobacterium tuberculosis* examination was obtained in housewife respondents, namely 11 people (42,3%). Based on the results of the *Mycobacterium tuberculosis* examination in sputum, it was examined directly obtained negative results 20 samples (76,9%), scanty 1 sample 0 (0%), 1 positive 2 samples (7.7%), 2 positive 4 samples (15,4%) and 3 positive 0 sample (0%), while in sputum

stored for 24 hours at room temperature obtained negative results 20 samples (76.9%), scanty 2 sample (7,2%), 1 positive 4 samples (15,4%) and 2 positive 0 samples (0%). Conclusion: The results of the *Wilcoxon* statistical test obtained a p value = 0.01 (p value <0.05), meaning there is a significant difference in the results of the *Mycobacterium tuberculosis* examination in sputum examined directly with sputum stored for 24 hours at room temperature. Suggestion: Examination of sputum specimens for the diagnosis of pulmonary TB must be examined immediately. This is done to minimize errors in poor results such as false positives or false negatives that can cause errors in making treatment decisions in patients.

Keywords: Pulmonary TB, *Mycobacterium tuberculosis*, Sputum Storage Time

This undergraduate thesis has been succesfully defended before the Board of Examiners and has been declared to have passed on 02 March 2026 .

The abstract has been approved by the examiners.

Signature	1.	2.	3.
Full Name	Putra Rahmadea U., A.Md.AK.,S.Si., M.Biomed	Melly Siska Suryani, S. S., M.Hum	Dr. Almurdi, DMM, M.Kes

Approved by,

Head of Study Program:

Endang Suriani, M.Kes

NIDN: 1005107604

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tuberkulosis atau TBC adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. TBC utamanya menyerang paru-paru, namun juga dapat menyerang organ tubuh lain seperti selaput otak, kulit, tulang, kelenjar getah bening dan lainnya. Ketika bakteri TBC keluar dari paru-paru melalui aliran darah maka kondisi ini disebut dengan TBC Ekstra Paru. Hanya sekitar 10% diantara orang yang terinfeksi akan jatuh sakit. Bakteri TBC dapat hidup dalam kondisi non-aktif (laten) seumur hidup dan menjadi aktif saat daya tahan tubuh melemah (Kemenkes RI, 2024).

Faktor-faktor yang erat hubungannya dengan penularan tuberkulosis antara lain adalah adanya sumber penularan, tingkat paparan, virulensi, imunitas tubuh yang erat kaitannya dengan faktor genetik, penurunan fungsi fisiologi tubuh, jenis kelamin, usia, status gizi, perumahan dan jenis pekerjaan. Faktor lingkungan menjadi media penularan yang sama khususnya lingkungan dimana individu berinteraksi sehari-hari. *Mycobacterium tuberculosis* berbentuk batang, lurus atau berbentuk filament. Bakteri ini bersifat aerobik, tidak membentuk spora, non motil, tahan asam. *Mycobacterium tuberculosis* merupakan bakteri gram positif (Anam & Rahmawati, 2022).

Laporan tuberkulosis global WHO 2023 memberikan penilaian komprehensif dan terkini tentang epidemi TB, serta kemajuan dalam pencegahan, diagnosis, dan pengobatan penyakit tersebut, di tingkat global, regional, dan negara. Hal ini dilakukan

dalam konteks komitmen, strategi, dan target TB global. Laporan edisi 2023 terutama didasarkan pada data yang dikumpulkan oleh WHO dari kementerian kesehatan nasional dalam putaran pengumpulan data tahunan. Pada tahun 2023, 192 negara dan wilayah (dari 215) dengan lebih dari 99% populasi dunia dan kasus TB melaporkan data. Pada tahun 2022, perkiraan proporsi penderita TBC yang menderita MDR/RR-TB adalah 3,3% di antara kasus baru dan 17% di antara kasus baru mereka yang pernah dirawat sebelumnya. Angka pada tahun 2015 adalah 4,0% dan 25% masing-masing. Pada tahun 2020 angkanya adalah 3,4% dan 20% (World Organization Health, 2023).

Saat ini Indonesia masih masuk dalam delapan negara-negara dengan beban tinggi (87%) kasus tuberkulosis (TBC) dunia, yaitu India 27%; Indonesia 10%; China 7,1%; Filipina 7%; Pakistan 5,7%; Nigeria 4,5%; Bangladesh 3,6%; dan Republik Demokratik Kongo 3%. Indonesia menjadi penyumbang nomor dua kasus terbanyak. Per-tanggal 25 bulan Januari 2025 kasus orang dengan TBC sebanyak 1.090.000, orang dengan resisten obat sebanyak 30.000, angka kematian akibat TBC 30.000 jiwa dan keberhasilan pengobatan sebanyak 87%. Berdasarkan Global TB Report 2023, Indonesia berada di peringkat kedua dunia untuk jumlah kasus tuberkulosis (TBC) terbanyak, setelah India dan diikuti oleh China. Disisi program hal ini sangat baik, artinya surveilans TBC berjalan sehingga semakin banyak yang ditemukan maka potensi diobati semakin tinggi sehingga TBC dapat dikendalikan. Disisi lain juga dengan banyaknya kasus TBC, juga membuat beban TBC semakin meningkat pula

(Kemenkes RI, 2024).

Kabupaten Padang Pariaman khususnya instansi Dinas Kesehatan memiliki 25 puskesmas disetiap kecamatan yang ada di Padang Pariaman. Masing-masing puskesmas mempunyai program TB. Setelah diakumulasikan semua pelaporan kasus TB yang terdapat pada sistem SITB (Sistem Informasi Tuberkulosis) Kabupaten Padang Pariaman, maka angka capaian program TB pada tahun 2024 untuk kasus penemuan TBC sebanyak 1.524 atau sekitar diangka 72%. Target capaian program TB pada tahun 2024 sebanyak 1.903. Cakupan inisiasi pengobatan kasus TBC Sensitif Obat (SO) sebesar 84 %. Cakupan inisiasi pengobatan kasus TBC Resisten Obat (RO) sebesar 67% (Dinas Kesehatan Padang Pariaman, 2024).

UPT Puskesmas Batu Basa adalah salah satu puskesmas dibawah naungan Dinas Kesehatan Kabupaten Padang Pariaman. Di puskesmas tersebut memiliki capaian tersendiri untuk kasus TB. Pada laporan tahun 2024 didapatkan jumlah suspek kasus penemuan TB sebanyak 190 kasus. Hasil terkonfirmasi positif kuman bakteri *Mycobacterium tuberculosis* sebanyak 29 kasus. Hasil terkonfirmasi negatif TB sebanyak 161 kasus (Pedoman TB- 01 dan 05, Laboratorium UPT Puskesmas Batu Basa).

Pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* secara mikroskopis dengan metode Ziehl Neelsen (ZN) digunakan sebagai penegakan diagnosa penemuan kasus TBC. Pewarnaan ZN memiliki pengertian sebagai pewarnaan diferensial. Pewarnaan difrensial yakni pewarnaan yang menggunakan lebih dari satu macam zat warna dan

dapat membedakan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Hal tersebut dikenal dengan istilah bakteri tahan asam (BTA) dan bakteri yang bukan tahan asam. Bakteri tahan asam (BTA) ditunjukkan dengan adanya warna merah pada sediaan ketika diperiksa dibawah mikroskop dan yang bukan BTA akan luntur ketika didekolorasi oleh zat asam alkohol 3% (Anam & Rahmawati, 2022).

Sputum atau dahak adalah lendir atau riak berupa sekret yang dibatukkan dan berasal dari paru-paru, bukan bahan yang berasal dari tenggorokkan, hidung atau mulut. Mutu spesimen sputum untuk pemeriksaan sangat perlu untuk diperhatikan karena diduga berkaitan dengan jumlah kuman yang mungkin ditemukan dalam pemeriksaan BTA (Anam & Rahmawati, 2022). Idealnya spesimen dahak harus segera diperiksa. Jika karena suatu hal sehingga spesimen dahak tidak dapat segera diperiksa, maka biasanya spesimen disimpan di tempat dingin dengan harapan tidak mengalami perubahan dan menghindarkan dari serangga misalnya di dalam lemari pendingin. Tidak dianjurkan membiarkan spesimen dahak pada suhu ruangan (Kalma & Adrika, 2019).

Adapun kesalahan yang cukup sering terjadi di lapangan, adalah terkait penyimpanan dari sampel sputum di Puskesmas Batu Basa terkadang tidak disimpan pada tempat yang dingin, karena seringnya terjadi pemadaman listrik dan sampel yang datang setelah jam pelayanan di Puskesmas Batu Basa berakibat pada sampel tidak disimpan pada suhu yang dingin. Berdasarkan observasi yang dilakukan di salah satu rumah sakit di Denpasar terkadang sampel sputum dilakukan penundaan pemeriksaan

hingga 48jam. Penundaan pemeriksaan dilakukan karena tidak memungkinkan dilakukan pemeriksaan segera. Akibat banyaknya jumlah sampel yang masuk ke laboratorium (Asih et al., 2021).

Menurut Kemenkes RI tahun 2022 menyebutkan bahwa semua spesimen sputum setelah dilakukan pengambilan harus segera diperiksa. Stabilitas spesimen sputum dapat mengalami perubahan antara lain terjadi kontaminasi oleh kuman dan bahan kimia terjadi metabolisme oleh sel-sel hidup pada spesimen, pengaruh suhu dan terkena paparan sinar matahari. Menurut penelitian Arbaina et al., (2022) mengenai pengaruh lama penanganan sampel sputum tuberkulosis terhadap pemeriksaan mikroskopis bakteri basil tahan asam menyebutkan sputum yang ditunda pemeriksaannya dalam suhu ruang akan menjadi encer dan diduga dapat mempengaruhi kualitas sediaan sputum.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Perbedaan Hasil Pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* Metode Ziehl Neelsen pada Sputum Diperiksa Langsung dengan Sputum Disimpan Selama 24 Jam di Suhu Ruang di UPT Puskesmas Batu Basa”.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini didapatkan rumusan masalah yaitu apakah ada perbedaan hasil pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* metode Ziehl Neelsen pada sputum diperiksa langsung dengan sputum disimpan selama 24 jam di suhu ruang di UPT Puskesmas Batu Basa?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* metode Ziehl Neelsen pada sputum yang diperiksa langsung dengan sputum yang disimpan selama 24 jam di suhu ruang di UPT Puskesmas Batu Basa.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui hasil pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* metode Ziehl Neelsen pada sputum yang diperiksa langsung.
2. Untuk mengetahui hasil pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* metode Ziehl Neelsen pada sputum yang disimpan selama 24 jam di suhu ruang. Hasil pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* metode Ziehl Neelsen pada sputum yang diperiksa langsung.
3. Untuk mengetahui adakah perbedaan hasil pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* metode Ziehl Neelsen pada pengelolaan sputum yang diperiksa langsung dengan sputum yang disimpan selama 24 jam di suhu ruang.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan, pengetahuan dan pengalaman serta dapat mengaplikasikan keterampilan dalam melakukan pemeriksaan laboratorium secara mikroskopis khususnya pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* pada spesimen sputum.

1.4.2 Bagi Institusi Pendidikan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan acuan dan referensi dalam penelitian selanjutnya juga dijadikan sebagai kepustakaan di Universitas Perintis Padang.

1.4.3 Bagi Petugas Laboratorium

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber informasi dan untuk memberikan pemahaman mengenai perbedaan hasil pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* metode Ziehl Neelsen pada sputum yang diperiksa segera dan yang ditunda selama 24 jam di suhu ruang.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Karakteristik Umum Responden Berdasarkan Klasifikasi

Pada penelitian ini, responden yang menjadi pengumpul sampel sputum terdiri dari laki-laki dan perempuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pemeriksaan sampel sputum sebagai terduga tuberkulosis dilakukan oleh responden perempuan. Kondisi ini diduga berkaitan dengan karakteristik lokasi penelitian, di mana perempuan cenderung lebih responsif terhadap keluhan kesehatan atau tanda-tanda ketidaknyamanan yang dirasakan sehingga lebih proaktif dalam mengakses pelayanan kesehatan. Sebaliknya, responden laki-laki relatif lebih jarang mengunjungi fasilitas pelayanan kesehatan. Kondisi ini kemungkinan disebabkan oleh aktivitas pekerjaan dan tanggung jawab ekonomi sebagai pencari nafkah, serta lokasi tempat kerja yang jauh dari pusat layanan kesehatan.

Meskipun demikian, berdasarkan laporan *World Health Organization* (WHO, 2023) dan hasil penelitian sebelumnya (Sunarmi, 2022), secara umum laki-laki memiliki risiko lebih tinggi untuk terinfeksi tuberkulosis dibandingkan perempuan, dengan tingkat kerentanan sekitar 1,5 kali lebih besar. Peningkatan risiko tersebut diduga berkaitan dengan paparan faktor risiko yang lebih tinggi pada laki-laki, seperti kebiasaan merokok dan keterbatasan pengetahuan mengenai penyakit tuberkulosis.

Perbedaan kelompok usia diketahui dapat memengaruhi hasil pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis*. Pada penelitian ini, sebagian besar responden berada

pada kelompok usia produktif (31–45 tahun) dan usia lanjut (≥ 61 tahun). Kelompok usia produktif umumnya memiliki tingkat aktivitas sosial dan mobilitas yang tinggi, seperti bekerja dan berinteraksi aktif di lingkungan masyarakat, sehingga meningkatkan frekuensi kontak antarindividu dan berpotensi memperbesar risiko penularan tuberkulosis. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa peningkatan aktivitas dan intensitas kontak sosial pada usia produktif berkontribusi terhadap tingginya peluang terpapar infeksi tuberkulosis (Coffman et al., 2017).

Pada kelompok usia lanjut, peningkatan risiko pemeriksaan dan temuan tuberkulosis dapat dipengaruhi oleh penurunan daya tahan tubuh serta adanya penyakit penyerta. Coffman et al. (2017) melaporkan bahwa kelompok usia lanjut lebih rentan mengalami tuberkulosis akibat penurunan fungsi sistem imun, meningkatnya komorbiditas seperti diabetes dan penyakit kronis lainnya, serta kecenderungan munculnya gambaran klinis yang tidak khas, sehingga tuberkulosis pada kelompok usia ini lebih sulit terdeteksi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa faktor usia, baik pada kelompok produktif maupun usia lanjut, memiliki peran penting dalam distribusi hasil pemeriksaan tuberkulosis pada periode penelitian ini..

Berdasarkan laporan *World Health Organization* (WHO) tahun 2020 pada *Fact Sheets* (WHO, 2020), tuberkulosis masih menjadi masalah kesehatan global dengan jumlah kasus yang tinggi pada populasi dewasa. WHO melaporkan bahwa sebagian besar kasus TB terjadi pada kelompok usia dewasa, yang berkontribusi besar terhadap beban penyakit secara global, seiring dengan tingginya aktivitas dan paparan terhadap faktor risiko di lingkungan sosial dan pekerjaan.

Selain faktor sosial dan lingkungan, kerentanan terhadap tuberkulosis juga dipengaruhi oleh faktor perilaku dan kondisi kesehatan individu. WHO melaporkan bahwa faktor risiko seperti kebiasaan merokok, kondisi kesehatan tertentu, serta paparan lingkungan berisiko memiliki peran penting dalam meningkatkan kejadian TB (WHO, 2020). Pada kelompok usia produktif, tuntutan pekerjaan dan aktivitas sehari-hari juga dapat menyebabkan keterlambatan dalam mengakses pelayanan kesehatan, sehingga diagnosis dan penanganan TB menjadi tertunda dan berpotensi meningkatkan risiko penularan di masyarakat.

Faktor pekerjaan dapat memengaruhi keterlibatan individu dalam pemeriksaan tuberkulosis. Berdasarkan hasil penelitian ini, mayoritas responden yang melaporkan dan melakukan pemeriksaan dahak/sputum sebagai terduga TB berasal dari kelompok ibu rumah tangga (IRT). Tingginya proporsi IRT dalam pemeriksaan tersebut kemungkinan berkaitan dengan aktivitas sehari-hari yang lebih banyak dilakukan di lingkungan rumah dan sekitarnya. Dalam hal ini, IRT cenderung lebih mudah mengakses fasilitas pelayanan kesehatan serta lebih responsif terhadap keluhan kesehatan yang dirasakan.

Selain itu, ibu rumah tangga memiliki intensitas interaksi yang cukup tinggi dengan anggota keluarga dan masyarakat sekitar, yang dapat meningkatkan kewaspadaan terhadap gejala tuberkulosis, seperti batuk berdahak berkepanjangan, sehingga mendorong dilakukannya pemeriksaan dahak/sputum. Penularan TB yang terjadi melalui udara, terutama saat penderita TB aktif batuk, bersin, atau mengeluarkan dahak, juga berkontribusi dalam meningkatkan kesadaran ibu rumah

tangga untuk melakukan pemeriksaan guna memastikan kondisi kesehatannya.

Jenis pekerjaan lain seperti petani dan wiraswasta juga berpotensi meningkatkan risiko terjadinya TB karena melibatkan mobilitas yang tinggi serta interaksi dengan banyak orang. Petani umumnya bekerja di lingkungan terbuka dan berdebu, yang dapat memengaruhi kesehatan saluran pernapasan dan meningkatkan kerentanan terhadap infeksi TB. Wiraswasta memiliki frekuensi kontak yang tinggi dengan pelanggan di berbagai lingkungan kerja, sehingga berpotensi meningkatkan paparan terhadap sumber penularan TB. Berdasarkan analisis tersebut, dominasi ibu rumah tangga sebagai responden dalam penelitian ini lebih mencerminkan tingginya partisipasi dalam pelaporan dan pemeriksaan TB dibandingkan kelompok pekerjaan lainnya, sekaligus menegaskan bahwa aktivitas dan kondisi lingkungan rumah tangga merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam upaya pencegahan dan pengendalian tuberkulosis.

5.2 Distribusi Perbandingan Hasil Pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* Metode Zhiel Neelsen pada Sputum Diperiksa Langsung dengan Disimpan 24 Jam di Suhu Ruang Di UPT Puskesmas Batu Basa

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium UPT Puskesmas Batu Basa dengan jumlah sampel sebanyak 26 sampel. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 26 sampel sputum pasien terduga TB paru yang telah dilakukan pemeriksaan dan analisis data, ditemukan adanya perbedaan yang cukup signifikan pada jumlah BTA antara sputum yang diperiksa secara langsung dan sputum yang pemeriksaannya ditunda selama 24 jam pada suhu ruang. Dalam hal ini, perbedaan tersebut dapat diketahui

melalui nilai signifikansi yang menunjukkan bahwa $p < 0,05$ pada **Tabel 4.6**.

Hasil distribusi frekuensi pada **Tabel 4.4** memperlihatkan bahwa mayoritas sampel tetap negatif (20 sampel, 76,9%) tetapi terdapat beberapa perubahan yang menunjukkan hasil jumlah BTA atau bakteri *Mycobacterium tuberculosis* mengalami perubahan. Meskipun jumlah hasil negatif tetap sama, terjadi pergeseran pada kategori hasil positif, ditandai dengan munculnya hasil scanty yang sebelumnya tidak ditemukan serta peningkatan jumlah hasil 1+, sementara hasil 2+ tidak lagi dijumpai. Temuan ini menunjukkan bahwa penundaan pemeriksaan sputum pada suhu ruang dapat memengaruhi hasil mikroskopis BTA, khususnya dengan kecenderungan penurunan tingkat kepositifan. Penyimpanan sputum selama 24 jam pada suhu ruang berpotensi menyebabkan berkurangnya jumlah bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, sehingga dapat meningkatkan risiko terjadinya hasil negatif palsu.

Penurunan tingkat kepositifan hasil pemeriksaan sputum setelah penyimpanan selama 24 jam pada suhu ruang diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain keterbatasan nutrisi, aktivitas enzimatik dalam sputum, serta perubahan konsistensi sputum. Seperti bakteri pada umumnya, *Mycobacterium tuberculosis* memerlukan nutrisi untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Pada sputum, bakteri ini hanya bergantung pada nutrisi yang tersedia di dalam spesimen yang jumlahnya relatif terbatas. Berbeda dengan kondisi di dalam tubuh inang, dimana bakteri memperoleh suplai nutrisi yang lebih optimal, ketersediaan nutrisi dalam sputum dapat habis seiring waktu. Kondisi tersebut menyebabkan bakteri kehilangan sumber energi dan mengalami kematian, sejalan dengan teori kurva pertumbuhan bakteri yang

menyatakan bahwa kematian sel akan meningkat ketika nutrisi dalam medium sudah habis, adanya zat racun, dan habisnya energi cadangan sel (Ni Luh Sekar et al., 2021).

Selain keterbatasan nutrisi, penurunan jumlah *Mycobacterium tuberculosis* juga dipengaruhi oleh proses enzimatik yang terdapat pada sel leukosit dalam sputum. Sel leukosit dalam sputum mengandung enzim seperti *neutrophilelastase* dan *alpha-naphthyl acetate esterase* yang masih dapat bekerja sampai 72 jam setelah sputum dikeluarkan, meskipun aktivitasnya terus menurun. *Neutrophilelastase* yang disekresikan oleh neutrophil selama peradangan dan proses inflamasi berperan dalam menghancurkan bakteri dan jaringan inang (Sugireng et al., 2023). Proses enzimatik tersebut dapat merusak struktur dinding BTA yang seharusnya dapat menyerap warna merah dari carbol fuchsin. Dalam hal ini berdampak pada tidak dapatnya dalam mempertahankan warnanya saat ditambahkan dengan alkohol asam dan ikut terwarnai oleh methilen blue yang membuat warnanya berubah menjadi biru. Akibatnya, bakteri tidak mampu mempertahankan pewarnaan khas dan menjadi sulit teridentifikasi sebagai BTA, yang berdampak pada penurunan jumlah BTA yang teramati secara mikroskopis.

Faktor lain yang turut berperan adalah perubahan fisik sputum selama penyimpanan pada suhu ruang. Penyimpanan sputum selama 24 jam dapat menyebabkan perubahan konsistensi sputum dari yang semula kental menjadi lebih encer (Zhao et al., 2013). Kondisi sputum encer ini dipengaruhi oleh suhu ruang yang

relatif hangat yang dapat menyebabkan pecahnya granula sputum sehingga cairan keluar dan menurunkan kekentalan sputum (Ni Wayan Desi Bintari, 2021). Sputum yang menjadi encer mencerminkan penurunan kualitas spesimen sehingga menyulitkan pembuatan sediaan BTA yang baik. Sediaan yang terlalu tipis dan tidak merata dapat mengurangi keterbacaan BTA yang pada akhirnya berkontribusi terhadap perubahan hasil pada pemeriksaan sputum yang disimpan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Ni Luh Sekar Asih, *et al.* (2021) yang meneliti pengaruh lama penyimpanan spesimen sputum pada suhu ruang terhadap hasil pemeriksaan BTA. Penelitian tersebut menunjukkan adanya perbedaan hasil yang nyata ($p < 0,05$) antara sputum yang diperiksa langsung dengan sputum yang ditunda selama 24 jam dan 48 jam terhadap hasil hitung BTA mikroskopis. Hasil penelitian ini juga didukung oleh Sugireng, *et al.* (2023) dalam penelitiannya mengenai pengaruh penundaan sampel sputum selama 12 jam pada suhu ruang, yang menunjukkan terjadinya penurunan jumlah BTA dibandingkan dengan pemeriksaan langsung pada penderita TB. Penundaan tersebut menunjukkan adanya penurunan jumlah bakteri BTA sehingga berpotensi menimbulkan hasil negatif palsu maupun positif palsu.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara pemeriksaan sputum secara langsung dan setelah disimpan selama 24 jam pada suhu ruang, dimana memperkuat temuan-temuan sebelumnya. Oleh karena itu, spesimen sputum untuk pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* atau BTA dianjurkan untuk segera diperiksa setelah pengambilan sampel. Langkah ini penting dilakukan untuk

meminimalisir terjadinya kesalahan hasil, baik berupa negatif palsu maupun positif palsu yang dapat berdampak pada ketidaktepatan dalam penentuan diagnosis dan pengambilan keputusan pengobatan pada pasien.