

PERBEDAAN SUHU DAN WAKTU PENYIMPANAN SPESIMEN SPUTUM TERHADAP HASIL PEMERIKSAAN MIKROSKOPIS BAKTERI TAHAN ASAM

DIFFERENCES IN TEMPERATURE AND STORAGE TIME OF SPUTUM SPECIMENS ON THE RESULT OF MICROSCOPIC EXAMINATION OF ACID-RESISTANT BACTERIA

Nianda Alfi Agilia Saputri ^{1*}, Hafizah Ilmi Sufa ², Iis Kurniati ³, Asep Dermawan ⁴

^{1*} Program Studi Sarjana Terapan, Jurusan Teknologi Laboratorium Medik, Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung, email : niandaalfi69@gmail.com

² Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Bandung, email : hafizahilmisufa@gmail.com

³ Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Bandung, email : kurniati20260@gmail.com

⁴ Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Bandung email : dermawanasep33@gmail.com

ABSTRACT

Sputum specimens should ideally be examined immediately to ensure accurate BTA (Acid Resistant Bacteria) microscopic examination results. The limited number of ATLMs while the large amount of sputum causes delays in examination. The purpose of the study was to determine the differences in characteristics and the number of BTA based on the International Union Against Tuberculosis and Lung Disease (IUATLD) scale of sputum examined immediately with those stored at temperatures (23-27°C) and (35-39°C) with storage times of 6.5 and 7.5 hours. The research design used was quasi-experimental. The results showed there were changes in the characteristics of sputum stored at temperatures (23-27°C) and (35-39°C) with storage times of 6.5 and 7.5 hours against sputum examined immediately. Sputum examined immediately had a BTA count of 1+. Sputum stored at temperature (23-27°C) at storage times of 6.5 and 7.5 hours the number of BTA is 1+, while sputum stored at temperature (35-39°C) at storage times of 6.5 and 7.5 hours the number of BTA is 2+. So it can be concluded that there are changes in the characteristics of sputum stored at temperatures (23-27°C) and (35-39°C) with storage times of 6.5 and 7.5 hours. There is no difference in the number of BTA scale (IUATLD) of sputum stored at temperature (23-27°C) at storage times of 6.5 and 7.5 hours, while sputum stored at temperature (35-39°C) at storage times of 6.5 and 7.5 hours there is a difference in the number of BTA scale (IUATLD) of sputum specimens examined immediately.

Key words: Microscopic examination of BTA, Sputum, Temperature, Storage time

ABSTRAK

Spesimen sputum idealnya diperiksa segera untuk menjamin hasil pemeriksaan mikroskopis BTA (Bakteri Tahan Asam) yang akurat. Jumlah ATLM yang terbatas sedangkan jumlah sputum yang banyak menyebabkan terjadi penundaan pemeriksaan. Tujuan penelitian untuk menentukan perbedaan karakteristik dan jumlah

<https://doi.org/10.34011/jks.v5i2.2373>

BTA berdasarkan skala *International Union Againstst Tuberculosis and Lung Disease* (IUATLD) sputum yang diperiksa segera dengan yang disimpan di suhu (23-27°C) dan (35-39°C) dengan waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam. Desain penelitian yang digunakan quasi eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perubahan karakteristik sputum yang disimpan di suhu (23-27°C) dan (35-39°C) dengan waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam terhadap sputum yang diperiksa segera. Sputum yang diperiksa segera jumlah BTA yaitu 1+. Sputum yang disimpan di suhu (23-27°C) pada waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam jumlah BTA yaitu 1+, sedangkan sputum yang disimpan di suhu (35-39°C) pada waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam jumlah BTA 2+. Sehingga dapat disimpulkan terdapat perubahan karakteristik sputum yang disimpan di suhu (23-27°C) dan (35-39°C) dengan waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam. Tidak terdapat perbedaan jumlah BTA skala (IUATLD) sputum yang disimpan di suhu (23-27°C) pada waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam, sedangkan sputum yang disimpan di suhu (35-39°C) pada waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam terdapat perbedaan jumlah BTA skala (IUATLD) terhadap spesimen sputum yang diperiksa segera.

Kata kunci: Pemeriksaan Mikroskopis BTA, Sputum, Suhu, Waktu Penyimpanan

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan masalah kesehatan terbesar di dunia setelah HIV. Salah satu dari sepuluh penyebab kematian yang paling umum di dunia adalah tuberkulosis. Indonesia berada pada peringkat ke-dua, dengan kasus sebanyak 969 ribu dan jumlah kematian 93 ribu per tahun atau setara dengan 11 kematian per jam.¹ Infeksi kronis menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* dikenal sebagai tuberkulosis.²

Penularan TB dapat terjadi ketika seseorang yang menderita TB batuk atau bersin, bakteri dapat menyebar ke udara dengan bentuk percikan dahak (*droplet nuclei*). Satu kali batuk dapat memproduksi sekitar 3000 percikan dahak.³ *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tuberculosis*) masuk ke dalam tubuh manusia melalui udara ke dalam paru-paru, selanjutnya menyebar ke bagian tubuh yang lain, melalui sistem peredaran darah, sistem saluran limfe, melalui saluran pernapasan (*broncus*) atau langsung menyebar ke bagian tubuh lainnya.⁴

M. tuberculosis merupakan anggota dari genus *Mycobacterium* yang mempunyai ciri-ciri yaitu bentuk batang lurus, panjang 2-4 µm dan lebar 0,2-0,5 µm, non motil, tidak mempunyai spora, dan mempunyai bentuk dinding sel yang mirip dengan bakteri Gram positif namun mempunyai lapisan lemak yang tebal.⁵ *M. tuberculosis* memiliki bentuk batang yang sulit diwarnai, tetapi sekali terwarnai akan sulit dihilangkan menggunakan asam alkohol, hal ini yang menyebabkan *M. tuberculosis* disebut sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA).⁶

Pasien terduga TB wajib untuk melakukan pemeriksaan bakteriologis untuk mengkonfirmasi penyakit TB. Pemeriksaan bakteriologis yaitu pemeriksaan apusan dari sampel biologis (sputum atau spesimen yang lainnya).⁷ Pemeriksaan mikroskopik BTA untuk skrining TB masih menjadi pilihan karena mudah, murah, dan bersifat spesifik. Kualitas spesimen sputum yang bernanah dan berlendir memiliki kecenderungan yang besar untuk mengidentifikasi adanya BTA.⁸

<https://doi.org/10.34011/jks.v5i2.2373>

Dalam menjamin spesimen sputum tetap berkualitas baik, maka idealnya spesimen sputum yang sudah diambil segera dilakukan pemeriksaan mikroskopis.

Pada pemeriksaan skrining TB dengan jumlah sampel yang banyak, jumlah Ahli Teknologi Laboratorium Medik (ATLM) yang terbatas, tempat penyimpanan spesimen sputum yang tidak memadai, tidak tersedianya *ice box* sebagai tempat penyimpanan spesimen sputum menyebabkan spesimen sputum disimpan di suhu ruang.

Hasil penelitian Budiharjo tahun 2016 menyatakan bahwa spesimen sputum yang dilakukan penundaan untuk diperiksa selama 24 jam di suhu ruang 25°C menyebabkan kekentalan sputum yang awalnya mukoid (kental) menjadi encer setelah disimpan di suhu ruang selama 24 jam.⁹

Berdasarkan penelitian Asih tahun 2021 spesimen sputum yang disimpan di suhu ruang (22-25°C) selama 24 jam dan 48 jam memberikan pengaruh terhadap hasil pemeriksaan mikroskopis BTA.¹⁰ Pada hasil penelitian Muin tahun 2020 menyimpulkan bahwa spesimen sputum yang disimpan di suhu ruang selama 6 jam tidak memberikan pengaruh terhadap hasil pemeriksaan mikroskopis BTA.¹¹

Kualitas sputum dan hasil pemeriksaan mikroskopis BTA tentunya dapat dipengaruhi oleh penundaan pemeriksaan dan penyimpanan sputum pada suhu yang tidak tepat. Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mencari tahu kualitas sputum yang disimpan di suhu ruang dapat bertahan berapa lama. Hal tersebut melatarbelakangi peneliti telah melakukan penelitian dengan judul "Perbedaan Suhu dan Waktu Penyimpanan Spesimen Sputum

Terhadap Hasil Pemeriksaan Mikroskopis Bakteri Tahan Asam"

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan desain penelitian quasi eksperimen. Desain penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan suatu intervensi atau perlakuan yaitu spesimen sputum disimpan di suhu (23-27°C) dan (35-39°C) dengan waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam. Kemudian dilakukan pengamatan perubahan karakteristik spesimen sputum dan pemeriksaan mikroskopis BTA dengan membuat preprat BTA dari spesimen sputum yang disimpan di suhu (23-27°C) dan (35-39°C) dengan waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam dan dilakukan pengulangan pembuatan preparat BTA tiga kali untuk masing-masing perlakuan. Hasil penelitian dibandingkan terhadap kelompok kontrol yaitu spesimen sputum yang diperiksa segera. Kemudian dilihat apakah suhu dan waktu penyimpanan spesimen sputum mempengaruhi hasil pemeriksaan mikroskopis BTA.

Populasi penelitian ini yaitu pasien TB paru positif di Rumah Sakit Paru dr. H. A Rotinsulu. Sampel dalam penelitian ini yaitu pasien penderita TB paru positif, dengan kriteria inklusi pasien TB paru positif usia ≥ 17 tahun dan telah diberi edukasi mengenai cara mengeluarkan dahak yang baik seperti yang dijelaskan pada Kemenkes, 2017. Sedangkan kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu air liur (saliva) dan pasien TB paru positif kurang dari 17 tahun dengan alasan kesadaran untuk mengaplikasikan edukasi pengeluaran spesimen sputum masih kurang.

Jumlah sampel penelitian ini 3 pot spesimen sputum pagi dengan volume masing-masing 1-3 mL. Penelitian

<https://doi.org/10.34011/jks.v5i2.2373>

dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Rumah Sakit Paru Dr.H.A.Rotinsulu pada bulan Juni 2024.

Penelitian ini menggunakan data primer yaitu karakteristik sputum dan jumlah BTA yang ditemukan skala (IUATLD). Data yang dikumpulkan ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar. Tabel mendeskripsikan karakteristik sputum dan jumlah BTA skala (IUATLD) yang sudah diberikan intervensi/perlakuan.

Penelitian ini telah mendapatkan layak etik oleh Tim Etik Penelitian

Kesehatan Rumah Sakit Paru Dr.H.A.Rotinsulu dengan nomor layak etik No.LB 01.02/5084/2024

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data karakteristik spesimen sputum dan hasil pemeriksaan mikroskopis BTA berdasarkan skala IUATLD yang disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 1 Karakteristik Sputum Ditunda 6,5 jam

Kode Spesimen Sputum	Karakteristik Spesimen Sputum	
	Diperiksa segera	Ditunda selama 6,5 jam
Sputum A	 Berwarna putih kekuningan Konsistensi cair Terdapat sedikit bagian purulent	 Berwarna putih kekuningan Konsistensi cair Tidak terdapat purulent

Karakteristik Spesimen Sputum

Kode Spesimen Sputum	Diperiksa segera	Ditunda selama 6,5 jam
	Suhu 23-27°C	Suhu 35-39°C

Sputum B



Berwarna kuning
(purulent)
Konsistensi
kental

Berwarna
kuning
(purulent)
Konsistensi
sedikit encer

Berwarna
kuning
(purulent)
Konsistensi
encer

Sputum C



Berwarna kuning
(purulent)

Konsistensi
kental

Berwarna
kuning
(purulent)

Konsistensi
sedikit encer

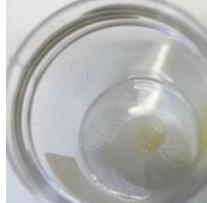
Berwarna
kuning
(purulent)

Konsistensi
menjadi sangat
encer

Tabel 2 Karakteristik Spesimen Sputum Ditunda 7,5 jam
Karakteristik Spesimen Sputum

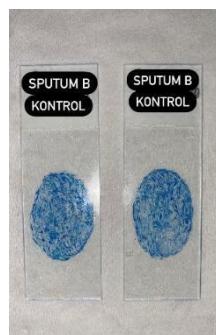
Kode Spesimen Sputum	Diperiksa segera	Ditunda selama 7,5 jam
	Suhu 23-27°C	Suhu 35-39°C

Karakteristik Spesimen Sputum

Kode Spesimen Sputum	Diperiksa segera	Ditunda selama 7,5 jam	
	Suhu 23-27°C	Suhu 35-39°C	
Sputum A			
	Berwarna putih kekuningan Konsistensi cair	Berwarna putih kekuningan Konsistensi cair	Berwarna putih kekuningan Konsistensi cair
	Terdapat sedikit bagian yang purulent	Tidak terdapat bagian yang purulent	Tidak terdapat bagian yang purulent
Sputum B			
	Berwarna kuning (purulent) Konsistensi kental	Berwarna kuning (purulent) Konsistensi sedikit encer	Berwarna kuning (purulent) Konsistensi encer
Sputum C			
	Berwarna kuning Konsistensi kental	Berwarna kuning Konsistensi encer	Berwarna kuning Konsistensi encer

Tabel 3 Perbedaan Hasil Preparat BTA Yang Sudah Diwarnai

Perbedaan hasil preparat BTA yang sudah diwarnai



Spesimen sputum kental purulent



Spesimen sputum encer

Tabel 4 Perbedaan Hasil Pewarnaan



Hasil pewarnaan dengan spesimen sputum kental purulent



Hasil pewarnaan dengan spesimen sputum encer

Tabel 5 Interpretasi Hasil Pemeriksaan Mikroskopis BTA

Interpretasi Hasil Pemeriksaan Mikroskopis BTA

Kode spesimen sputum	Diperiksa segera	Suhu 23-27°C		Suhu 35-39°C	
		6,5 jam	7,5 jam	6,5 jam	7,5 jam
A	1+	1+	1+	1+	1+
B	1+	1+	1+	1+	1+
C	1+	1+	1+	2+	2+

PEMBAHASAN

Pemeriksaan mikroskopis BTA digunakan sebagai pemantauan terhadap efektifitas pengobatan tuberkulosis. Kualitas sputum dapat menentukan ketepatan hasil pemeriksaan mikroskopis BTA.¹² Penilaian kualitas sputum dilakukan berdasarkan volume, warna dan kekentalan.¹³ Hasil penelitian pada tabel 1 dan 2 di atas menunjukkan terdapat perubahan karakteristik sputum yang diperiksa segera dengan sputum yang disimpan pada suhu (23-27°C) dan (35-39°C) dengan waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam. Terutama pada sputum B dan C yang memiliki kualitas sputum yang purulent.

Sputum yang diperiksa segera memiliki warna kuning purulent dan konsistensi kental. Penyimpanan spesimen sputum pada suhu (23-27°C dan 35-39°C) dengan waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam memberikan perubahan karakteristik sputum yaitu konsistensi sputum menjadi encer. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Budiharjo tahun 2016 bahwa sputum yang awalnya kental purulent menjadi encer setelah disimpan selama 24 jam di suhu ruang (25°C).⁹

Sputum menjadi encer karena disimpan di suhu ruang yang <https://doi.org/10.34011/jks.v5i2.2373>

cenderung hangat dengan waktu penyimpanan yang cukup lama sehingga menyebabkan granula-granula pecah pada sputum dan cairan akan keluar dari granula menyebabkan konsistensi sputum menurun dari purulent menjadi encer.⁹ Konsistensi spesimen sputum yang berubah menjadi encer akan menyebabkan ATLM kesulitan dalam pembuatan preparat BTA yang baik.¹⁰ Terdapat 6 kriteria standar dalam pembuatan preparat BTA yang baik yaitu spesimen purulent atau mukopurulent, ukuran preparat 2 x 3 cm, ketebalan preparat, kerataan preparat, kebersihan, pewarnaan yang baik.¹⁴ Hasil penelitian pada tabel 3 dan 4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil kualitas preparat BTA dari sputum purulent dan sputum yang encer. Preparat BTA yang dibuat dari sputum purulent memberikan hasil preparat yang baik. Preparat BTA memiliki ukuran 2 x 3 cm, ketebalan yang ideal, kerataan preparat BTA tampak rata tidak ada ruang kosong, bersih tidak terdapat sisa zat warna dari *carbol fuchsin*, hasil pewarnaan di bawah mikroskop terlihat kontras antara BTA berwarna merah dengan latar belakang berwarna biru. Preparat BTA yang dibuat dari sputum dengan konsistensi encer memberikan hasil

preparat yang kurang baik. Preparat BTA memiliki ukuran 2×3 cm, ketebalan tidak ideal, kerataan preparat tampak tidak merata, bersih tidak terdapat sisa zat warna dari *carbol fuchsin*, hasil pewarnaan di bawah mikroskop tidak terlihat kontras antara BTA berwarna merah dengan latar belakang berwarna biru.

Hasil penelitian pada tabel 5 di atas menunjukkan sputum A dan B yang disimpan di suhu ($23-27^{\circ}\text{C}$ dan $35-39^{\circ}\text{C}$) pada waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam tidak memberikan perbedaan hasil jumlah BTA skala (IUATLD) terhadap sputum yang diperiksa segera. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Muin, Kalma, dan Artati tahun 2020 hasil penelitiannya menyatakan bahwa sputum yang disimpan pada suhu kamar pada waktu penyimpanan 6 jam tidak memberikan pengaruh terhadap hasil pemeriksaan mikroskopis BTA.¹¹ Spesimen sputum C yang disimpan pada suhu ($35-39^{\circ}\text{C}$) dengan waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam memberikan hasil jumlah BTA skala (IUATLD) yang berbeda dengan sputum yang diperiksa segera. Sputum C yang diperiksa segera jumlah BTA yaitu 1+, sedangkan pada suhu ($35-39^{\circ}\text{C}$) pada waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam yaitu 2+.

Perbedaan hasil pemeriksaan BTA berdasarkan skala (IUATLD) antara sputum A dan B dibandingkan sputum C diduga karena volume sputum A dan B lebih sedikit dibandingkan dengan sputum C. Hal ini diduga berkaitan dengan nilai sensitivitas pemeriksaan mikroskopis BTA yaitu diperlukan adanya lima ribu sampai sepuluh ribu bakteri/mL sputum untuk memperoleh hasil pemeriksaan mikroskopis BTA positif.¹⁵

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan karakteristik sputum yang diperiksa segera dengan sputum yang disimpan di suhu ($23-27^{\circ}\text{C}$) dan ($35-39^{\circ}\text{C}$) pada waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam. Sputum yang diperiksa segera memiliki konsistensi yang kental purulent sedangkan sputum yang disimpan pada suhu ($23-27^{\circ}\text{C}$) dan ($35-39^{\circ}\text{C}$) pada waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam konsistensi sputum mengalami perubahan menjadi lebih encer.

Tidak terdapat perbedaan jumlah BTA skala (IUATLD) dari sputum yang segera diperiksa dengan sputum yang disimpan pada suhu ($23-27^{\circ}\text{C}$) pada waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam, sedangkan sputum yang disimpan pada suhu ($35-39^{\circ}\text{C}$) pada waktu penyimpanan 6,5 dan 7,5 jam terdapat perbedaan jumlah BTA skala (IUATLD) terhadap sputum yang segera diperiksa.

Adapun saran untuk peneliti selanjutnya agar menggunakan spesimen sputum yang memiliki konsistensi kental purulent dan volume 3,5 mL untuk melihat apakah konsistensi dan volume spesimen sputum berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan mikroskopis BTA.

Spesimen sputum sebaiknya dilakukan pemeriksaan dengan segera supaya hasil pemeriksaan mikroskopis BTA akurat. Tetapi pada keadaan tertentu spesimen sputum dapat dilakukan penundaan pemeriksaan selama 6,5 dan 7,5 jam pada suhu ($23-27^{\circ}\text{C}$).

UCAPAN TERIMAKASIH

<https://doi.org/10.34011/jks.v5i2.2373>

Penulis mengucapkan terimakasih kepada keluarga yang selalu memberikan dukungan serta motivasi, Bapak dan Ibu dosen Poltekkes Kemenkes Bandung Jurusan Teknologi Laboratorium Medik yang selalu memberikan arahan serta masukkan dalam penyusuanan manuskript ini dan kepada Laboratorium Mikrobiologi Rumah Sakit Paru Dr. H. A. Rotinsulu yang telah memberikan izin pengambilan spesimen dan melaksanakan penelitian.

DAFTAR RUJUKAN

1. Indonesia Raih Rekor Capaian Deteksi TBC Tertinggi di Tahun 2022title. Kementerian Kesehatan RI. Published 2023. Diakses Juli 30, 2024.
<https://ayosehat.kemkes.go.id/indonesia-raih-rekor-capaian-deteksi-tbc-tertinggi-di-tahun-2022>
2. Revi C, Subkhan M, Nurida A. Analisis Faktor yang Berpengaruh Terhadap Konversi Sputum Basil Tahan Asam Pada Penderita Tuberkulosis. *Al-Iqra Medical Journal Jurnal Berkala Ilmiah Kedokteran*. 2020;3(1):1–9.
3. Ayu WA, Nurjazuli M, Sakundarno A. Faktor Risiko dan Potensi Penularan Tuberkulosis Paru di Kabupaten Kendal, Jawa Tengah. *Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 2015;14(534):382–386.
<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jkli/article/view/10031>
4. Sari DP, Kalalo T, Peronika K, et al. Mengetahui, Mengenali, Mencegah dan Mengobati Penyakit Tuberkulosis (TB). *Kami Mengabdi*. 2022;1(September).
5. Widodo, Purlinda DE, Riadi A. *DASAR DASAR MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS*. Pustaka Rumah C1nta; 2022.
https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=LiiKEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=taksonomi+mycobacterium+tuberculosis&ots=DbVB MVizqZ&sig=dkTzScM1NQU1Coc tMhAO CYJx2V4&redir_esc=y#v=o nepam&q=taksonomi mycobacterium tuberculosis&f=false
6. Puspa EW, Relista S, Huda M. Gambaran Penderita Tuberkulosis Paru BTA (+) di Puskesmas Bina Karya Utama. *Journal of Science and Medical Laboratory*. 2023;1(1):40–47.
<https://rumahjurnal.lppumpri.ac.id/index.php/JSQL>
7. Kementerian Kesehatan RI. *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis*. (Sastroasmoro S, ed.); 2020.
https://tbindonesia.or.id/pustaka_tbc/pedoman-nasional-pelayanan-kedokteran-tatalaksana-tuberkulosis/
8. Handoko A, Aminah S. Hubungan Kualitas Spesimen Dahak Dengan Gradiasi Hasil Pemeriksaan BTA Pada Penderita TB Paru Di Kabupaten Pringsewu Tahun 2012. *Jurnal Analis Kesehatan*. 2013;2(2):290–296.
9. Budiharjo T, Kundjoro ;, Purjanto A. Pengaruh Penanganan Sputum Terhadap Kualitas Sputum Penderita Tbc Secara Mikroskopis Bakteri Tahan Asam. *Jurnal Riset Kesehatan*. 2016;5(1):40–44.
<http://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/jrk>
10. Asih NLS, Bintari NWD, Subhaktiyasa PG. Pengaruh Waktu Penyimpanan Spesimen Sputum Pada Suhu Ruang Terhadap Hasil Penilaian Bakteri Tahan Asam (Bta).
<https://doi.org/10.34011/jks.v5i2.2373>

- J Sains dan Teknol Lab Med.* 2021;7(2):18–23.
11. Muin WON, Kalma, Artati. Pengaruh Lama Penyimpanan Dahak Pagi Pada Suhu Kamar Terhadap Jumlah Bakteri Tahan Asam (Bta). *J Media Analis Kesehatan.* 2020;11(2):104–111. doi:10.32382/mak.v11i2.1785
12. Sadaq A, Kadir NA, Rusli B. Analisis waktu konversi pemeriksaan Bakteri Tahan Asam (BTA) positif pada penderita tuberkulosis paru di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Labuang Baji, Makassar. *Intisari Sains Medis.* 2020;11(3):1349–1353. doi:10.15562/ism.v11i3.769
13. Pamungkasari L. Pengumpulan dan Pengelolaan Spesimen Dahak. Kementerian Kesehatan RI. Published 2022. Diakses Januari 16, 2024.
https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1937/pengumpulan-dan-pengelolaan-spesimen-dahak
14. Niken N, Darma IY, Yulia H. Hubungan Kualitas Sediaan Bakteri Tahan Asam (Bta) Terhadap Hasil Diagnosis Pasien Tuberkulosis Paru. *JPP (Jurnal Kesehat Poltekkes Palembang).* 2022;17(1):79–85. doi:10.36086/jpp.v17i1.1194
15. Ramadhan R, Fitria E, Rosdiana R. Deteksi mycobacterium tuberculosis dengan pemeriksaan mikroskopis dan teknik PCR pada penderita tuberkulosis paru di puskesmas darul imarah. *Sel Jurnal Penelitian Kesehatan.* 2017;4(2):73–80. doi:10.22435/sel.v4i2.1463

<https://doi.org/10.34011/jks.v5i2.2373>