

**SKRIPSI**

**KONFIRMASI KEBERADAAN *Mycobacterium tuberculosis* DENGAN  
METODA GENEXPERT PADA PASIEN TUBERCULOSIS YANG SUDAH  
MENDAPATKAN PENGOBATAN LENGKAP DI RUMAH SAKIT UMUM  
DAERAH BENGKALIS**



**Oleh :**

**SOLEHAN**

**NIM : 2210263377**

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



a). Tempat/tgl : Penebal/23-02-1987, b). Nama Orang Tua : (Ayah) Alm. Misdar (Ibu) Saniyah, c). Program Studi : DIV Analisis Kesehatan/TLM, d). Fakultas : Ilmu Kesehatan, e). No NIM : 2210263377 f). Tgl Lulus : 04 September 2024 g). Predikat Lulus : Sangat Memuaskan h). IPK :3.82 i) Lama Studi : 1 tahun j). Alamat : Jl. Utama Desa Penebal Dusun Simp. Madi

**KONFIRMASI KEBERADAAN *Mycobacterium tuberculosis* DENGAN METODA GENEXPERT PADA PASIEN TUBERCULOSIS YANG SUDAH MENDAPATKAN PENGOBATAN LENGKAP DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BENGKALIS**

**SKRIPSI**

Oleh : SOLEHAN

Pembimbing : 1. Dr.Rer.Nat Ikhwan Resmala Sudji,M.Si 2. M. Diki Juliandi,M.Biotek

**Abstrak**

Tuberkulosis (TB), yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, masih menjadi tantangan kesehatan global yang signifikan, terutama di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah. Meskipun pengobatan yang efektif telah tersedia, TB terus menjadi penyebab kematian utama. Penelitian ini berfokus pada konfirmasi keberadaan *Mycobacterium tuberculosis* pada pasien yang telah menyelesaikan pengobatan TB di Rumah Sakit Umum Daerah Bengkalis (RSUD Bengkalis). Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengkonfirmasi persistensi *Mycobacterium tuberculosis* pada pasien yang telah menjalani pengobatan TB lengkap menggunakan metode GeneXpert di RSUD Bengkalis. Penelitian retrospektif observasional ini menganalisis catatan medis pasien TB yang telah menyelesaikan pengobatannya. Penelitian ini menggunakan alat diagnostik GeneXpert untuk mendeteksi keberadaan *Mycobacterium tuberculosis* dan menentukan resistensinya terhadap Rifampisin. Data dikumpulkan mengenai variabel demografi, riwayat pengobatan sebelumnya, dan hasil uji diagnostik. Di antara 30 sampel yang dianalisis, *Mycobacterium tuberculosis* terdeteksi pada 2 pasien (6,7%) tanpa resistensi Rifampisin. Mayoritas pasien (93,3%) tidak menunjukkan *Mycobacterium tuberculosis* yang terdeteksi setelah pengobatan. Khususnya, kasus yang terdeteksi sebagian besar berjenis kelamin laki-laki (70,0%), berusia 56-65 tahun (40,0%), dengan tingkat pendidikan rendah dan pekerjaan sebagai petani.

**Kata kunci :** *Tuberkulosis, Mycobacterium tuberculosis, GeneXpert, resistensi Rifampisin, RSUD Bengkalis, kesehatan masyarakat.*

Skripsi ini telah di pertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada 2024. Abstrak telah disetujui oleh penguji.

Tanda Tangan			
Solehan	Dr.Rer.Nat Ikhwan Resmala Sudji, M.Si	M. Diki Juliandi, M.Biotek	Prof. Dr. Suryani ,M.Si

Mengetahui  
Ketua Program Studi :

Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M. Si  
NIDN : 1016017602

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tuberkulosis (TB) adalah salah satu masalah kesehatan global yang mendalam dan berkelanjutan. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dan sering mengenai organ paru-paru, meskipun dapat juga menyerang organ tubuh lainnya. TB adalah penyakit menular yang menyebar melalui udara, dan gejala utamanya meliputi batuk berkepanjangan, demam, penurunan berat badan, dan kelelahan. Tuberkulosis dapat berakibat fatal jika tidak diobati dengan benar [1].

Menurut World Health Organization (WHO), TB masih menjadi salah satu penyebab kematian terbesar di dunia, bahkan meskipun pengobatan yang efektif telah tersedia. Pada tahun 2019, diperkirakan ada sekitar 10 juta kasus TB baru di seluruh dunia, dan 1,4 juta di antaranya menyebabkan kematian. Lebih dari 95% kematian akibat TB terjadi di negara-negara berpenghasilan rendah atau menengah [2].

Di Indonesia, TB juga menjadi masalah serius dalam bidang kesehatan masyarakat. Indonesia memiliki angka kejadian TB yang tinggi, dan penyakit ini terus menelan korban. Upaya pengendalian TB telah dilakukan melalui program nasional, tetapi tantangan seperti penularan TB yang tinggi, kemiskinan, dan akses terbatas terhadap layanan kesehatan masih menjadi hambatan dalam mengatasi penyakit ini [3].

Pada tahun 2022 yang lalu, Kementerian Kesehatan bersama dengan seluruh tenaga kesehatan berhasil mendeteksi penderita Tuberkulosis (TBC) lebih dari 700 ribu kasus. Angka tersebut merupakan capaian tertinggi sejak TBC dinyatakan sebagai program prioritas nasional. Saat ini diketahui bahwa Indonesia menempati peringkat kedua setelah India terkait penyakit tuberkulosis (TBC), yaitu dengan jumlah kasus sebanyak 969 ribu dan kematian 93 ribu per tahun atau setara dengan 11 kematian per jam. Dikutip dari Global TB Report tahun 2022, juga diketahui bahwa

jumlah kasus TBC terbanyak di dunia, menyerang kelompok usia produktif terutama pada usia 45 sampai 54 tahun. Merespon masalah tersebut, dr. Mohammad Syahril selaku Juru Bicara Kementerian Kesehatan RI menyampaikan bahwa kegiatan pendeteksian tertinggi TBC pada tahun 2022 tersebut menunjukkan komitmen yang dilakukan oleh pemerintah dan surveilans yang semakin gencar terhadap TBC. Hal ini dilakukan karena pendeteksian merupakan langkah awal untuk mengobati pasien TBC [4].

Tidak berhenti sampai disitu, Budi Gunadi Sadikin selaku Menteri Kesehatan Republik Indonesia juga meminta seluruh jajaran kesehatan untuk memprioritaskan pencarian para penderita TBC, sehingga 90% dari total kasus TBC di Indonesia dapat terdeteksi di tahun 2024 mendatang. Strategi Nasional dalam Eliminasi TBC juga telah tertuang dalam Perpres nomor 67 tahun 2021 tentang Penanggulangan Tuberkulosis ada sejumlah strategi mengatasi TBC di Indonesia, dimana didalamnya diatur mulai dari penguatan komitmen, peningkatan akses layanan TBC, optimalisasi upaya promosi dan pencegahan TBC, pengobatan TBC dan pengendalian infeksi hingga pemanfaatan hasil riset dan teknologi [4].

Program pengobatan lengkap TB yang harus dilaksanakan oleh pasien didasarkan pada panduan pengobatan TB yang telah ditetapkan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) dan otoritas kesehatan nasional. Berikut adalah informasi terkait program pengobatan lengkap TB yang perlu dipahami oleh pasien:

### **1. Diagnosa Awal dan Perencanaan Pengobatan:**

- a. Pasien TB akan menjalani serangkaian tes diagnostik seperti tes dahak, uji radiografi dada, dan pemeriksaan fisik oleh tenaga medis terampil untuk menentukan jenis TB yang diderita.
- b. Setelah diagnosis awal, pasien akan diberikan rencana pengobatan yang melibatkan sejumlah obat anti-TB. Rekomendasi pengobatan akan berdasarkan jenis TB dan resistensi obat, jika ada.

### **2. Obat Anti-TB:**

- a. Rencana pengobatan TB biasanya mencakup beberapa obat anti-TB, yang paling umum adalah Isoniazid, Rifampisin, Pyrazinamide, dan Ethambutol (sering disebut sebagai OAT).
- b. Pasien harus mengonsumsi obat-obatan ini sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh tenaga medis.

### **3. Cara Minum Obat yang Baik dan Benar:**

- a. Pasien harus minum obat setiap hari pada waktu yang sama. OAT biasanya diminum bersamaan satu kali sehari, pada jam yang sama setiap harinya.
- b. Pastikan untuk membuat pengingat minum obat, seperti pengatur alarm di ponsel,
- c. Catat durasi pengobatan yang berfungsi untuk memantau waktu pengobatan dan kapan obat akan habis.
- d. Simpan obat-obatan di tempat yang mudah dijangkau.

### **4. Kepatuhan Terhadap Pengobatan:**

- a. Kepatuhan pasien terhadap regimen pengobatan TB sangat penting. Pasien harus secara konsisten mengikuti petunjuk pengobatan yang diberikan.
- b. Pasien tidak boleh menghentikan pengobatan bahkan jika merasa lebih baik sebelum pengobatan selesai.

### **5. Pengawasan Minum Obat (PMO):**

Beberapa pasien TB paru mungkin memiliki pengawas minum obat (PMO) yang ditunjuk, yang bertugas memastikan bahwa pasien minum obat sesuai dengan rencana pengobatan.

### **6. Efek Samping Obat:**

- a. Pasien mungkin mengalami efek samping dari obat-obatan TB seperti sakit perut, mual, muntah, kulit gatal, dan lain-lain. Penting untuk melaporkan efek samping ini kepada tenaga medis.

- b. Tenaga medis dapat memberikan saran atau obat untuk mengurangi efek samping ini.

#### **7. Monitoring dan Evaluasi:**

- a. Selama pengobatan, pasien akan dipantau secara teratur oleh tenaga medis untuk memastikan respons yang baik terhadap pengobatan.
- b. Pemeriksaan sputum juga dilakukan untuk memantau adanya bakteri TB dalam tubuh.

#### **8. Durasi Pengobatan:**

Durasi pengobatan TB biasanya berlangsung selama 6 bulan atau lebih, tergantung pada jenis TB dan respons pasien terhadap pengobatan.

#### **9. Mencegah Penularan:**

Pasien harus mematuhi aturan kebersihan pernapasan seperti menutup mulut dan hidung saat batuk atau bersin, serta menghindari kontak dekat dengan orang lain untuk mencegah penularan TB [5].

Tingkat kepatuhan pasien dalam menjalani program pengobatan TB adalah parameter penting dalam evaluasi efektivitas pengobatan. Kepatuhan ini dapat didefinisikan sebagai sejauh mana pasien mematuhi rencana pengobatan yang telah ditentukan, termasuk minum obat secara teratur sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan oleh tenaga medis. Tingkat kepatuhan pasien dapat beragam, dan faktor-faktor yang memengaruhinya juga kompleks. Beberapa faktor yang dapat memengaruhi tingkat kepatuhan pasien dalam pengobatan TB meliputi:

- a. Faktor sosial, seperti dukungan keluarga dan jaringan sosial.
- b. Faktor ekonomi, termasuk aksesibilitas obat-obatan.
- c. Faktor psikologis, seperti persepsi pasien tentang penyakit dan pengobatannya.
- d. Faktor lingkungan, seperti akses ke fasilitas kesehatan dan dukungan dari petugas kesehatan.

- e. Faktor terkait obat, seperti efek samping yang mungkin dialami pasien.

Pemahaman yang baik tentang faktor-faktor ini dapat membantu dalam mengidentifikasi pasien yang berisiko tinggi untuk tidak patuh dan merancang strategi intervensi yang sesuai untuk meningkatkan tingkat kepatuhan [6].

### **1.4.3 Dampak Ketidapatuhan Pasien pada Pengobatan TB**

Ketidapatuhan pasien dalam menjalani program pengobatan TB memiliki konsekuensi serius terhadap upaya pengendalian penyakit ini. Salah satu dampak utama adalah kemampuan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) untuk bertahan dan berkembang biak dalam tubuh pasien. Ketika pasien tidak mematuhi rencana pengobatan yang telah ditentukan oleh tenaga medis, dosis obat-obatan mungkin tidak cukup untuk membasmi sepenuhnya MTB yang ada dalam tubuh.

Dampak-dampak lain dari ketidapatuhan pasien dalam pengobatan TB meliputi:

1. **Resistensi Obat:** Bakteri MTB yang terpapar obat-obatan TB tetapi tidak mati dapat berkembang menjadi strain yang resisten terhadap obat. Ini dikenal sebagai resistensi obat TB, dan mengobati infeksi TB dengan strain resisten obat menjadi lebih sulit dan mahal.
2. **Penyebaran Penyakit:** Ketidapatuhan dapat memungkinkan bakteri MTB yang masih hidup untuk terus menyebar dalam tubuh pasien. Ini bukan hanya dapat mengakibatkan penyakit TB yang lebih parah pada pasien itu sendiri, tetapi juga meningkatkan risiko penularan TB kepada orang lain di sekitarnya.
3. **Kekambuhan Penyakit:** Jika bakteri MTB tidak sepenuhnya diberantas selama pengobatan awal, pasien berisiko mengalami kekambuhan TB. Ini berarti bahwa setelah sembuh sementara, pasien dapat terinfeksi kembali dengan TB yang aktif dan perlu menjalani pengobatan lebih lanjut.

4. **Peningkatan Biaya Pengobatan:** Ketidakpatuhan yang mengakibatkan resistensi obat atau kekambuhan penyakit TB dapat mengakibatkan biaya pengobatan yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan pengobatan awal. Pasien mungkin memerlukan obat-obatan yang lebih kuat dan pengobatan yang lebih lama.

Penting untuk memahami bahwa ketidakpatuhan pasien adalah masalah serius dalam pengendalian TB dan bahwa meningkatkan tingkat kepatuhan pasien adalah salah satu kunci dalam upaya global untuk mengendalikan penyebaran penyakit ini [7]

#### 1.4.3 Pemeriksaan Keberadaan Bakteri MTB Setelah Pengobatan TB

Pemeriksaan keberadaan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) pada pasien TB setelah menjalani pengobatan lengkap adalah langkah penting dalam memverifikasi efektivitas pengobatan dan keberhasilan penyembuhan. Beberapa metode pemeriksaan yang umum digunakan dalam hal ini meliputi:

1. **Pemeriksaan Sputum:** Pemeriksaan dahak atau sputum adalah metode yang umum digunakan untuk memeriksa keberadaan bakteri MTB dalam saluran pernapasan pasien. Pasien diminta untuk mengeluarkan dahak dalam wadah khusus, dan sampel ini kemudian dianalisis di laboratorium untuk mendeteksi keberadaan bakteri MTB.
2. **Pemeriksaan Radiologi:** Pemeriksaan sinar-X atau CT scan diperlukan untuk memeriksa kondisi paru-paru pasien. Hasil pemeriksaan ini dapat membantu menilai apakah ada tanda-tanda infeksi aktif atau perubahan yang sesuai dengan penyembuhan.
3. **Pemeriksaan Darah:** Pemeriksaan darah dapat digunakan untuk memeriksa titer antibodi atau parameter lain yang mengindikasikan aktivitas penyakit. Meskipun tidak digunakan secara langsung untuk

mendeteksi bakteri MTB, pemeriksaan darah dapat memberikan informasi penting tentang respons tubuh terhadap infeksi.

4. **Kultur Bakteri:** Metode ini melibatkan pertumbuhan bakteri dari sampel biologis, seperti dahak atau cairan tubuh lainnya, di media khusus di laboratorium. Kultur bakteri memungkinkan identifikasi langsung dan pengujian sensitivitas obat terhadap MTB yang mungkin masih ada.
5. **Pemeriksaan PCR (Polymerase Chain Reaction):** PCR adalah teknik molekuler yang digunakan untuk mendeteksi DNA MTB dalam sampel pasien. Ini adalah metode yang sangat sensitif dan dapat membantu mengidentifikasi keberadaan bakteri MTB bahkan jika jumlahnya sangat sedikit.

Pemeriksaan ini biasanya dilakukan pada pasien TB yang telah menjalani pengobatan penuh dan tidak lagi mengalami gejala klinis. Hasil negatif dalam pemeriksaan ini menunjukkan bahwa pasien telah sembuh dari infeksi TB, sementara hasil positif atau adanya tanda-tanda aktifitas penyakit mungkin memerlukan tindakan lebih lanjut, seperti pengobatan tambahan atau pemantauan lebih lanjut.

Pemeriksaan keberadaan bakteri MTB setelah pengobatan TB juga merupakan salah satu langkah penting dalam melindungi masyarakat dari penyebaran penyakit, karena pasien yang masih memiliki bakteri aktif dapat menjadi sumber penularan kepada orang lain [8]

## 1.2 Rumusan Masalah

Melakukan konfirmasi keberadaan Mycobacterium tuberculosis pada pasien tuberkulosis (TB) yang sudah mendapatkan pengobatan lengkap di RSUD Bengkalis diperlukan untuk memastikan pemulihan yang tepat?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.4.3 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menginvestigasi dan mengkonfirmasi keberadaan Mycobacterium tuberculosis pada pasien

tuberkulosis yang telah mendapatkan pengobatan lengkap di Rumah Sakit Umum Daerah Bengkulu.

#### **1.4.3 Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui apakah ditemukan *Mycobacterium tuberculosis* pada pasien tuberkulosis yang sudah mendapatkan pengobatan lengkap di Rumah Sakit Umum Daerah Bengkulu dengan metoda Genexpert
2. Untuk mengetahui apakah ada ditemukan *Mycobacterium tuberculosis* resisten antibiotik pada pasien tuberkulosis yang sudah mendapatkan pengobatan lengkap di Rumah Sakit Umum Daerah Bengkulu dengan metoda Genexpert

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.3 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi teoritis dalam pemahaman lebih lanjut tentang konfirmasi keberadaan *Mycobacterium tuberculosis* pada pasien tuberkulosis yang telah mendapatkan pengobatan lengkap. Hasil penelitian ini dapat menjadi sumbangan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang pengendalian dan manajemen penyakit tuberkulosis.

#### **1.4.3 Manfaat Praktis**

Dengan mengidentifikasi keberadaan bakteri TB pada pasien yang telah selesai diobati, memiliki implikasi penting dalam perbaikan pengobatan, pengendalian penyebaran, pencegahan resistensi obat TB, dan pengembangan kebijakan kesehatan terkait TB. Temuan ini dapat meningkatkan perawatan pasien, mengurangi penyebaran penyakit, dan memperbaiki pengendalian TB secara keseluruhan.

## **BAB II**

### **PENUTUP**

#### **2.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan profil hasil pemeriksaan Konfirmasi Keberadaan *Mycobacterium tuberculosis* Dengan Metode Genexpert Pada Pasien Tuberculosis Yang Sudah Mendapatkan Pengobatan Lengkap di Rumah Sakit Umum Daerah Bengkalis sebagai berikut ;

1. Proporsi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* pada jenis kelamin laki-laki 21 orang (70,0%) dan 2 orang (6,7%) hasil GeneXpert Positif.
2. Proporsi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* pada usia 56-65 tahun sebanyak 12 orang (40,0%) dan 2 orang (6,7%) hasil GeneXpert Positif.
3. Proporsi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* pada tingkat pendidikan yang tidak pernah mengecap pendidikan atau putus sekolah dan atau tidak pernah sekolah 15 orang (50,0%) dan 2 orang (6,7%) hasil GeneXpert Positif.
4. Proporsi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* pada tingkat pekerjaan Petani 15 orang (50,0%) dan 2 orang (6,7%) hasil GeneXpert Positif.
5. Proporsi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* terdeteksi dan tidak terdeteksi resisten sebanyak 2 orang (6,7%)

#### **2.2 Saran**

1. Peningkatan Kesadaran dan Pemeriksaan Dini: Meningkatkan kesadaran tentang TB dan pentingnya pemeriksaan dini, terutama di antara kelompok yang rentan, seperti laki-laki, orang usia lanjut, dan mereka dengan tingkat pendidikan rendah. Program penanganann TB di Bengkalis sangat sukses namun perlu

dilakukan pemeriksaan lanjut kepada pasien yang sudah mendapatkan pengobatan TB lengkap.

2. **Intervensi Khusus:** Ada kebutuhan untuk intervensi khusus yang ditujukan kepada kelompok yang rentan seperti petani dan mereka yang tidak memiliki akses atau tidak pernah mendapat pendidikan formal.
3. **Penguatan Sistem Kesehatan:** Diperlukan penguatan sistem kesehatan untuk memastikan akses yang lebih baik ke layanan pemeriksaan dan perawatan bagi individu yang terinfeksi, terutama di daerah pedesaan di mana prevalensi TB cenderung lebih tinggi.
4. Karena jauhnya jarak tempuh masyarakat pada fasilitas pelayanan rujukan (RSUD Bengkulu) maka diharapkan kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Bengkulu agar dapat membuat pengadaan alat PCR (GeneXpert) pada setiap tingkat Pelayanan Puskesmas-puskesmas yang ada di Kabupaten Bengkulu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. H. Organization, “TBC,” who, 07 Nopember 2023. [Online]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>. [Diakses 21 Maret 2024].
- [2] W. h. Organization, “Tuberkulosis,” who, [Online]. Available: <https://www.who.int/indonesia/news/campaign/tb-day-2022/fact-sheets>. [Diakses 21 Maret 2024].
- [3] p2p.kemkes, “Melalui Kegiatan INA – TIME 2022 Ke-4, Menkes Budi Minta 90% Penderita TBC Dapat Terdeteksi di Tahun 2024,” p2p.kemkes, 09 September 2022. [Online]. Available: <https://p2p.kemkes.go.id/melalui-ina-time-2022-ke-4-menkes-budi-minta-90-penderita-tbc-dapat-terdeteksi-di-tahun-2024/>. [Diakses 21 Maret 2024].
- [4] Kemenkes, “Indonesia Raih Rekor Capaian Deteksi TBC Tertinggi di Tahun 2022,” ayosehat.kemkes, 11 April 2023. [Online]. Available: <https://ayosehat.kemkes.go.id/indonesia-raih-rekor-capaian-deteksi-tbc-tertinggi-di-tahun-2022>. [Diakses 21 Maret 2024].
- [5] M. Clinic, “Tuberculosis (TB),” mayoclinic, 03 April 2021. [Online]. Available: <https://www.mayoclinic.org/zh-hans/diseases-conditions/tuberculosis/symptoms-causes/syc-20351250>. [Diakses 21 November 2024].
- [6] R. U. Y. Aliviyanti, “Faktor Penting dalam Keberhasilan Terapi,” uad.ac, 11 Desember 2014. [Online]. Available: <https://uad.ac.id/id/kepatuhan-pasien-faktor-penting-dalam-keberhasilan-terapi/>. [Diakses 21 Maret 2024].
- [7] J. T. India, “Ketidakpatuhan terhadap pengobatan anti-TB selama pandemi COVID-19 di distrik Raipur, India Tengah,” ncbi.nlm.nih, 09 September 2021. [Online]. Available:

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8426138/>. [Diakses 21 Maret 2024].
- [8] F. I. Tamtyas, “The Detection of TB Lungs with Microscopic and the Rapid Molecular Test Methods,” *medicra.umsida*, [Online]. Available: <https://medicra.umsida.ac.id/index.php/medicra/article/view/650/682>. [Diakses 21 Maret 2024].
- [9] D. J. P. Kesehatan, “TBC,” *yankes.kemkes*, 24 Agustus 2022. [Online]. Available: [https://yankes.kemkes.go.id/view\\_artikel/1375/tbc](https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1375/tbc). [Diakses 21 Maret 2024].
- [10] *tbindonesia*, “Tahukah kalian Tahapan Pengobatan TBC,” Artikel, 24 Juni 2021. [Online]. Available: <https://tbindonesia.or.id/tahukah-kalian-tahapan-pengobatan-tbc/>. [Diakses 21 Maret 2024].
- [11] M. J. H. M. Dis, “Tuberkulosis: Epidemiologi dan Pengendalian,” *ncbi.nlm.nih*, 01 November 2014. [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4235436/>. [Diakses 21 Maret 2024].
- [12] Y. K. Indonesia, “Laporan Kasus Tuberkulosis (TBC) Global Dan Indonesia 2022,” *yki4tbc*, 30 November 2022. [Online]. Available: <https://yki4tbc.org/laporan-kasus-tbc-global-dan-indonesia-2022/>. [Diakses 21 Maret 2024].
- [13] Wikipedia, “Mycobacterium tuberculosis,” *en.wikipedia*, 30 Desember 2022. [Online]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Mycobacterium\\_tuberculosis](https://en.wikipedia.org/wiki/Mycobacterium_tuberculosis). [Diakses 21 Maret 2024].
- [14] T. S. Hospitals, “TB (Tuberkulosis): Penyebab, Gejala dan Cara Pengobatan,” *siloamhospitals*, 18 Januari 2024. [Online]. Available: <https://www.siloamhospitals.com/informasi-siloam/artikel/tuberkulosis-atau->

tb-adalah. [Diakses 21 Maret 2024].

- [15] N. A. J. M. Sci, “Deteksi molekuler langsung kompleks Mycobacterium tuberculosis dari sampel klinis,” *ncbi.nlm.nih*, 30 Juni 2011. [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3336920/>. [Diakses 21 Maret 2024].
- [16] d. Emily MacLean, “Kemajuan dalam Diagnosis Molekuler Tuberkulosis,” *journals.asm*, 22 September 2020. [Online]. Available: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/jcm.01582-19#T2>. [Diakses 21 Maret 2024].
- [17] S. Riske Amalia, “Cara Minum Obat TBC yang Baik dan Benar,” *yankes.kemkes*, 09 Mei 2023. [Online]. Available: [https://yankes.kemkes.go.id/view\\_artikel/2440/cara-minum-obat-tbc-yang-baik-dan-benar#:~:text=Baik%20dan%20Benar%20%3A-1.,sebaiknya%20diminum%20saat%20perut%20kosong..](https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/2440/cara-minum-obat-tbc-yang-baik-dan-benar#:~:text=Baik%20dan%20Benar%20%3A-1.,sebaiknya%20diminum%20saat%20perut%20kosong..) [Diakses 21 Maret 2024].
- [18] S. R. a. G. I. HD, “Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pengobatan tuberkulosis paru,” *Jurnal Online Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Riau*, vol. 2.1, no. Vol 2 No 1, pp. 729-741, 2015.