



FAKTOR RISIKO RESISTENSI RIFAMPICIN PADA PASIEN TUBERKULOSIS DI RSUD Dr. J.P WANANE KABUPATEN SORONG

Serlin Marsela¹, Lukman Hardia², A.M Muslihin³

Program Study Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong
Serlinahdiumar183@gmail.com

Abstrak

Tuberkulosis (TB) masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia. Rifampicin merupakan obat lini pertama yang paling penting dalam pengobatan tuberkulosis. Namun, ketidakpatuhan terhadap pengobatan, durasi terapi yang tidak sesuai standar, serta kondisi komorbid dapat memicu terjadinya resistensi terhadap rifampicin (TB- RO). Sehingga menurunkan keberhasilan terapi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian resistensi rifampicin pada pasien tuberkulosis di RSUD Dr. J.P. Wanane Kabupaten Sorong menggunakan metode analitik dengan pendekatan case control study, melibatkan 130 pasien TB periode Agustus 2023-Agustus 2025, terdiri dari 39 pasien resisten dan 91 pasien sensitif rifampicin. Data diperoleh melalui rekam medis dan dianalisis menggunakan uji chi-square serta perhitungan odds rasio (OR). Empat variabel yang diteliti yaitu, usia, jenis kelamin, lama pengobatan, riwayat komorbid. Hasil penelitian menunjukkan hanya variabel lama pengobatan yang berhubungan signifikan dengan kejadian resistensi rifampicin ($P=0,000$; $P<0,005$) pasien dengan durasi pengobatan > 6 bulan memiliki risiko mengalami resistensi dibandingkan pasien yang menyelesaikan pengobatan sesuai standar. Dapat disimpulkan, lama pengobatan merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kejadian resistensi rifampicin pada pasien TB di RSUD Dr. J.P. Wanane Kabupaten Sorong.

Kata Kunci: *Tuberkulosis, Rifampicin, Resistensi Obat, Lama Pengobatan, Faktor Risiko*

Abstract

Tuberculosis (TB) remains a major health problem in Indonesia. Rifampicin is the most important first-line drug in the treatment of tuberculosis. However, non-adherence to treatment, inadequate duration of therapy, and comorbid conditions can trigger rifampicin resistance (RO-TB), thus reducing the success of therapy. This study aims to determine the factors associated with the occurrence of rifampicin resistance in tuberculosis patients at Dr. J.P. Wanane Regional General Hospital, Sorong Regency, using an analytical method with a case-control study approach, involving 130 TB patients from August 2023 to August 2025, consisting of 39 resistant patients and 91 sensitive patients with rifampicin. Data were obtained through medical records and analyzed using the chi-square test and odds ratio (OR) calculation. Four variables studied were age, gender, duration of treatment, and history of comorbidities. The results showed that only the duration of treatment was significantly associated with the incidence of rifampicin resistance ($P=0.000$; $P<0.005$). Patients with a duration of treatment >6 months had a higher risk of developing resistance compared to patients who completed treatment according to standards. It can be concluded that the duration of treatment is the most influential factor in the incidence of rifampicin resistance in TB patients at Dr. J.P. Wanane Regional Hospital, Sorong Regency.

Keywords: *Tuberculosis, Rifampicin, Drug Resistance, Treatment Duration, Risk Factors*

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2026

* Corresponding author :

Address : Kabupaten Sorong

Email : serlinahdiumar183@gmail.com

Phone : Serlin Marsela

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular yang sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan global maupun nasional. Indonesia berada pada posisi kedua dengan jumlah kasus tuberkulosis terbanyak di dunia setelah India, dengan peningkatan kasus mencapai 18% pada tahun 2021, yaitu dari 819.000 menjadi 969.000 kasus (Velia, 2024). Penularan TB terjadi melalui droplet yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis* ketika penderita batuk, bersin, atau berbicara sehingga seseorang yang menghirup droplet tersebut berisiko tertular bakteri (Zulkarnaian, 2021).

Mycobacterium tuberculosis merupakan bakteri penyebab utama tuberkulosis pada manusia. Bakteri ini bersifat patogen intraseluler fakultatif yang mampu bertahan dalam sel makrofag. Struktur dinding selnya yang tebal dan kompleks memberikan perlindungan tinggi sehingga bakteri lebih resisten terhadap berbagai antibiotik dan mampu bertahan pada kondisi lingkungan yang ekstrem (Estella Karolina dkk., 2024).

Bakteri *mycobacterium tuberculosis* memiliki waktu duplikasi sekitar 20 jam dan memperoleh energi melalui proses oksidasi lambat. Permukaan selnya yang hidrofibik membuat bakteri ini mampu bertahan lebih lama dibandingkan dengan bakteri lain. Dahak yang mengandung *M. tuberculosis* bahkan dapat hidup selama 8-10 hari ketika menempel pada partikel debu (Nugrahaeni, 2015).

Penularan tuberkulosis terjadi ketika penderita TB paru BTA positif berbicara, bersin, atau batuk, sehingga mengeluarkan droplet nukleus yang mengandung bakteri *mycobacterium tuberculosis*. Droplet ini dapat jatuh ke permukaan atau bertahan di udara, terutama pada suhu panas dan aliran angin yang memungkinkan bakteri tetap menguap. Orang sehat dapat terinfeksi bakteri tersebut jika menghirup droplet yang dikeluarkan oleh penderita (Harbuwono, 2025).

Tuberkulosis diklasifikasikan menjadi dua bentuk utama, yaitu tuberkulosis paru dan tuberkulosis ekstra paru (WHO, 2023). Tuberkulosis paru mencakup infeksi yang menyerang parenkim paru atau saluran trakeobronkial, dan seluruh kasus dengan keterlibatan paru dikategorikan sebagai TB paru. Sementara itu, tuberkulosis ekstra paru terjadi ketika infeksi mengenai organ tubuh diluar paru-paru (Kemenkes RI, 2019).

Anak-anak dan remaja merupakan kelompok dengan risiko tinggi terinfeksi tuberkulosis. Bayi dan balita memiliki kerentanan khusus karena lebih mudah mengalami progresi penyakit yang berat, sehingga berpotensi menimbulkan komplikasi serius hingga disabilitas jangka panjang. Pada remaja usia 10-19 tahun,

manifestasi klinis TB sering menyerupai gejala pada orang dewasa dan kelompok ini juga berpotensi menularkan penyakit kepada individu disekitarnya (Abimulyani, 2023).

Pengobatan tuberkulosis sensitif obat membutuhkan kombinasi obat anti tuberkulosis lini pertama yaitu isoniazid, rifampicin, etambutol, pirazinamid. Rifampicin memiliki peran penting karena bekerja menghambat enzim RNA polimerase bakteri, sehingga kegagalan OAT rifampicin dapat memperpanjang durasi terapi dan meningkatkan risiko resistensi (Tatang, 2016).

Resistensi obat sering kali berkaitan dengan pengobatan yang tidak adekuat, ketidakpatuhan minum obat, kualitas obat yang buruk, serta riwayat terapi sebelumnya. Selain itu, faktor sosiodemografi seperti usia, jenis kelamin, lama pengobatan, dan riwayat komorbid turut mempengaruhi resistensi rifampicin (Restinia, 2021). Lama pengobatan menjadi faktor penting karena ketidakpatuhan atau terputusnya terapi membuat bakteri berkembang mengalami mutasi yang meningkatkan resistensi.

Resistensi rifampicin pada umumnya disebabkan oleh mutasi gen *rpoB*. Yang mengubah struktur subunit β RNA polimerase sehingga obat tidak berikatan secara efektif. Lebih dari 95% isolat *Mycobacterium tuberculosis* resisten memiliki mutasi pada daerah RRDR gen tersebut (Rahman, dkk 2022). Di Indonesia, deteksi resisten banyak dilakukan menggunakan tes cepat molekuler (CTM), yang direkomendasikan WHO sebagai metode diagnosis cepat untuk mendeteksi infeksi TB sekaligus resistensinya terhadap rifampicin (Aulia Ananda, dkk 2023).

Gen *rpoB* berperan dalam pembentukan subunit β RNA polimerase yang menjadi target utama rifampicin. Mutasi pada gen ini mengubah struktur subunit β sehingga rifampicin tidak dapat berikatan, menyebabkan terganggunya proses transkripsi RNA dan sintesis protein. Akibatnya rifampicin kehilangan efektivitasnya. Lebih dari 95% isolat *Mycobacterium tuberculosis* yang resisten terhadap rifampicin ditemukan mengalami mutasi pada gen *rpoB*.

Pemahaman mengenai resistensi *mycobacterium tuberculosis* terhadap rifampicin sangat penting karena obat ini merupakan salah satu terapi lini pertama sekaligus penanda utama MDR-TB. Resistensi rifampicin umumnya terjadi akibat mutasi pada gen *rpoB* yang mengkode subunit β RNA polimerase. Mutasi ini menyebabkan perubahan struktur subunit β sehingga rifampicin tidak dapat berikatan dengan tergetnya dan akhirnya kehilangan efektivitasnya (Tatang, 2016). Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja faktor risiko yang berperan dalam terjadinya resistensi obat anti tuberkulosis

rifampicin pada pasien tuberkulosis?

2. Faktor risiko manakah yang memiliki hubungan paling signifikan dengan resistensi rifampicin pada pasien tuberkulosis?

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui faktor-faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian resistensi rifampicin, serta menentukan faktor risiko yang memiliki pengaruh paling signifikan terhadap resistensi rifampicin pada pasien tuberkulosis di RSUD Dr. J.P. Wanane Kabupaten Sorong.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif analitik dengan rancangan case control study. Populasi dan sampel dalam penelitian ini terdiri dari pasien kelompok kasus (pasien tuberkulosis yang resisten terhadap rifampicin) dan pasien kelompok kontrol (pasien tuberkulosis yang masih sensitif terhadap rifampicin) berdasarkan hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM).

Teknik pengumpulan data melalui rekam medis pasien tuberkulosis di poliklinik TB DOTS. Sampel penelitian dipilih menggunakan *total sampling* pada teknik ini sampel di ambil secara berurutan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Variabel bebas pada penelitian ini meliputi faktor risiko usia, jenis kelamin, lama pengobatan, dan riwayat komorbid. Variabel bebas pada penelitian ini adalah pasien tuberkulosis yang resisten terhadap rifampicin.

Pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik, secara beberapa tahap mulai dari proses editing, coding, entry data, hingga pembersihan data (cleaning). Analisis data dilakukan secara univariat untuk menggambarkan karakteristik distribusi frekuensi tiap variabel. Selanjutnya analisis bivariat dengan uji chi-square untuk melihat hubungan antar variabel dan odds rasio (OR) untuk menentukan besarnya risiko setiap faktor terhadap kejadian resistensi rifampicin pada kelompok kasus dibandingkan kelompok kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Analisis Univariat

Variabel	Kasus		Kontrol		n	%
	n	%	n	%		
- Produktif (15-55 tahun)	34	87,2	71	78		
- Lansia (56-65 tahun)	5	12,8	20	22		
Jenis Kelamin						
- Laki-laki	17	43,6	38	41,8		
- Perempuan	22	56,4	53	58,2		
Lama Pengobatan						
- 6 bulan	-	-	41	45,1		
- > 6 bulan	39	100	50	54,9	89	

Riwayat Komorbid

- Ada penyakit penyerta	22	56,4	50	54,9
- Tidak ada	17	43,6	41	48,1

Keterangan:

n: jumlah pasien

%: presentase pasien

Kasus: pasien resistensi rifampicin

Kontrol: pasien sensitif rifampicin

Tabel 1 menunjukkan bahwa penelitian ini melibatkan 130 pasien yang terdiri dari 3 pasien resistensi rifampicin dan 91 pasien sensitif rifampicin. Mayoritas responden berada pada usia produktif dan berjenis kelamin laki-laki. Pasien resistensi seluruh pasien menjalani pengobatan lebih dari 6 bulan, sedangkan mayoritas kelompok sensitif juga menjalani pengobatan lebih dari 6 bulan. Untuk riwayat komorbid proporsi pasien dengan penyakit penyerta hampir sama pada kedua kelompok.

Tabel 2. Analisis statistik Uji Chi-square dan odss rasio (OR)

Variabel	TB Paru		N	P OR
	Kasus	Kontrol		
Usia				
Produktif (15-55 tahun)	34	87,2	71	78
Lansia (56-65)	5	12,8	20	22
				25
Jenis Kelamin				
Laki-laki	22	56,4	53	58,2
Perempuan	17	43,6	38	41,8
			75	
Lama Pengobatan				
6 bulan	-	-	41	45,1
1,78			41	0,000
> 6 bulan	39	100	50	54,9
			89	
Riwayat Komorbid				
Ada	22	56,4	50	54,9
1,06			72	0,878
Tidak ada	17	43,6	41	45,1
			58	

Keterangan:

n: jumlah pasien

%: presentase pasien P: nilai signifikan OR: besarnya risiko

Kasus: pasien resistensi rifampicin

Kontrol: pasien sensitif rifampicin

Hubungan faktor usia dengan kejadian resistensi rifampicin di RSUD Dr. J.P Wanane Kabupaten Sorong

Usia merupakan salah satu faktor yang sering dikaitkan dengan kerentanan terhadap tuberkulosis, terutama pada kelompok usia produktif. Usia produktif memiliki beban kasus tuberkulosis tertinggi karena kelompok ini memiliki mobilitas tinggi dan aktifitas sosial yang dapat meningkatkan risiko terpapar *Mycobacterium tuberculosis*. Namun, resistensi terhadap rifampicin tidak ditentukan oleh umur,

melainkan oleh kualitas dan keteraturan pengobatan yang pasien jalani (WHO, 2023).

Dalam penelitian ini sebagian besar pasien termasuk dalam kelompok usia produktif. Hasil analisis statistik menunjukkan nilai $P=0,225$ yang artinya hal tersebut tidak secara langsung berhubungan dengan kejadian resistensi rifampicin. Meskipun demikian, nilai odds rasio = 1,91 menunjukkan bahwa pasien usia produktif lebih berisiko mengalami resistensi rifampicin jika dibandingkan dengan pasien lansia.

Usia produktif dimana seseorang memiliki tanggung jawab ekonomi dan sosial, sehingga cenderung memiliki aktifitas yang padat. Kondisi seperti sering membuat pasien kurang memprioritaskan pengobatan jangka panjang seperti terapi tuberkulosis (Damayanti, dkk 2022).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Darmamawansyah, 2025), yang menunjukkan bahwa sebagian besar penderita tuberkulosis berasal dari kelompok usia produktif, yaitu 15-55 tahun. Kelompok usia ini memiliki risiko lebih tinggi karena aktivitas sehari-hari yang padat. Berdasarkan wawancara dalam penelitian tersebut, beberapa responden mengakupernah menjalani pengobatan selama 6 bulan, namun menghentikannya karena merasa sudah sehat. Penghentian terapi sebelum masa terapi selesai menyebabkan kekambuhan penyakit dan berkembangnya resistensi obat, sehingga pasien harus kembali menjalani pengobatan TB RO.

Hubungan faktor jenis kelamin dengan kejadian resistensi rifampicin di RSUD Dr. J.P Wanane Kabupaten Sorong

Jenis kelamin sering dikaitkan dengan tingginya angka kejadian tuberkulosis, dimana laki-laki lebih banyak ditemukan sebagai penderita TB jika dibandingkan dengan perempuan. Sesuai dengan laporan kementerian kesehatan bahwa sejak 1995-2022 kasus tuberkulosis lebih banyak terjadi pada laki-laki, terutama karena faktor perilaku dan lingkungan yang meningkatkan paparan infeksi (Kemenkes, 2023).

Namun dalam konteks resistensi rifampicin, jenis kelamin tidak berperan langsung sebagai faktor penyebab resistensi. Sama halnya dengan hasil penelitian ini jenis kelamin laki-laki memang mendominasi jumlah kejadian tuberkulosis, tetapi dari hasil analisis statistik diperoleh nilai $P=0,85$ ($P>0,005$) yang berarti jenis kelamin tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian resistensi rifampicin. Nilai odds rasio 0,93 menunjukkan peluang resistensi antara laki-laki dan perempuan relatif sama.

Penelitian sebelumnya juga menyebutkan bahwa laki-laki tampak lebih berisiko bukan karena faktor biologis gender, melainkan karena kebiasaan seperti merokok, konsumsi alkohol, dan aktifitas di luar rumah yang relatif lebih tinggi,

sehingga lebih sering terpapar faktor risiko TB (Alfina dkk., 2023; Anisah dkk., 2021)

Kebiasaan tersebut dapat merusak fungsi tubuh dan menurunkan sistem kekebalan, sehingga mempermudah *Mycobacterium tuberculosis* berkembang lebih cepat dan menjadi lebih sulit diobati (Muhammad Rifki Pratama, 2020). Kondisi ini yang berkontribusi meningkatkan angka resistensi rifampicin pada pasien laki-laki dari tahun ke tahun.

Hubungan faktor lama pengobatan dengan kejadian resistensi rifampicin di RSUD Dr. J.P Wanane Kabupaten Sorong

Lama pengobatan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam keberhasilan terapi tuberkulosis. Apabila durasi pengobatan dilakukan sesuai dengan standar pengobatan, bakteri *mycobacterium tuberculosis* tidak tereradikasi secara optimal sehingga meningkatkan peluang terjadinya resistensi terhadap rifampicin (Kemenkes, 2025). Dari hasil penelitian ini dilihat bahwa pasien dengan durasi pengobatan lebih dari 6 bulan mendominasi kelompok kasus, yang mengindikasikan adanya ketidakaturan terapi yang berpotensi memicu mutasi gen *rpoB* sebagai penyebab utama resistensi rifampici.

Hasil analisis statistik diperoleh $P=0,000 < P<0,005$ yang artinya lama pengobatan berhubungan dengan kejadian resistensi dengan OR=1,78 pasien dengan lama pengobatan lebih dari

6 bulan lebih berisiko mengalami resistensi rifampicin jika dibandingkan dengan pasien yang menjalani pengobatan selama 6 bulan. Ketidaksesuaian lama pengobatan menjadi penyebab meningkatnya angka resistensi, karena pengobatan yang terlalu panjang sering kali menunjukkan adanya masalah kepatuhan dan kegagalan fase terapi sebelumnya.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa durasi terapi merupakan faktor penting dalam mencegah resistensi, dimana semakin panjang durasi pengobatan, maka semakin besar juga tantangan yang dihadapi pasien untuk tetap patuh dalam mengonsumsi obat (Pollan Versilia, 2025).

Tidak menyelesaikan pengobatan sesuai standar meningkatkan risiko terjadinya resistensi. Lama pengobatan yang tidak sesuai dapat menyebabkan bakteri tidak tereradikasi sempurna, sehingga mempermudah terjadinya mutasi yang mengarah pada resistensi. Selain itu, durasi terapi yang panjang sering menurunkan kepatuhan pasien, yang pada akhirnya berdampak pada kegagalan pengobatan dan meningkatnya kasus resistensi (Kemenkes RI, 2024).

Hubungan faktor riwayat komorbid dengan kejadian resistensi rifampicin di RSUD Dr. J.P Wanane Kabupaten Sorong

Riwayat komorbid merupakan kondisi

medis yang sering dijumpai pada pasien tuberkulosis, seperti diabetes, HIV, penyakit imunologis, atau gangguan kronis lainnya (Kemenkes, 2025). Hasil penelitian ini menunjukkan sebagian besar pasien TB yang mengalami resistensi obat memiliki riwayat komorbid, namun nilai $P=0,878$ $P>0,005$ riwayat komorbid tersebut tidak berhubungan signifikan dengan kejadian resistensi rifampicin. Nilai odds rasio 1,06 menunjukkan pasien dengan riwayat komorbid lebih berisiko mengalami resistensi rifampicin jika dibandingkan dengan pasien yang tidak memiliki riwayat komorbid.

Komorbid memang dapat memperburuk kondisi klinis pasien karena menurunkan daya tahan tubuh, sehingga membutuhkan pengawasan terapi yang lebih ketat. Namun, resistensi lebih sering terjadi akibat ketidakteraturan dalam konsumsi obat, dan ketidaksesuaian durasi pengobatan.

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian (Alfina dkk, 2023) yang menyatakan bahwa riwayat komorbid tidak memiliki hubungan signifikan dengan resistensi obat antituberkulosis karena mekanisme resistensi terutama dipengaruhi oleh riwayat pengobatan yang tidak adekuat dan ketidakpatuhan pasien menjalani terapi jangka panjang. meskipun demikian penyakit seperti diabetes, HIV, hipertensi, asma, atau kanker tetap diketahui dapat memperburuk keberhasilan pengobatan serta meningkatkan risiko komplikasi dan mortalitas pada pasien TB.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lama pengobatan menjadi satu-satunya faktor yang berhubungan dengan resistensi rifampicin pada pasien tuberkulosis di RSUD Dr.

J.P Wanane Kabupaten Sorong..

DAFTAR PUSTAKA

- Abimulyani. (2023). Analisis faktor risiko TB pada anak yang tinggal serumah dengan penderita TB paru dewasa (Studi di Rumah Sakit Paru Surabaya). Proseding Seminar Nasional Poltekkes Kemenkes Menado, 243–251.
- Alfina, L., Sofiana, L., Kesehatan, F., Universitas, M., & Dahlan, A. (2023). Faktor Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Tuberkulosis Resistensi Obat (TB RO) Di RS Paru Respira Yogyakarta (None, Penerj.).
- Anisah, A., Sumekar, D. W., & Budiarti, E. (2021). Hubungan Demografi dan Komorbid dengan Kejadian Tuberkulosis Resisten Obat (TB RO). Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada, 10(2), 568–574.
- Aulia Ananda, H., Kurniawati, D., Komalia, R., & Sari Mulia Banjarmasin, U. (2024.). Hesti Aulia Ananda, dkk: Studi Farmakovigilans Terapi Tuberkulosis Paru Pasien Rawat Jalan Di RSUD Ulin Banjarmasin.
- Damayanti, L., Widada, W., & Adi, S. (2022). Status Pengobatan Berhubungan Dengan Kejadian Tuberkulosis Resistan Obat Pada Usia Produktif. Dalam PROFESIONAL HEALTH JOURNAL (Vol. 03, Nomor 02).
- Darmiwansyah, N. (2025). Tuberkulosis Resistensi Obat Di Daerah Pesisir Kota Bengkulu Drug Resistant Tuberculosis InThe Coastal Area Of Bengkulu City.
- Estela Karolina, M., imam Taufiq Siregar, M., & Hestiningtyas, M. (2024). Skrining Mycobacterium Tuberculosis Dengan Pengecatan Ziehl Neelsen Pada Pelajar Pondok Pesantrean Nurul Iman Di Kota Jambi.
- Harbuwono Budi Gunandi Sadikin dan Dante Saksono *Buku Panduan Tenaga Medis dan Tenaga Kesehatan Tuberkulosis* [Book]. - Jakarta : Kementerian Kesehatan, 2025.
- Dr.rer.nat Tanti Tatang Irianti M.Sc., Apt. Prof. Dr. Kuswandi, Apt., SU., M.Phil. Mengenal Anti Tuberkulosis [Book]. - Yogyakarta : [s.n.], 2016.
- Kemenkes RI. (2019). Petunjuk Teknis Investigasi kontak Pasien TBC bagi Petugas Kesehatan dan Kader. Dirjen Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit Menular, 1–2.
- Kementrian Indonesia Kesehatan Republik *Penatalaksanaan Tuberkulosis Resistensi Obat Di Indonesia* [Book]. - Jakarta : Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2024. - Vols. ISBN 978-623-301-453-3.
- Kementrian Kesehatan RI. (2023). *Laporan Program Penanggulangan Tuberkulosis Tahun 2022*. Dalam Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2025). Buku Panduan Tenaga Medis dan Tenaga Kesehatan Tuberkulosis Langkah dalam Pencegahan, Deteksi Dini, dan Pendampingan Pasien TBC di Masyarakat.
- Nugrahaeni, Dyan Kunthi. 2015. “Analisis Penyebab Resistensi Obat Anti Tuberkulosis.” *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 11(1):8.
- Pollan Versilia, W. M. D. K. (2025). Pengaruh Lama Pengobatan Dengan Pengobatan Pasien TB Resisten Obat di Kota Ambon. *Jurnal Forum Kesehatan: Media Publikasi Kesehatan Ilmiah*, 15(volume 15, nomor 1),

19 22.

Restinia, M., Khairani, S., & Manninda, R. (2021).

Faktor Resiko Penyebab Multidrug Resistant Tuberkulosis: Sistematik Review.

Rahman, I. W., Arfani, N., Faisal, M. Kesrianti, A. M., Fadlila RN, R. N., & Rantisari, A. M.D. (2022). Analisis Mutasi Gen rpoB sebagai penanda resistensi rifampicin pada pasien tuberkulosis paru di BBKMP Makassar. Sang pencerah: Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton, 8(2),353 362

Vellia Randita Putri Zamharira Muslim, Avrilya Iqoranny Susilo., Analisis Kejadian Efek Samping Obat Anti *Tuberculosis Drug In Bengkulu City* [Journal]//JNPH. – 2024. – 2024 : Vol. I. – P. 188.

World Health Organization (2023). Global Tuberculosis Report 2023 (katherine Floyd, Ed.;-, Penerj.; First Edition). World Health Organization.

Zulkarnaian Khusnul Mar'iyah & Patofisiologi Penyakit Infeksi Tuberkulosis [Journal]. - Gowa : Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar, 2021. - Prosiding Biologi, Uin Alauddin Makassar.