



**ANALISIS HASIL PEMERIKSAAN BTA MENGGUNAKAN METODE
GENEXPERT PADA PASIEN TUBERCULOSIS DI PUSKESMAS KECAMATAN
PULOGADUNG**

Skripsi

**Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Terapan bidang
Kesehatan pada Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medik**

Oleh:

**FITRAH AFIFAH
1804034054**



**PROGRAM STUDI D4 ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2022**

Skripsi dengan Judul

**ANALISIS HASIL PEMERIKSAAN BTA MENGGUNAKAN METODE
GENEXPERT PADA PASIEN TUBERCULOSIS DI PUSKESMAS
KECAMATAN PULO GADUNG**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Fitrah Afifah, NIM 1804034054

	Tanda tangan	Tanggal
Ketua Wakil Dekan I Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		5/1 ²³
Penguji I Meri Suzana, M.Kes.		10/12 ²²
Penguji II Ratih Kartika Dewi, M.Biomed.		8/12 ²²
Pembimbing I Engla Merizka, M.Biomed.		13/12 ²²
Pembimbing II Herlina, M.Kes.		14/12 ²²
Mengetahui : Ketua Program Studi D4 TLM Dra. Fatimah Nisma, M.Si.		4/01 ²³

Dinyatakan Lulus pada tanggal: **03 November 2022**

ABSTRAK
ANALISA HASIL PEMERIKSAAN BTA MENGGUNAKAN METODE
GENEXPERT PADA PASIEN TUBERCULOSIS DI PUSKESMAS
KECAMATAN PULOGADUNG

Fitrah Afifah
1804034054

Tuberculosis adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Kuman *Mycobacterium tuberculosis* menular melalui perantara pasien tuberkulosis paru (TB) dengan BTA positif (+), yang ditularkan pada saat pasien batuk atau bersin. Pasien menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak (droplet). Sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran hasil pemeriksaan BTA dengan metode *GeneXpert* di Puskesmas Kecamatan Pulogadung, *GeneXpert* adalah suatu alat uji yang menggunakan *catridge* berdasarkan *Nucleid Acid Amplification Test* (NAAT) secara otomatis untuk mendeteksi *Tuberculosis* (TB) dan resistensi rifampisin, pemeriksaan dengan metode ini cocok untuk negara endemis, dan dapat dilakukan walaupun sampel sputum hanya 1 ml. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode analisa deskriptif. Hasil persentase TB positif di Puskesmas Kecamatan Pulogadung periode Januari-Desember 2021 adalah sebesar 20,60%. Persentase TB positif terbanyak pada jenis kelamin laki-laki yaitu sebesar 60,03%. Persentase TB positif terbanyak terjadi pada golongan usia 20-60 tahun yaitu sebanyak 82,38%. Persentase TB positif terbanyak berada di Kelurahan Pulogadung yaitu sebanyak 39,30%.

Kata Kunci: BTA, *GeneXpert*, *Tuberculosis* (TB)

ABSTRACT
ANALYSIS OF BTA EXAMINATION RESULTS USING THE
GENEXPERT METHOD IN TUBERCULOSIS PATIENTS AT THE
PULOGADUNG SUB-DISTRICT HEALTH CENTER

FITRAH AFIFAH
1804034054

Tuberculosis is an infectious disease that most often occurs in the lungs caused by an Acid Resistant Bacillus (BTA), namely the bacterium *Mycobacterium Tuberculosis*. *Mycobacterium tuberculosis* germs are transmitted through the intermediary of pulmonary tuberculosis (TB) patients with positive BTA (+), which is transmitted at the time the patient coughs or sneezes. The patient spreads germ into the air in the form of sputum splashes (droplets). One cough can produce about 3000 splashes of sputum. The purpose of this study to find out an overview of the results of the BTA examination with the GeneXpert method at the Pulogadung District Health Center, GeneXpert is a tool that uses cartridges based on the Nucleic Acid Amplification Test (NAAT) automatically to detect *Tuberculosis* (TB) and rifampicin resistance, examination with this method is suitable for endemic countries, and can be done even though the sputum sample is only 1 ml (WHO, 2011). In this study, the method used was a descriptive analysis method. The result of the percentage of positive *Tuberculosis* (TB) at the Pulogadung District Health Center for the January-December 2021 period was 20.60%. The highest percentage of positive TB in the male sex was 60.03%. The highest percentage of positive TB occurred in the age group of 20-60 years, which was 82.38%. The highest percentage of positive TB was in Pulogadung Village, which was 39.30%.

Keywords: BTA, *GeneXpert*, *Tuberculosis* (TB)

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan judul **“ANALISA HASIL PEMERIKSAAN BTA MENGGUNAKAN METODE GENEXPERT PADA PASIEN TUBERCULOSIS DI PUSKESMAS KECAMATAN PULOGADUNG”**

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Terapan Kesehatan bidang Analis Kesehatan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Jakarta. Pada kesempatan yang baik ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan FFS UHAMKA.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA.
3. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA.
4. Ibu apt. Kriana Efendi, M.Farm., selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA.
6. Ibu Dra. Fatimah Nisma, M.Si., selaku Ketua Program Studi D4 Analis Kesehatan FFS UHAMKA.
7. Bapak Dr. Adia Putra Wirman, M.Si, selaku Sekertaris Ketua Program Studi D4 Analis Kesehatan FFS UHAMKA.
8. Ibu Engla Merizka, M.Biomed., selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasihatnya selama perkuliahan.
9. Ibu Engla Merizka, M.Biomed selaku pembimbing utama dan Ibu Herlina,, M.Kes selaku pembimbing kedua yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
10. Para dosen Program Studi D4 Analis Kesehatan FFS UHAMKA yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan yang berguna selama perkuliahan dan selama penulisan skripsi.
11. Seluruh staf kesekretariatan yang telah membantu segala administrasi yang berkaitan dengan skripsi ini, serta staf laboran FFS UHAMKA yang telah banyak membantu selama penelitian.
12. Bapak Ibnu dan Ibu Siska sebagai orang tua yang telah memberikan dukungan, do'a dan kasih sayangnya berupa moril maupun materil yang banyak memberikan dukungan kepada penulis.
13. Untuk seluruh member NCT terutama Lee Donghyuck, Lee Taeyong, dan Dong Sicheng yang telah menyemangati dan memotivasi saya untuk menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini sehingga dapat dilalui dengan sebaik mungkin.
14. Untuk NIM 2007350260 terima kasih telah berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, meluangkan baik, tenaga, pikiran, materi, maupun moril kepada saya, dan senantiasa sabar menghadapi saya, sehingga skripsi ini dapat dilalui sebaik mungkin.

14. Untuk Shofa Ekawati, Annisa Nur, dan Shiba aliya, Dhea Agistianti, Dhania Nurifa, dan Alma Tiara Rahayu yang telah menyemangati dan meluangkan waktunya untuk menemani saya menyusun skripsi ini.
15. Teman-teman seperjuangan Program Studi D4 Analis Kesehatan FFS UHAMKA Angkatan 2018 atas motivasinya.
16. Semua pihak yang telah terlibat selama penelitian dan penulisan skripsi yang tidak bisa disebutkan namanya satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat di harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang membacanya.

Jakarta, September 2022

Penulis



DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
PERNYATAAN PENULIS	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Landasan Teori	5
1. Definisi Tuberkulosis Paru	5
2. Patogenitas	5
3. Cara Penularan	7
4. Gejala Klinis	8
5. Patofisiologi TB Paru	9
6. Faktor Resiko Penyebab TB	11
7. Spesimen	12
8. Pemeriksaan Laboratorium	13
9. Cara pencegahan penyakit TB paru	17
B. Kerangka Berfikir	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
A. Tempat dan Jadwal Penelitian	19
1. Tempat Penelitian	19
2. Jadwal Penelitian	19
B. Pola Penelitian	20
C. Definisi Operasional	19
D. Kerangka Konsep	21
E. Cara Penelitian	20
1. Alat dan Bahan Penelitian	20
2. Prosedur Penelitian	20
3. Populasi dan Sampel	20
F. Analisa Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Hasil dan Pembahasan	22
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	27

A. Simpulan	27
B. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28



DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Definisi Operasional	19
Tabel 2. Hasil Pemeriksaan GeneXpert di Puskesmas Kecamatan Pulogadung	22
Tabel 3. Karakteristik Pasien Terduga TB Berdasarkan Jenis Kelamin	23
Tabel 4. Karakteristik Pasien Terduga TB Berdasarkan Usia	24
Tabel 5. Karakteristik Pasien Terduga TB Berdasarkan Kelurahan	25



DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Bagan Patogenesis TB	6
<i>Gambar 2. Cara Penularan TB Paru</i>	8
Gambar 3. Gambar Patogenesis TB	10
Gambar 4. Specimen Sputum	12
Gambar 5. Mikroskopis Mycobacterium Tuberculosis	14
Gambar 6. Alat Genexpert	15
Gambar 7. Proses Kerja GeneXpert	16
Gambar 8. Kerangka Berfikir	18
Gambar 9. Kerangka Konsep	20



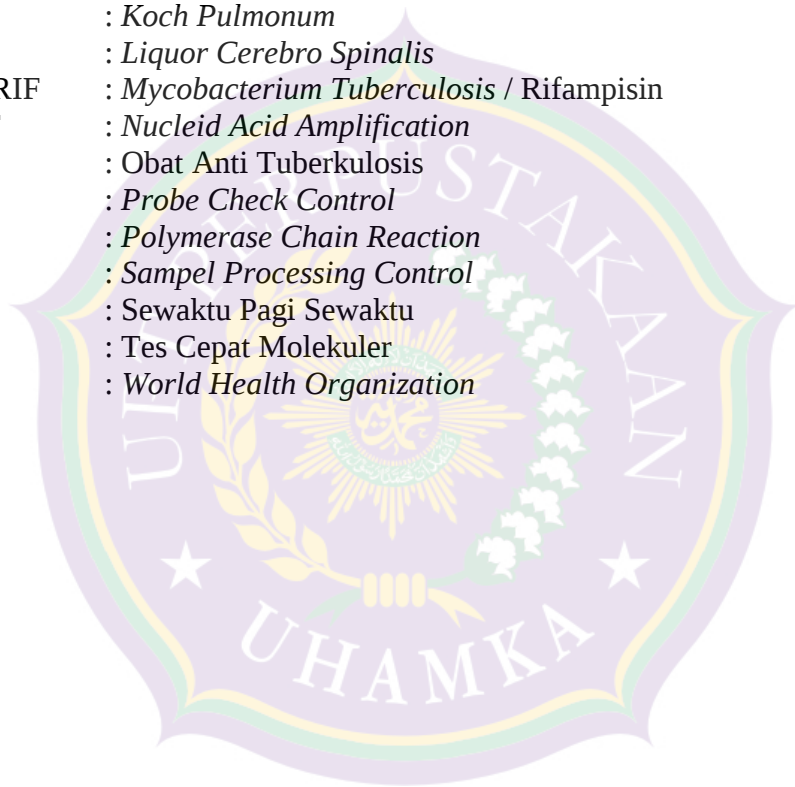
DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Surat Kode Etik	31
Lampiran 2 Permohonan Izin Penelitian SUDINKES	32
Lampiran 3 Permohonan Izin Penelitian Puskesmas	33



DAFTAR SINGKATAN

APD	: Alat Pelindung Diri
BCG	: <i>Bacillus Calmette Guerin</i>
BTA	: Basil Tahan Asam
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
ELISA	: <i>Enzym Linked Immunosorbent Assay</i>
HCL	: Hidrogen Klorida
HIV	: <i>Human Immunodeficiency Virus</i>
ICT	: <i>Immunocromathographic Tuberculosis</i>
IGg	: Immunoglobulin G
IUATLD	: <i>International Union Against Tuberculosis Lung Disease</i>
KP	: <i>Koch Pulmonum</i>
LCS	: <i>Liquor Cerebro Spinalis</i>
MTB/RIF	: <i>Mycobacterium Tuberculosis</i> / Rifampisin
NAAT	: <i>Nucleid Acid Amplification</i>
OAT	: Obat Anti Tuberkulosis
PCC	: <i>Probe Check Control</i>
PCR	: <i>Polymerase Chain Reaction</i>
SPC	: <i>Sampel Processing Control</i>
SPS	: Sewaktu Pagi Sewaktu
TCM	: Tes Cepat Molekuler
WHO	: <i>World Health Organization</i>



PERNYATAAN PENULIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fitrah Afifah

NIM : 1804034054

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian dengan judul “Analisis hasil pemeriksaan BTA menggunakan metode GeneXpert pada pasien tuberculosis di Puskesmas Kecamatan Pulogadung” dalam skripsi ini BEBAS dari unsur PLAGIARISME. Apabila ada di kemudian hari ternyata apabila dikemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar maka dengan ini saya sebagai penulis naskah skripsi ini bersedia mendapatkan sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di UHAMKA.

Jakarta, 27 November 2022

Penulis



Fitrah Afifah

Mengetahui,

Pembimbing 1,



Engla Merizka, M. Biomed

Pembimbing 2,



Herlina, M.kes

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tuberculosis adalah penyakit menular yang paling sering terjadi di paru-paru dengan persentase 80% yang disebabkan oleh bakteri Basil Tahan Asam (BTA) yakni bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (Widoyono, 2017.). Kuman *Mycobacterium tuberculosis* menular melalui perantara pasien tuberkulosis paru (TB) dengan BTA positif (+), yang ditularkan pada saat pasien batuk atau bersin. Pasien menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak (droplet). Saat batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak (Randy, 2016).

Tuberculosis merupakan salah satu masalah kesehatan penting di Indonesia. Selain itu, Indonesia menduduki peringkat ke-3 negara dengan jumlah penderita TB paru terbanyak di dunia setelah India dan China. Jumlah pasien TB paru di Indonesia adalah sekitar 5,8% dari total jumlah pasien TB dunia. Di Indonesia, diperkirakan setiap tahun terdapat 528.000 kasus TB baru dengan kematian sekitar 91.000 orang (Depkes RI, 2015).

Beberapa faktor kemungkinan yang menjadi risiko terjadinya penyakit TB, diantaranya yaitu faktor kependudukan (umur, jenis kelamin, status gizi, peran keluarga, tingkat pendapatan, tingkat Pendidikan), faktor lingkungan rumah (sirkulasi udara di dalam ruangan kurang baik, hunian yang padat dan kumuh, intensitas pencahayaan kurang, dan kelembapan rumah), perilaku (kebiasaan membuka jendela setiap pagi dan kebiasaan merokok) serta riwayat kontak (Kemenkes, 2016).

Pemeriksaan sputum yang dapat dilakukan antara lain pemeriksaan sediaan langsung baik menggunakan mikroskop biasa atau mikroskop fluoresens (pewarnaan khusus), pemeriksaan dengan biakan/kultur, dan pemeriksaan deteksi kuman menggunakan tes cepat molekuler *GeneXpert mtb/rif*. Diagnosis pasti penyakit *tuberculosis* dapat ditegakkan jika ditemukan kuman *Mycobacterium tuberculosis* pada sputum pasien, sesuai dengan yang dinyatakan oleh WHO dan *American Thoracic Society* mengenai diagnosis pasti *tuberculosis* paru (Bahar dan Amin, 2016).

Pemeriksaan sputum sediaan langsung hanya dapat mengidentifikasi kuman TB, selain itu tingkat sensitifitasnya cukup rendah karena bergantung pada ketelitian dan keahlian petugas yang melakukan pemeriksaan, hal ini menyebabkan cukup banyak kasus TB yang tidak terdiagnosa atau teridentifikasi saat pasien sudah pada tahap lanjut. Untuk kasus TB resisten obat dapat diidentifikasi dengan pemeriksaan lain yaitu pemeriksaan kultur, namun pemeriksaan ini memiliki beberapa kendala seperti lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil pemeriksaan dan hasilnya bergantung pada keahlian tenaga kesehatan yang melakukan pemeriksaan (WHO, 2016).

Disamping menggunakan pemeriksaan Ziehl Nelsen, pemeriksaan TB dapat dilakukan dengan pemeriksaan *GeneXpert MTB/RIF* menggunakan *Teknik Polymerase Chain Reaction* (PCR) untuk mengidentifikasi rantai DNA dari *Mycobacterium tuberculosis* yang ada pada sputum pasien. Tes ini dapat mengidentifikasi adanya mutase pada *gen rpoB* pada kuman yang diduga terkait dengan resistensi terhadap obat rifampisin. Selain mendeteksi kuman TB pemeriksaan ini juga dapat mengidentifikasi adanya resistensi terhadap obat rifampisin dalam waktu 2 jam setelah di lakukannya pemeriksaan (Boehme, 2017).

Dalam penelitian ini data diperoleh dari hasil pemeriksaan TB metode BTA dengan *GeneXpert*. BTA adalah pemeriksaan untuk menemukan adanya basil tahan asam dalam dahak penderita. *GeneXpert* adalah suatu alat uji yang menggunakan *catridge* berdasarkan *Nucleid Acid Amplification Test* (NAAT) secara otomatis untuk mendeteksi kasus TB dan resistensi rifampisin, pemeriksaan dengan metode ini cocok untuk negara endemis, dan dapat dilakukan walaupun sampel sputum hanya 1 (WHO, 2016). Alat *GeneXpert* adalah alat yang dapat mendeteksi diagnosis dengan cepat *Mycobacterium Tuberculosis* (MTB) DNA dengan hasil kurang dari 2 jam.

Pemeriksaan *GeneXpert* MTB/RIF mampu meningkatkan konfirmasi diagnosis pasien TB sekitar 30-40% dibandingkan dengan pemeriksaan sediaan langsung menggunakan mikroskop (WHO, 2016). Hasil penelitian skala besar menunjukkan bahwa pemeriksaan *GeneXpert* memiliki sensitivitas dan spesitifitas untuk diagnosis TB yang jauh lebih baik dibandingkan pemeriksian mikroskopik.

Pemeriksaan ini dapat mendiagnosis TB dan resisten terhadap rifampisin secara tepat cepat dan akurat, namun tidak dapat digunakan sebagai pemeriksaan lanjutan (*monitoring*) pada pasien yang mendapat terapi. Nurdin DKK (2019) melakukan penelitian persentase hasil pemeriksaan BTA menggunakan metode GeneXpert, pada 48 pasien TB paru BTA positif sebesar 6,59 % dan distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin pasien diperoleh jumlah terbanyak terjadi pada laki-laki sebanyak 438 orang (60,61%) tingginya angka penderita TB pada rentang umur produktif pada laki-laki diduga ada hubungannya dengan tingkat aktifitas dan pekerja sebagai tenaga produktif yang memungkinkan untuk mudah tertular dengan kuman TB setiap saat dari penderita lain yang BTA positif atau BTA negatif (Kemenkes, 2015).

Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin mengetahui hasil pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* dengan mesin *GeneXpert* pada pasien penderita Tuberculosis (TB) di Puskesmas Kecamatan Pulogadung.

B. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan masalah penelitian yaitu berapa persentase hasil pemeriksaan BTA menggunakan metode GeneExpert Puskesmas Kecamatan Pulogadung.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Mengetahui analisa hasil pemeriksaan BTA dengan metode *GeneXpert* di Puskesmas Kecamatan Pulogadung.

2. Tujuan khusus

- a) Mengetahui persentase hasil pemeriksaan BTA menggunakan metode *GeneXpert* berdasarkan hasil yang positif di Puskesmas Kecamatan Pulogadung.
- b) Mengetahui persentase hasil pemeriksaan BTA menggunakan metode *GeneXpert* berdasarkan jenis kelamin di Puskesmas kecamatan Pulogadung.
- c) Mengetahui persentase hasil pemeriksaan BTA menggunakan metode *GeneXpert* berdasarkan usia di Puskesmas Kecamatan Pulogadung.
- d) Mengetahui persentase hasil pemeriksaan BTA menggunakan metode *GeneXpert* berdasarkan tempat tinggal di Puskesmas Kecamatan Pulogadung.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan tentang pemeriksaan BTA menggunakan metode *GeneXpert*, dan mengetahui tentang pemeriksaan laboratorium yang berhubungan dengan TB paru, dan melatih keterampilan dalam melaksanakan pemeriksaan bakteriologi khusus nya TB paru.

2. Bagi Institusi Pendidikan

Menambah jumlah karya ilmiah dan penelitian yang dihasilkan mahasiswa DIV Teknologi Laboratorium Medik, dan melihat persentase hasil pemeriksaan TCM pada suspek TB.

3. Bagi Tenaga Laboratorium

- a) Menambah pengetahuan dan wawasan sebagai masukan bagi tenaga laboratorium medik.
- b) Sebagai acuan untuk koordinasi antar fasilitas pelayanan Kesehatan sesuai wilayah tempat tinggal pasien dalam mewujudkan Langkah preventif dan kuratif.

DAFTAR PUSTAKA

- (IDAI), I. D. A. I. (2015). *Buku Ajar Respirologi anak, edisi pertama*. Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia.
- Aditama, R. T. (2016). *Analisis Distribusi dan Faktor Risiko Tuberkulosis Paru Melalui Pemetaan Berdasarkan Wilayah di Puskesmas Candilama Semarang Triwulan Terakhir Tahun 2012*. Universitas Dian Uswantoro.
- Alsagaff Hood, M. A. (2015). *Bab 2 Infeksi: Tuberkulosis Paru. Dasardasar Ilmu Penyakit Paru*. Airlangga University Press.
- Amin Z, B. A. (2017). *Tuberkulosis Paru Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. 863–73.
- Anton, M., & Thomas, A. (2016). Influence of Multidrug Resistance on Tuberculosis Treatment Outcomes with Standardized Regimens. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 178(3), 306–312.
- Bahar A, Amin Z. In: Setiati S, Alwi I, S. A. et al. (2016). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam* (6th ed.).
- Boehme, C. C., Nabeta. P, Hillemann. D, Nicol. M, Shenai. S, Krapp. F, A. J., & Blakemore. R, dan R. R. (2017). Rapid Molecular Detection of Tuberculosis And Rifampin Resistance. *New England Journal of Medicine*, 363(11).
- Buchari. (2019). *Uji Serologi Pada Penderita Tuberkulosis Aktif*. Jurnal kedokteran Nanggroe Medika.
<http://jknamed.com/jknamed/article/view/65/57%0D>
- Cepheid. (2018). *GeneXpert Dx System Operator Manual Program*.
- Depkes RI. (2015). *Profile Kesehatan Indonesia*. Depkes RI.
- Erfan syah. (2017). *Mencegah Penularan Penyakit Tuberkulosis*.
- Gandasoebrata R. (2015). *Penuntun Laboratorium Klinik*. Dian Rakyat.
- Girsang, M. (2016). *Mycobacterium Penyebab Penyakit Tuberculosis Serta Mengenal Sifat-sifat Pertumbuhannya di Laboratorium*.
- Humas. (2019). *Pencegahan tuberculosis di lingkungan rumah sakit*.
- Kayser FH, Bienz KA, Eckert J, Z. R. (2015). *Medical Microbiology*. Thieme Stuttgart.
- Kemenkes, R. I. (2016a). *Laporan Situasi Terkini Perkembangan Tuberkulosis di Indonesia*. Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Kementerian Kesehatan RI.

- Kemenkes, R. I. (2016b). *Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis*. Depkes RI.
- Kemenkes, R. I. (2018). Standar Prosedur Operasional Pemeriksaan Mikroskopis TB. *Kemenkes RI*.
- Kemenkes, R. I. (2017). *Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis*.
- Kemenkes, R. I. (2015). *Tuberkulosis: Temukan, Obati Sampai Sembuh*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes, R. I. (2016a). *Profil Kesehatan Indonesia*.
- Kemenkes, R. I. (2016b). *Profil Kesehatan Indonesia tahun 2015*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes, R. I. I. P. D. dan I. K. K. R. (2017). *Tuberkulosis*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan. (2018). *Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia 2017*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2016*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemenkes RI.
- Muttaqin, A. (2018). *Buku Ajar Asuhan Keperawatan Klien Gangguan Sistem Muskuloskeletal*. EGC.
- PDPI. (2015). *Pedoman diagnosis Dan Penatalaksanaan Tuberkulosis Di Indonesia*.
- Price, S. A. and W. (2017). *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit* (6th ed.). Penerbit Buku Kedokteran.
- Randy. (2016). Studi kualitatif faktor yang melatar belakangi Drop Out Pengobatan Tuberculosis Paru. *Jurnal Kesmas*, 7 (1), 83–90.
- Sitepu, M. Y. (2018a). Karakteristik Penderita TB Paru Relapse yang Berobat di Balai Pengobatan Penyakit Paru-paru (BP4) Medan. In *Jurnal Penelitian. Fakultas Kedokteran USU*. <https://pdfs.semanticscholar.org/3bec/103b2ba42881e385470bd5d9cb51f4b449a1.pdf>
- Sitepu, M. Y. (2018b). *Karakteristis Penderita TB Paru Relapse yang Berobat si Balai Pengobatan Penyakit Paru-paru (BP4) Medan*.
- Somantri, I. (2017). *Keperawatan Medika Bedah : Asuhan Keperawatan Klien dengan Gangguan Sistem Pernafasan*.
- Suharyo. (2016). Determinasi Penyakit Tuberculosis di Daerah Pedesaan. *Jurnal Kesmas*, 9 (1), 85–91.

- Sylvia, A & Mary, P., S. (2015). *Patofisiologi Volume 2*. EGC.
- Wershani, R. A. (2015). *High Burden Countries*. 1–18.
- WHO. (2015a). *Rapid Implementation of The Xpert MTB/RIF Diagnostic Test*. World Health Organization.
- WHO. (2015b). *Rapid Implementation of The Xpert MTB/RIF Diagnostic Test*. 1–35.
- WHO. (2016). *Xpert MTB/RIF Implementation Manual: Technical and Operational “how-to”; Practical Considerations*. World Health Organization.
- Widmann, F. K. (2016). *Tinjaun Klinis Atas Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. EGC.
- Widoyono. (2017). *Penyakit Tropis, Epidemiologi, Penularan, Pencegahan dan Pemberantasannya* (Edk 2 (ed.)). Erlangga.
- World Health Organization. (2018). *Global Tuberculosis Report*. World Health Organization.

