

**PEMERIKSAAN TES CEPAT MOLEKULER TUBERKULOSIS (TCM TB)
MENGUNAKAN GENEXPERT DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI
RSUD ABDUL WAHAB SJAHRANIE SAMARINDA**

LAPORAN TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

MEISHELLA RATNA AMELIA

NIM:16.0642.0820.03

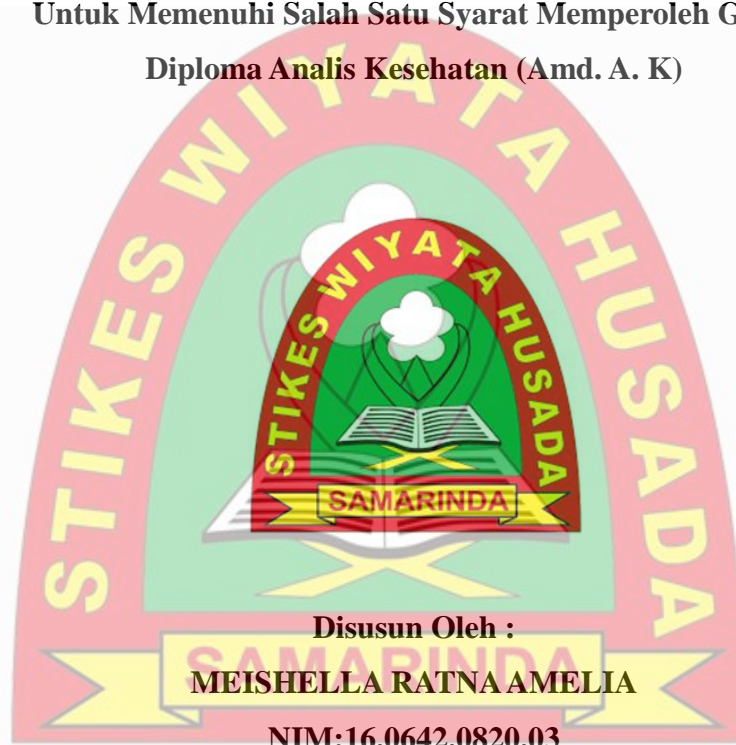
**PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA**

2019

**PEMERIKSAAN TES CEPAT MOLEKULER TUBERKULOSIS (TCM TB)
MENGUNAKAN GENEXPERT DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI
RSUD ABDUL WAHAB SJAHRANIE SAMARINDA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Diploma Analis Kesehatan (Amd. A. K)**



**PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMERIKSAAN TES CEPAT MOLEKULER TUBERKULOSIS (TCM TB)
MENGUNAKAN GENEXPERT DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI
RSUD ABDUL WAHAB SJAHRANIE SAMARINDA**

LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)

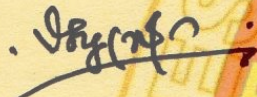
Oleh :

MEISHELLA RATNA AMELIA

NIM : 16.0642.0820.03

Telah berhasil dipertahankan dalam ujian
Pada Tanggal 14 Mei 2019

Pembimbing I



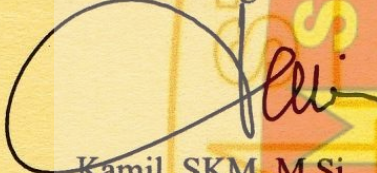
Siti Raudah, S.Si.,M.Si
NIK.1130728510012

Penguji I



Hj. Hazaimah, SKM.,M.Si
NIP.197007271990022002

Pembimbing II



Kamil, SKM.,M.Si
NIDK.884314007

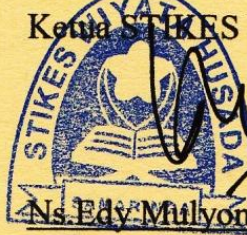
Penguji II



Ns. Chrisyven Damanik, S.Kep.,M.Kep
NIK.1130728311023

Mengesahkan,

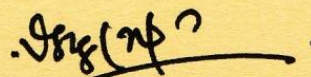
Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda



Ns. Edy Mulyono, S.Pd,S.Kep,M.Kep
NIK.1130727413045

Mengetahui,

Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan



Siti Raudah, S.Si.,M.Si
NIK. 1130728510012

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Meishella Ratna Amelia

NIM : 16.0642.0820.03

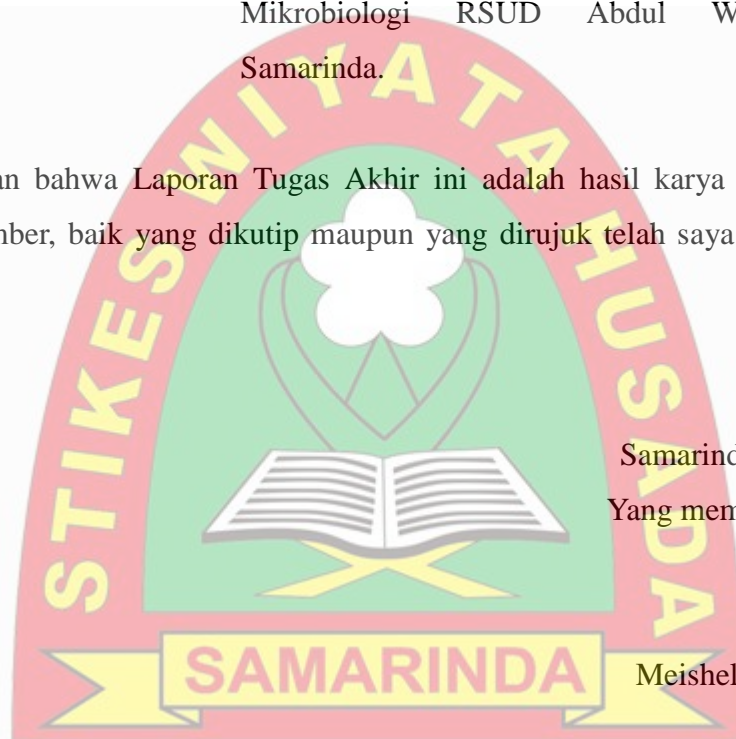
Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Judul Laporan Tugas Akhir : Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler Tuberkulosis (TCM TB) menggunakan GeneXpert di laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Samarinda, 22 Mei 2019
Yang membuat pernyataan

Meishella Ratna Amelia



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler Tuberkulosis (TCM TB) menggunakan GeneXpert di laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahrane Samarinda” dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Laporan Tugas Akhir ini untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir bagi mahasiswa Program Studi DIII Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.

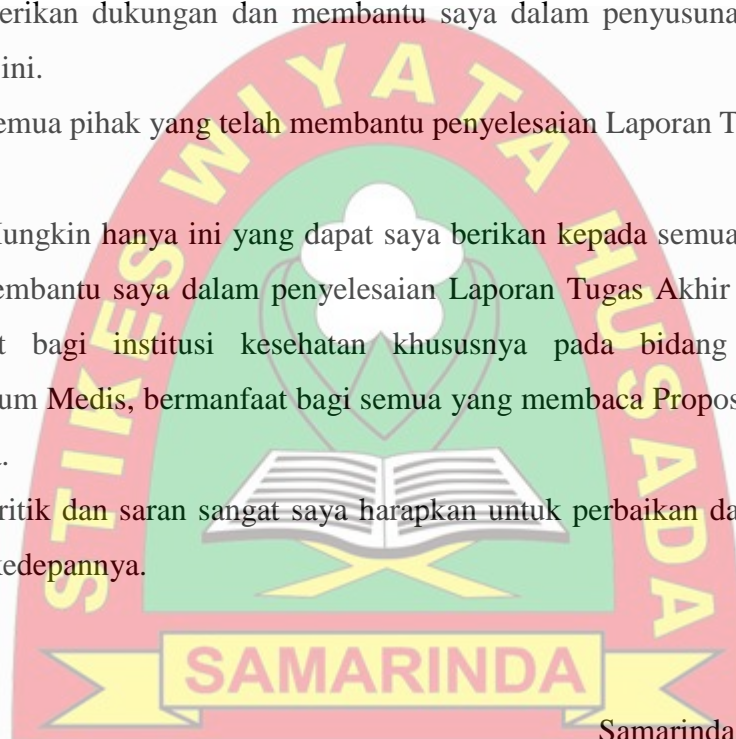
Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, saya menyadari sepenuhnya bahwa selesainya Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan, semangat, bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak H.Mujito Hadi, MM selaku Ketua Yayasan Wiyata Husada Samarinda.
2. Bapak Ns.Edy Mulyono, S.Pd,.S.Kep,.M.Kep selaku Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda.
3. Ibu Siti Raudah, S.Si, M.Si. selaku Ketua Prodi DIII Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda.
4. Ibu Siti Raudah, S.Si, M.Si selaku pembimbing 1 dan Bapak Kamil, SKM,M,Si selaku dosen Pembimbing 2 dalam laporan Tugas Akhir yang telah memberikan saran dan motivasi untuk mengarahkan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Hj.Huzaimah, SKM,.M.Si selaku penguji I dan Bapak Ns.Chrisyen Damanik, S.Kep,.M.Kep selaku penguji 2 dalam seminar hasil Laporan Tugas Akhir.
6. Kepala Instalasi dan kepala ruangan laboratorium mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahrane Samarinda yang telah menerima saya untuk melakukan pengamatan Laporan Tugas Akhir saya.

7. Orang Tua saya (Bapak Darhamsyah dan Ibu Juita Hartati) yang selalu memotivasi dan mendoakan saya selama ini untuk selalu maju dan sukses serta terima kasih kepada saudara-saudara dan keluarga saya yang lain, yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada saya.
8. Seluruh Bapak dan Ibu dosen D-III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Wiyata Husada Samarinda atas masukan dan ilmu yang telah diberikan kepada saya.
9. Seluruh teman-teman Analis Kesehatan 3B angkatan 2016 yang sudah memberikan dukungan dan membantu saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
10. Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

Mungkin hanya ini yang dapat saya berikan kepada semua pihak yang telah banyak membantu saya dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini semoga dapat bermanfaat bagi institusi kesehatan khususnya pada bidang Ahli Teknologi Laboratorium Medis, bermanfaat bagi semua yang membaca Proposal Laporan Tugas Akhir saya.

Kritik dan saran sangat saya harapkan untuk perbaikan dari Laporan Tugas Akhir ini kedepannya.



Samarinda, 22 Mei 2019

Meishella Ratna Amelia

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Meishella Ratna Amelia
NIM : 16.0642.0820.03
Program studi : D-III Analis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberikan hal kepada STIKES Wiyata Husada Samarinda atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PEMERIKSAAN TES CEPAT MOLEKULER TUBERKULOSIS (TCM TB) MENGGUNAKAN GENEXPERT DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI RSUD ABDUL WAHAB SJAHRANIE SAMARINDA

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, STIKES Wiyata Husada berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Samarinda, 22 Mei 2019

Yang menyatakan

Meishella Ratna Amelia

ABSTRAK

Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler Tuberculosis (TCM TB) menggunakan GeneXpert di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

Meishella Ratna Amelia¹, Siti Raudah², Kamil³

Latar Belakang : Tuberculosis (TB) adalah penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium Tuberculosis*. Terdapat pemeriksaan molekuler untuk mendiagnosis TB MDR secara cepat yaitu menggunakan tes cepat dengan metode PCR yaitu GeneXpert, satu-satunya pemeriksaan molekuler yang mencakup seluruh elemen reaksi dan reagen yang diperlukan untuk proses PCR juga dapat mengidentifikasi keberadaan kuman MTB dan resistensi terhadap rifampisin secara stimulan. **Tujuan :** Untuk melakukan, pengamatan, dan pemeriksaan Tes Cepat Molekuler TB menggunakan GeneXpert di Laboratorium Mikrobiologi Rumah Sakit Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. **Tata Laksana :** Pengamatan dilaksanakan pada 28 Januari s/d 8 Maret 2019, pemeriksaan TCM tuberculosis menggunakan GeneXpert. **Hasil :** Didapatkan hasil dari 64 sampel yang diperiksa GeneXpert didapatkan MTB terdeteksi resisten sebanyak 3,1%, MTB terdeteksi dan resisten intermediet sebanyak 0%, MTB terdeteksi dan tidak terdeteksi resisten sebanyak 31,3%, MTB tidak terdeteksi sebanyak 64%, No result sebanyak 0%, Invalid sebanyak 0%, Error sebanyak 1,6%. **Simpulan :** Pemeriksaan TB menggunakan GeneXpert dilaksanakan sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang berlaku di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

Kata Kunci : Tuberculosis, Tes Cepat Molekuler, GeneXpert

¹Mahasiswa Program Studi D-III Analisis Kesehatan, STIKES Wiyata Husada Samarinda

²Dosen Program Studi D-III Analisis Kesehatan, STIKES Wiyata Husada Samarinda

³Dosen Program Studi D-III Analisis Kesehatan, STIKES Wiyata Husada Samarinda

ABSTRACT

The Examination of Tuberculosis Molecular Rapid Test (TB MRT) Using GeneXpert in the Microbiology Laboratory of Abdul Wahab Sjahranie Public Hospital Samarinda

Meishella Ratna Amelia¹, Siti Raudah², Kamil³

Background : Tuberculosis (TB) is a transmitted infectious disease caused by *Mycobacterium Tuberculosis* (MTB) bacteria. There is a molecular examination to diagnose MDR TB quickly, namely using a rapid test with PCR method that is GeneXpert, the only molecular examination that includes all reaction elements and reagents needed for PCR process. GeneXpert can also be used to identify the presence of MTB germ and stimulant resistance to rifampicin. **Purpose :** To conduct observation and examination of TB Molecular Rapid Test (TB MRT) using GeneXpert in the Microbiology Laboratory of Abdul Wahab Sjahranie Public Hospital Samarinda. **Procedure :** The observation is conducted on 28th of January until 8th of March 2019, the examination of TB MRT is using GeneXpert. **Result :** The result obtained from 64 sample that is examined by GeneXpert, gained 3,1 % of resistant detected MTB, 0% of detected MTB and intermediate resistant, 31,3% of detected MTB and undetected resistant, 64% of undetected MTB, 0% of no result, 0% invalid, 1,6% of error. **Conclusion :** TB examination using GeneXpert has been conducted according to the Standard Operational Procedure (SOP) that is applied in the Microbiology Laboratory of Abdul Wahab Sjahranie Public Hospital Samarinda.

Key Words : Tuberculosis, Molecular Rapid Test, GeneXpert

¹Student of D-III Health Analyst Program, STIKES Wiyata Husada Samarinda

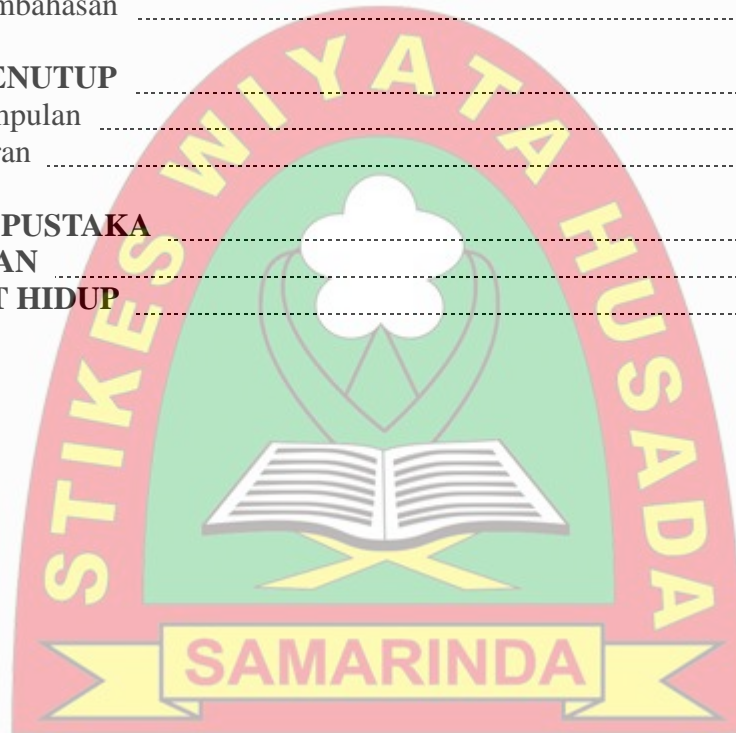
²Lecturer of D-III Health Analyst Program, STIKES Wiyata Husada Samarinda

³Lecturer of D-III Health Analyst Program, STIKES Wiyata Husada Samarinda

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| LEMBAR PUBLIKASI | vi |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACT | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR SKEMA | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Ruang Lingkup | 3 |
| C. Tujuan | 3 |
| 1. Tujuan Umum | 3 |
| 2. Tujuan Khusus | 3 |
| D. Manfaat | 4 |
| 1. Manfaat Bagi Akademik | 4 |
| 2. Manfaat Bagi Petugas Laboratorium | 4 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| A. Tuberkulosis | 5 |
| 1. Etiologi Tuberkulosis | 5 |
| 2. Epidemiologi | 5 |
| 3. Klasifikasi | 6 |
| 4. Patofisiologi dan Patogenesis | 9 |
| 5. Manifestasi | 10 |
| 6. Diagnosis | 11 |
| 7. Pengobatan | 11 |
| B. Multi Drug Resistant | 14 |
| 1. Definisi | 14 |
| 2. Tata Laksana | 15 |
| C. GeneXpert | 16 |
| 1. Definisi | 16 |
| 2. Prinsip Kerja | 17 |
| D. Kerangka Teori | 19 |

| | |
|---|----|
| BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR | 20 |
| A. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir | 20 |
| B. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir | 20 |
| C. Prinsip Kerja | 20 |
| D. Metode | 20 |
| E. Interpretasi Hasil | 24 |
| | |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 25 |
| A. Profil Laboratorium RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda | 25 |
| B. Hasil | 28 |
| C. Pembahasan | 34 |
| | |
| BAB V PENUTUP | 48 |
| A. Simpulan | 48 |
| B. Saran | 48 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 49 |
| LAMPIRAN | 51 |
| RIWAYAT HIDUP | 66 |



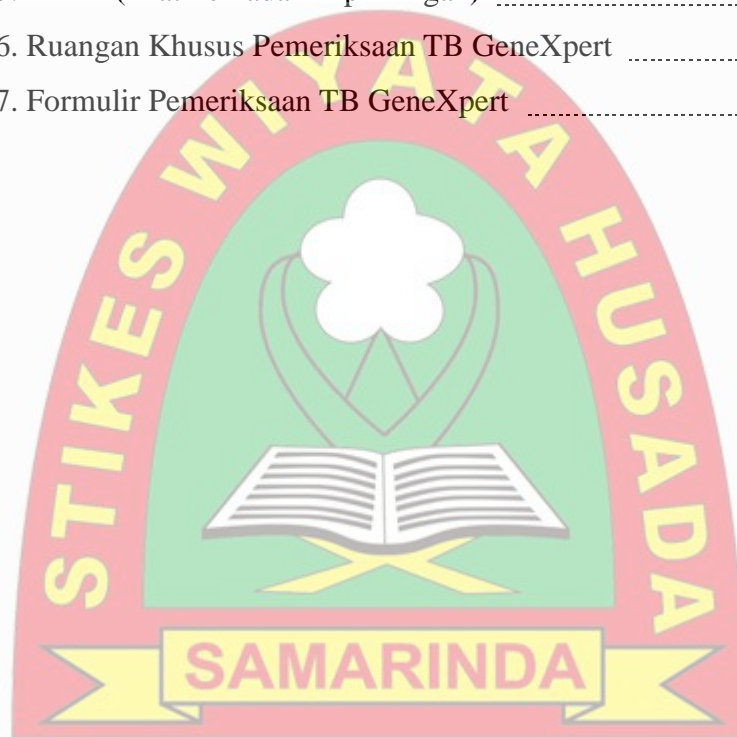
DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3.1 Intepretasi Hasil | 24 |
| Tabel 4.1 Persentase Pasien Berdasarkan Jenis Kelamin | 28 |
| Tabel 4.2 Kategori Umur Penderita TB..... | 29 |
| Tabel 4.3 Gambaran Distribusi Frekuensi MTB terdeteksi | 29 |
| Tabel 4.4 Gambaran Distribusi frekuensi hasil (TCM TB)..... | 31 |
| Tabel 4.5 Gambaran Distribusi Hasil Terdeteksi dan Tidak Terdeteksi..... | 32 |
| Tabel 4.6 Daftar Peralatan Kesehatan di Pelayanan Mikrobiologi | 40 |
| Tabel 4.7 Persyaratan Teknis Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit | 43 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 GeneXpert | 18 |
| Gambar 2.2 <i>Cartridge</i> GeneXpert | 18 |
| Lampiran 2. Dokumentasi Hasil Pemeriksaan TB GeneXpert | 54 |
| Lampiran 3. Alat dan Bahan Pemeriksaan TB GeneXpert | 60 |
| Lampiran 4. Tempat Pembuangan Limbah TB GeneXpert | 62 |
| Lampiran 5. APAR (Alat Pemadam Api Ringan) | 63 |
| Lampiran 6. Ruangan Khusus Pemeriksaan TB GeneXpert | 64 |
| Lampiran 7. Formulir Pemeriksaan TB GeneXpert | 65 |



DAFTAR SKEMA

| | |
|--------------------------------|----|
| Skema 2.1 Kerangka Teori | 19 |
|--------------------------------|----|



DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|------------|---|----|
| Lampiran 1 | Hasil Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler Tuberculosis (TCM TB) menggunakan GeneXpert di laboratorium RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda..... | 51 |
| Lampiran 2 | Dokumentasi kegiatan pemeriksaan TB GeneXpert di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda..... | 54 |
| Lampiran 3 | SOP pemeriksaan TB GeneXpert di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda..... | 55 |
| Lampiran 4 | Alat dan bahan pemeriksaan TB GeneXpert di laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda..... | 60 |
| Lampiran 5 | Tempat Pembuangan Limbah pemeriksaan TB GeneXpert di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda..... | 62 |
| Lampiran 6 | APAR (Alat Pemadam Api Ringan) di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda..... | 63 |
| Lampiran 7 | Tempat Khusus pemeriksaan TB GeneXpert di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda..... | 64 |
| Lampiran 4 | Formulir pemeriksaan TB GeneXpert di laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda..... | 65 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tuberkulosis (TB) merupakan salah satu dari 10 penyebab kematian tertinggi di seluruh dunia. Pada tahun 2010 WHO melaporkan 10,4 juta orang jatuh sakit akibat terinfeksi TB dan 1,8 juta meninggal akibat penyakit ini (termasuk 0,4 juta di antara orang dengan HIV). Lebih dari 95% kematian akibat TB ini terjadi pada Negara-negara yang berpenghasilan rendah dan menengah. Enam Negara dari 60% total kejadian, India menempati urutan pertama yang kemudian diikuti oleh Indonesia, Cina, Nigeria, Pakistan, dan Afrika Selatan (Zulfiana, 2017).

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium Tuberculosis*. Bakteri ini sering menginfeksi organ paru (80%) di bandingkan dengan organ lainnya. TBC paru biasanya menyerang usia produktif dan kalangan ekonomi rendah dengan tingkat pendidikan rendah (Maykel dkk, 2016).

Sejak tahun 2010, WHO telah menyarankan penggunaan tes cepat molekuler (TCM TB) yang di sebut GeneXpert MTB/RIF atau Xpert MTB/RIF sebagai uji diagnostic awal pada pasien HIV tersangka TB paru dan pasien TB paru dengan dugaan resistensi terhadap rifampisin. Kelebihan Xpert MTB/RIF adalah tidak membutuhkan sumber daya manusia yang besar dan dapat memberikan diagnosis TB yang akurat sekaligus mendeteksi resistensi rifampisin hanya dalam waktu sekitar 100 menit. Laporan dari beberapa penelitian yang mengevaluasi kemampuan Xpert MTB/RIF dalam diagnosis TB paru, TB ekstra paru, dan TB pada anak menunjukkan sensitivitas dan spesifitas Xpert MTB/RIF yang tinggi (Manuel dkk, 2018).

Saat ini terdapat pemeriksaan molekuler untuk mendiagnosis TB MDR secara cepat yaitu menggunakan tes cepat dengan metode PCR yaitu GeneXpert. Pemeriksaan GeneXpert merupakan satu-satunya pemeriksaan molekuler yang mencakup seluruh elemen reaksi dan reagen yang diperlukan untuk proses PCR hanya didalam satu kartid. Penggunaan GeneXpert dapat mengidentifikasi keberadaan kuman MTB dan resistensi terhadap rifampisin secara stimulant, sehingga inisiasi dini terapi akurat yang mendukung implementasi pengendalian program TB MDR dapat diterapkan dan dapat mengurangi insidensi kasus TB secara umum (Zulfiana, 2017).

Hasil skala besar menunjukkan bahwa pemeriksaan GeneXpert memiliki sensitivitas dan spesifitas untuk diagnosis TB yang jauh lebih baik dibandingkan pemeriksaan mikroskopik serta mendekati kualitas diagnosis dengan pemeriksaan biakan. 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 pemeriksaan Xpert MTB RIF dapat mendeteksi MTB kompleks dan resisten terhadap rifampisin secara simultan dengan mengaplikasi sekuen spesifik gen *rpoB* dari MTB kompleks menggunakan lima *probe molecular beacons* (*probe A-E*) untuk mendeteksi mutasi pada daerah gen *rpoB* (Zulfiana, 2017).

Salah satu pemeriksaan di laboratorium Mikrobiologi RS Abdul Wahab Sjahranie adalah pemeriksaan Tes Cepat Molekuler TB (TCM TB) menggunakan GeneXpert jika diduga terdapat penyakit paru-paru. Membran mukosa saluran pernapasan berespon terhadap inflamasi dengan meningkatkan keluaran sekresi yang sering mengandung mikroorganisme penyebab penyakit. Dengan memprioritaskan pada penemuan pasien yang terduga TB positif, laboratorium merupakan kunci utama dalam mendiagnosa secara tepat diantaranya melalui pemeriksaan molekuler TB. Pemeriksaan molekuler TB menggunakan GeneXpert dapat menentukan seseorang terkena TBC atau tidak dengan keakuratan yang tinggi.

Berdasarkan hal tersebut pengamat ingin mengetahui profil hasil pemeriksaan GeneXpert pada pasien TB di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda sehingga dapat menjadi data yang berguna didalam tindak lanjut terapi pasien. Dari pemeriksaan ini akan dihasilkan 2 kemungkinan yaitu MTB terdeteksi dan terdeteksi resisten terhadap rifampisin, MTB terdeteksi dan terdeteksi intermediet terhadap rifampisin (hasil resistensi masih meragukan). Untuk sampel yang akan di periksa di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda yaitu merupakan sampel asli dari RSUD Abdul Wahab Sjahranie dan sampel rujukan dari luar seperti Puskesmas. Untuk sampel asli dari RSUD Abdul Wahab Sjahranie 1-5 perhari dan untuk sampel rujukan 1-3 perhari. Pemeriksaan di lakukan hari Senin sampai Sabtu di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

B. Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang diatas pemeriksaan tes cepat molekuler tuberkulosis menggunakan GeneXpert ditinjau dari tahap pemeriksaan sampel, diagnosa pasien dan tahap pra analitik, analitik, dan pasca analitik di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

C. Tujuan

Tujuan dari penulisan LTA ini meliputi tujuan umum dan tujuan khusus, yaitu :

1. Tujuan Umum

Untuk melakukan pengamatan, dan pemeriksaan Tes Cepat Molekuler TB menggunakan GeneXpert di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Wahab Sjahranie Samarinda.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui tahapan pra analitik, analitik dan pasca anlitik pemeriksaan TCM TB menggunakan GeneXpert.
- b. Mengetahui hasil pemeriksaan TCM TB menggunakan GeneXpert.

- c. Mengetahui hasil TCM TB menggunakan GeneXpert berdasarkan jenis kelamin.
- d. Mengetahui hasil pemeriksaan TCM TB menggunakan GeneXpert berdasarkan umur.

3. Manfaat Penelitian

Hasil Penulisan LTA ini diharapkan memberikan manfaat :

a. Manfaat Bagi Akademik

Dapat memberikan hasil pengamatan dan pemeriksaan untuk dapat dijadikan rujukan bagi upaya pengembangan Ilmu Kesehatan, dan berguna juga untuk menjadi referensi bagi mahasiswa untuk mempelajari pemeriksaan Tes Cepat Molekuler Tuberkulosis (TCM TB) menggunakan GeneXpert.

b. Manfaat Bagi Petugas Kesehatan Laboratorium

Mempermudah analisis diagnosa Tuberkulosis dan memberikan pengetahuan serta menambah pengalaman keterampilan dengan menggunakan alat GeneXpert.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tuberkulosis

1. Etiologi Tuberkulosis

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium Tuberculosis*. Bakteri ini sejenis kuman berbentuk batang dengan ukuran panjang 1-4/um dan tebal 0,3-0,6/um. Sebagian besar dinding kuman terdiri dari asam lemak (lipid), kemudian peptidoglikan dan arabinomannan. Lipid inilah yang membuat kuman lebih tahan terhadap asam (asam alkohol) sehingga disebut bakteri tahan asam (BTA). Kuman dapat tahan hidup pada udara kering maupun dalam keadaan dingin (dapat tahan bertahun-tahun dalam lemari es). Hal ini terjadi karena kuman berada dalam sifat *dormant*. Dari sifat *dormant* ini kuman dapat bangkit kembali dan menjadikan penyakit tuberkulosis menjadi aktif lagi. Didalam jaringan, kuman hidup sebagai parasit intraselular yakni dalam sitoplasma makrofag. Makrofag yang semula memfagositasi menjadi disenangi oleh kuman karena banyak mengandung lipid (Amin & Bahar, 2009).

2. Epidemiologi Tuberculosis

Kemungkinan penyakit ini menular dari satu orang ke orang lain tergantung pada beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain jumlah droplet yang di semprotkan oleh pembawa, efektifitas ventilasi lingkungan tempat tinggal, jangka waktu paparan, tingkat virulensi strain *Mycobacterium tuberculosis*, dan tingkat kekebalan tubuh orang yang tidak terinfeksi.

Mycobacterium tuberculosis disebarkan melalui *droplet* pernapasan; transmisi muncul akibat kontak erat dengan individu yang terinfeksi. Kontak dengan pasien yang telah terbukti memiliki *Mycobacterium tuberculosis* dalam sputum memiliki risiko 25% untuk menjadi terinfeksi. Penyakit muncul pada

5-15% dari mereka yang terinfeksi, dan risiko ini meningkat pada HIV (Patrick, 2003).

Tuberkulosis merupakan masalah masyarakat yang penting didunia ini. Pada tahun 1992 *World Health Organization (WHO)* telah mencanangkan tuberkulosis sebagai *Global Emergency*. Menurut data yang dilaporkan WHO tahun 2012 setiap detik ada satu orang yang terinfeksi tuberkulosis didunia ini, dan sepertiga penduduk dunia telah terinfeksi kuman tuberkulosis (Zulfiana, 2017).

Penyakit TB biasanya ditemukan pada usia produktif dan memiliki dampak ekonomi yang sangat besar. Tiga perempat dari kasus TB ini berusia 15-49 tahun. Terdapat beberapa hal yang berhubungan dengan kejadian TB pada usia produktif yaitu tingkat pendidikan, indeks kepemilikan, bahan bakar memasak, kondisi ruangan dan perokok aktif. Sebuah penelitian yang dilakukan di India juga menunjukkan hasil yang sama yaitu perokok mempunyai risiko lebih tinggi untuk terinfeksi TB paru dibandingkan dengan bukan perokok. Asap rokok mengandung 4.500 bahan kimia yang terbukti mempengaruhi respon kekebalan tubuh dari pejamu dan meningkatkan kerentanan terhadap infeksi (Zulfiana, 2017).

3. Klasifikasi

Penyakit tuberculosis berdasarkan letaknya dapat dibedakan menjadi tuberkulosis paru dan tuberkulosis ekstra paru.

a. Tuberkulosis paru

Merupakan tuberkulosis yang menyerang jaringan paru, tidak termasuk rongga pleura atau jaringan lainnya, berikut klasifikasi tuberkulosis paru :

1) Berdasarkan hasil pemeriksaan dahak (BTA)

a) Tuberkulosis paru BTA (+)

Sumber penularan TB paru adalah pasien TB dengan Basil Tahan Asam (BTA) positif melalui percik relik sputum yang dikeluarkannya, namun bukan berarti bahwa pasien TB dengan hasil pemeriksaan negatif tidak mengandung kuman dalam sputumnya (Eka dkk, 2016).

Pemeriksaan BTA pada specimen sputum telah digunakan diseluruh dunia untuk menegakkan diagnosis TB. Pasien dengan BTA sputum negatif kurang infeksius disbanding dengan dengan BTA sputum positif tetapi tetap menjadi sumber penularan kuman TB (Eka dkk, 2016).

Sekurang-kurangnya ditemukan 2 dari 3 kali pemeriksaan spesimen dahak menunjukkan hasil positif bakteri tahan asam atau hanya 1 kali pemeriksaan dengan hasil spesimen dahak positif didukung dengan adanya kelainan radiologi yang menunjukkan gambaran tuberkulosis aktif atau dengan hasil biakan positif.

b) Tuberkulosis paru BTA (-)

TB Paru BTA negatif didiagnosis berdasarkan gambaran klinis dan rontgen lorak yang sesuai TB serta pertimbangan dokter sehingga hal ini dapat menimbulkan under atau *over* diagnosis TB (Eka dkk, 2016).

Hasil pemeriksaan dahak 3 kali menunjukkan hasil negatif sedangkan gambaran klinis dan radiologis menunjukkan hasil positif. Dapat juga hasil pemeriksaan dahak 3 kali negatif dan biakan *Mycobacterium tuberculosis*.

2) Berdasarkan tipe pasien

Yaitu tuberkulosis paru yang ditentukan berdasarkan riwayat pengobatan pasien sebelumnya.

a) Kasus baru

Pasien yang belum pernah mendapat pengobatan dengan OAT atau sudah pernah menelan OAT dalam kurun waktu kurang dari satu bulan.

b) Kasus kambuh atau relaps

Pasien tuberkulosis yang sebelumnya pernah mendapat pengobatan tuberkulosis dan telah dinyatakan sembuh atau pengobatan lengkap, kemudian kembali berobat lagi dengan hasil pemeriksaan dahak BTA masih positif. Atau apabila hasil BTA dan biakan negatif namun hasil radiologi positif.

c) Kasus drop out

Pasien yang telah menjalani pengobatan > 1 bulan dan berhenti tidak menelan obat 2 bulan berturut-turut atau lebih sebelum masa pengobatannya selesai.

d) Kasus gagal

Pasien BTA positif yang masih tetap positif pada akhir bulan ke-5 (satu bulan sebelum akhir pengobatan) atau akhir pengobatan menggunakan OAT.

e) Kasus kronik

Pasien dengan hasil pemeriksaan BTA masih positif setelah selesai pengobatan ulang dengan pengobatan kategori 2 dengan pengawasan konsumsi obat yang baik.

f) Kasus bekas TB

Pasien yang menunjukkan hasil pemeriksaan BTA negatif, biakan juga negatif dan gambaran radiologi paru menunjukkan lesi TB yang tidak aktif, atau foto serial menunjukkan gambaran yang menetap atau pada kasus dengan gambaran radiologi meragukan dan telah mendapat pengobatan OAT 2 bulan serta pada foto toraks ulang tidak ada perubahan gambaran radiologi.

b. Tuberkulosis Ekstra Paru

Tuberkulosis ekstra paru merupakan tuberkulosis yang menyerang organ tubuh lain selain paru, misalnya kelenjar getah bening, selaput otak, tulang, gigi, saluran kencing dan lain-lain.

Untuk kasus-kasus yang tidak dapat dilakukan pengambilan spesimen maka diperlukan bukti klinis yang kuat dan konsisten dengan TB ekstra paru aktif. Diagnosa sebaiknya didasarkan atas kultur positif atau patologi anatomi dari tempat lesi (Zulfiana, 2017).

4. Patofisiologi dan Patogenesis

a. Tuberkulosis Primer

Kuman tuberkulosis masuk melalui saluran pernapasan dengan menghirup droplet kuman *Mycobacterium tuberculosis* yang terhirup saat bernapas. Melalui saluran pernapasan ini kuman lolos dari sistem pertahanan saluran napas dan akhirnya bersarang di jaringan paru membentuk sarang pneumonik atau sering disebut dengan sarang primer atau efek primer.

Kemudian akan terlihat peradangan saluran getah bening menuju ke hilus dikenal dengan limfangitis local. Peradangan ini diikuti dengan pembesaran kelenjar getah bening di hilus disebut dengan limfangitis regional (Zulfiana, 2017).

Efek primer dan limfangitis regional ini disebut sebagai kompleks primer. Terdapat beberapa kemungkinan yang dapat terjadi pada kompleks primer ini, yaitu sebagai berikut :

- 1) Sembuh dengan tanpa meninggalkan cacat sama sekali (*restitution adintegrum*)
- 2) Sembuh dengan meninggalkan sedikit bekas berupa sarang Ghon, garis fibrotic, sarang perkapuran dihilus.
- 3) Menyerbar ke bagian tubuh lain. Dapat melalui hematogen, limfogen, bronkogen, atau secara langsung ke jaringan sekitarnya.

b. Tuberkulosis *Post-Primer*

Tuberkulosis *post-primer* dapat muncul bertahun-tahun kemudian setelah tuberkulosis primer, biasanya pada usia 15-40 tahun. Tuberkulosis jenis inilah yang dapat menjadi penularan.

Serangan dini umumnya dimulai dengan sarang pneumonik kecil di segmen apical dari lobus superior maupun lobus inferior. Pada pneumonik ini masih dapat muncul beberapa kemungkinan lagi yang dapat terjadi, diantaranya :

- 1) Diresopsi kembali sehingga tidak menimbulkan cacat.
- 2) Sarang meluas namun terjadi proses penyembuhan hingga terbentuk pengkapuran. Namun tidak menutup kemungkinan jika sarang aktif kembali, membentuk jaringan keju dan dibatukkan keluar akan menimbulkan kavitas.
- 3) Tidak terjadi proses penyembuhan sehingga sarang pneumonik meluas dengan membentuk jaringan keju (jaringan kaseosa) yang apabila dibatukkan atau dikeluarkan dapat menimbulkan kavitas (Zulfiana, 2017).

5. Manifestasi

a. Batuk darah

Batuk dapat terjadi karena adanya iritasi pada bronkus. Batuk ini merupakan kompensasi dari tubuh sebagai upaya untuk mengeluarkan produk-produk yang terjadi disaluran pernapasan. Sehingga gejala batuk mungkin saja baru ada setelah penyakit berkembang yakni dapat berminggu-minggu atau berbulan-bulan dari peradangan dimulai.

b. Sesak napas

Sesak napas ditemukan pada penyakit yang sudah lanjut, yang infiltrasinya meliputi setengah atau lebih bagian paru. Sehingga mengganggu proses pertukaran oksigen dalam alveolus paru.

c. Nyeri dada

Nyeri dada timbul dapat muncul karena adanya infiltrasi radang yang sudah sampai ke pleura sehingga menimbulkan pleuritis. Terjadi gesekan kedua pleura sewaktu menarik atau melepaskan napas.

d. Demam

Biasanya subfebril, namun dapat juga mencapai 40-41°C. Serangan demam dapat berupa hilang timbul dan sangat dipengaruhi oleh daya tahan tubuh serta berat ringannya infeksi kuman yang masuk.

e. Malaise

Gejala malaise sering ditemukan berupa anoreksia tidak napsu makan, badan makin kurus atau penurunan berat badan, meriang, nyeri otot, keringat malam, dll. Gejala ini juga terjadi secara tidak teratur (hilang timbul) dan dapat semakin memberat (Zulfiana, 2017).

6. Diagnosis

Diagnosis dapat ditegakkan melalui hasil anamnesis sesuai gejala klinik, pemeriksaan fisik, pemeriksaan mikrobiologi, radiologi, dan pemeriksaan penunjang lainnya.

a. Anamnesis

Gejala klinik dapat bervariasi pada masing-masing individu. Dapat mulai dari tidak bergejala sampai gejala yang cukup berat tergantung dari luas lesi. Berdasarkan gejala klinik tuberculosi dapat dibagi menjadi 2 golongan yaitu : Gejala respiratorik dan gejala sistemik (Zulfiana, 2017).

1) Gejala respiratorik dapat berupa :

- a) Batuk lebih dari 3 minggu
- b) Batuk darah
- c) Sesak napas
- d) Nyeri dada

2) Gejala sistemik dapat berupa :

- a) Demam
- b) Keringat malam
- c) Penurunan berat badan
- d) Malaise
- e) Anoreksia

b. Pemeriksaan Fisik

Pada pemeriksaan fisik juga dapat bervariasi tergantung tingkat keparahan. Pada awal perkembangan penyakit, pada umumnya sulit ditemukan kelainan. Kelainan paru pada umumnya terletak di lobus superior terutama pada bagian apeks dan segmen posterior, serta daerah apeks lobus inferior. Pada pemeriksaan fisik antara lain ditemukan suara napas bronchial, amforik, suara napas melemah, ronki basah, tanda-tanda penarikan paru, diafargma dan mediastinum (Zulfiana, 2017).

c. Pemeriksaan Bakteriologi

Pemeriksaan bakteriologi untuk menemukan kuman tuberkulosis mempunyai arti yang sangat penting dalam menegakkan diagnosis. Bahan untuk pemeriksaan bakteriologi ini berasal dari dahak, cairan biopsy, liquor cerebrospinal, bilasan bronkus, bilasan lambung, kurasan bronkoalveolar (*bronchoalveolar lavage/BAL*), urin, feses dan jaringan biopsy (termasuk biopsy jarum halus/BJH).

Pemeriksaan dapat berupa pemeriksaan mikroskopis atau kultur. Untuk pemeriksaan mikroskopis digunakan pewarnaan Ziehl-Nelsen atau Kinyout Gobbet. Sedangkan untuk pemeriksaan kultur digunakan agar Lowenstein Jensen atau Agar base media (*Middle brook*) untuk media pembiakannya. Melakukan biakan dimaksudkan untuk mendapatkan diagnosis pasti, dapat mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis* dan juga *Mycobacterium other than tuberculosis (MOTT)* (Zulfiana, 2017).

Pemeriksaan mikrobiologi digunakan untuk mengkonfirmasi dengan menemukan kuman *Mycobacterium tuberculosis* pada spesimen. Bahan spesimen yang digunakan dapat berupa sputum dahak pada tuberkulosis paru.

Cara pengambilan sampel spesimen dapat dilakukan 3 kali, setiap pagi 3 kali berturut-turut atau dengan cara :

- 1) Sewaktu (dahak sewaktu pada saat kunjungan).
- 2) Dahak pagi (pada keesokan harinya).
- 3) Sewaktu (pada saat mengantarkan dahak pagi).

Interpretasi hasil pemeriksaan mikroskopik dari 3 kali pemeriksaan berupa :

- 1) 2 kali positif, 1 kali negatif = bermakna positif
- 2) 1 kali positif, 2 kali negatif = lakukan pemeriksaan ulang BTA 3 kali
- 3) Bila 3 kali negatif = bermakna negatif

Bahan pemeriksaan/spesimen yang berbentuk cairan dikumpulkan/ditampung dalam pot yang bermulut lebar, berpenampang 6 cm atau dengan lebih dengan tutup berulir, tidak mudah pecah dan tidak bocor (Zulfiana, 2017).

Spesimen dahak yang ada dalam pot (jika pada gelas objek dimasukkan ke dalam kotak sediaan) yang akan dikirim ke laboratorium, harus dipastikan telah tertulis identitas penderita yang sesuai dengan formulir permohonan pemeriksaan laboratorium. Bila lokasi fasilitas berada jauh dari klinik, spesimen dahak dapat dikirim dengan kertas saring melalui jasa pos.

Untuk diagnosis konvensional TB MDR pada biakan dan uji kepekaan obat membutuhkan waktu lama dan prosedur khusus dalam isolasi bakteri dari specimen klinik, identitas MTB kompleks dan pemeriksaan *in vitro*.

Pemeriksaan yang banyak digunakan di Negara endemic TB adalah pemeriksaan mikroskopik, namun demikian metode tersebut memiliki sensitivitas yang rendah, tidak mampu dalam menentukan kepekaan obat dan memiliki kualitas yang berbeda-beda karena dipengaruhi oleh tingkat keterampilan laboran dalam melakukan pemeriksaan (Zulfiana, 2017).

d. Pemeriksaan Radiologi

Gambaran radiologik yang dicurigai sebagai gambar lesi TB aktif :

- 1) Bayangan nodular (berawan) pada segmen apical dan posterior lobus atas paru dan segmen superior lobus bawah.

- 2) Kavitas (rongga jaringan paru).
- 3) Bayangan bercak milier.
- 4) Efusi pleura unilateral (umumnya) dan bilateral (jarang).

e. Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan laboratorium berupa pemeriksaan darah, hasil pemeriksaan darah rutin kurang menunjukkan indikator yang spesifik untuk tuberkulosis. Data Laju Endap Darah (LED) digunakan sebagai indikator tingkat kestabilan keadaan biologik penderita sehingga dapat digunakan sebagai salah satu parameter untuk menilai respon terhadap pengobatan penderita serta prediksi tingkat kesembuhan penderita.

7. Pengobatan Tuberkulosis

Pengobatan tuberkulosis terdapat 2 fase yaitu fase intensif selama 2-3 bulan dan fase lanjutan selama 4-7 bulan. Pengobatan menggunakan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) terdiri dari :

- a. Lini pertama yaitu Isoniazid, Rifampisin, Pirazinamid, Streptomisin, Enthambutol.
- b. Lini kedua yaitu Kanamisin, Kuinolon, Derivat rifampisin dan INH dan obat lain yang masih diteliti makrolid amoksisilin + asam klavulanat.
- c. Kombinasi Dosis Tetap (KDT) yaitu Kombinasi 4 obat dalam 1 tablet HRZE atau HRZ.

B. Multi Drug Resisten (MDR)

1. Definisi

Multidrug resistant tuberculosis (MDR) yaitu tuberkulosis yang resisten terhadap rifampisin (R/Rif) dan isoniazid (H/INH) dengan atau tanpa obat anti tuberkulosis (OAT) lainnya yang merupakan tantangan penting dalam program pengendalian TB dan merupakan masalah kesehatan utama di beberapa Negara (Elva dkk , 2015).

Multi Drug Resisten (MDR) merupakan keadaan dimana kuman *Mycobacterium tuberculosis* telah resisten terhadap obat rifampisin dan INH dengan atau tanpa OAT lainnya. Secara umum penggolongan TB MDR dapat dibagi menjadi :

- a) Resistensi primer yaitu apabila penderita tidak pernah memperoleh pengobatan TB sebelumnya.
- b) Resistensi inisial yaitu keadaan apabila kita tidak mengetahui pasti apakah penderita sudah pernah mendapat pengobatan anti tuberkulosis atau tidak sebelumnya.
- c) Resistensi sekunder yaitu keadaan dimana penderita terdapat riwayat pernah mengkonsumsi obat anti tuberkulosis sebelumnya.

Ada beberapa penyebab terjadinya resistensi terhadap obat anti tuberkulosis diantaranya adalah :

- a) Pemakaian obat tunggal dalam pengobatan tuberkulosis.
- b) Penggunaan panduan yang tidak adekuat atau tidak sesuai.
- c) Pemberian obat yang tidak teratur.
- d) Fenomena *addition syndrome*, yaitu keadaan apabila suatu obat ditambahkan dalam suatu pengobatan tapi tidak berhasil. Bila kegagalan itu terjadi karena kuman TB telah resisten pada panduan yang pertama, maka penambahan obat hanya akan menambah panjangnya daftar obat yang resisten.
- e) Penggunaan obat kombinasi yang pencampurannya tidak dilakukan secara baik sehingga dapat mengganggu bioavailabilitas obat.
- f) Ketidada tersediannya obat secara regular.
- g) Tidak menggunakan strategi DOTS.

Selain hal diatas resistensi obat TB disebabkan karena mutasi genetika kuman MTB. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa *Mycobacterium tuberculosis* terus memperoleh mutasi selama latensi. Pengamatan baru menjelaskan bahwa monoterapi isoniazid untuk tuberkulosis laten juga merupakan faktor risiko timbulnya resistensi. Selain itu juga resistensi

primer juga bisa didapatkan melalui tertular orang lain yang memiliki strain resisten (Zulfiana, 2017).

2. Tata Laksana

Pengobatan MDR TB hingga saat ini belum ada paduan pengobatan yang distandarisasi. Pemberian obat tergantung dari hasil uji resistensi. Minimal menggunakan 2-3 OAT yang masih sensitif dan obat tambahan lain yang dapat digunakan yaitu golongan fluorokuinolon (ofloksasin dan siprofloksasin), aminoglikosida (amikasin, kanamisin dan kapreomisin), etionamid, sikloserin, klofazimin, amoksilin, dan asam klavulanat (Zulfiana, 2017).

C. GeneXpert

1. Definisi

GeneXpert merupakan suatu metode terbaru berbasis pemeriksaan molekuler yang digunakan untuk mendeteksi kuman MTB yang mengalami mutasi genetik sehingga kuman menjadi resisten terhadap beberapa obat anti tuberkulosis terutama rifampisin. GeneXpert ini pertama kali diluncurkan pada tahun 2004 dan pengembangan yang sesuai dengan platformnya selesai pada tahun 2008 (Zulfiana, 2017).

Pengujian dilakukan pada platform GeneXpert MTB-RIF, mengintegrasikan sampel yang akan di olah dalam *cartridge* plastik sekali pakai. *Cartridge* ini berisi semua reagen yang diperlukan untuk dapat melisiskan bakteri, ekstraksi asam nukleat, amplifikasi, dan deteksi gen yang sudah di amplifikasi. Hasil pemeriksaan dapat di peroleh dalam waktu 2 jam. Pemeriksaan ini bersifat otomatis dan tidak perlu tenaga ahli (Nurlina dkk, 2013).

Keunggulan alat ini jauh lebih unggul dibandingkan dengan secara mikroskopis ataupun media padat oleh karena itu alat ini sangat berguna untuk mendeteksi TB dalam berbagai macam keadaan baik TB paru, TB ekstra paru, dan termasuk TB MDR ataupun TB dengan HIV (Zulfiana, 2017).

Uji ini dikerjakan hanya dalam waktu kurang dari 2 jam. Sehingga hal ini merupakan perkembangan yang sangat baik jika dibandingkan dengan kultur standar yang memerlukan waktu bisa sampai 2 hingga 6 minggu untuk memperoleh hasil MTB tumbuh dan masih harus ditambah lagi waktu selama 3 minggu untuk tes resistensi obat konvensional (Zulfiana, 2017).

Dilakukan pemeriksaan sputum dengan GeneXpert dan dibandingkan dengan kultur Lowenstein Jensen. Hasil uji diagnostik dengan GeneXpert untuk mendiagnosis TB paru BTA negatif didapatkan sensitivitas 83.33%, spesifisitas 95.46%, nilai prediksi positif 93.75%, nilai prediksi negatif 87.5% dan akurasi 90% serta hasil uji kappa didapatkan 0.796. Disimpulkan GeneXpert memiliki sensitivitas, spesifisitas, nilai prediksi positif, nilai prediksi negatif dan akurasi yang tinggi pada TB paru BTA negatif (Eka dkk, 2016).

2. Prinsip Kerja

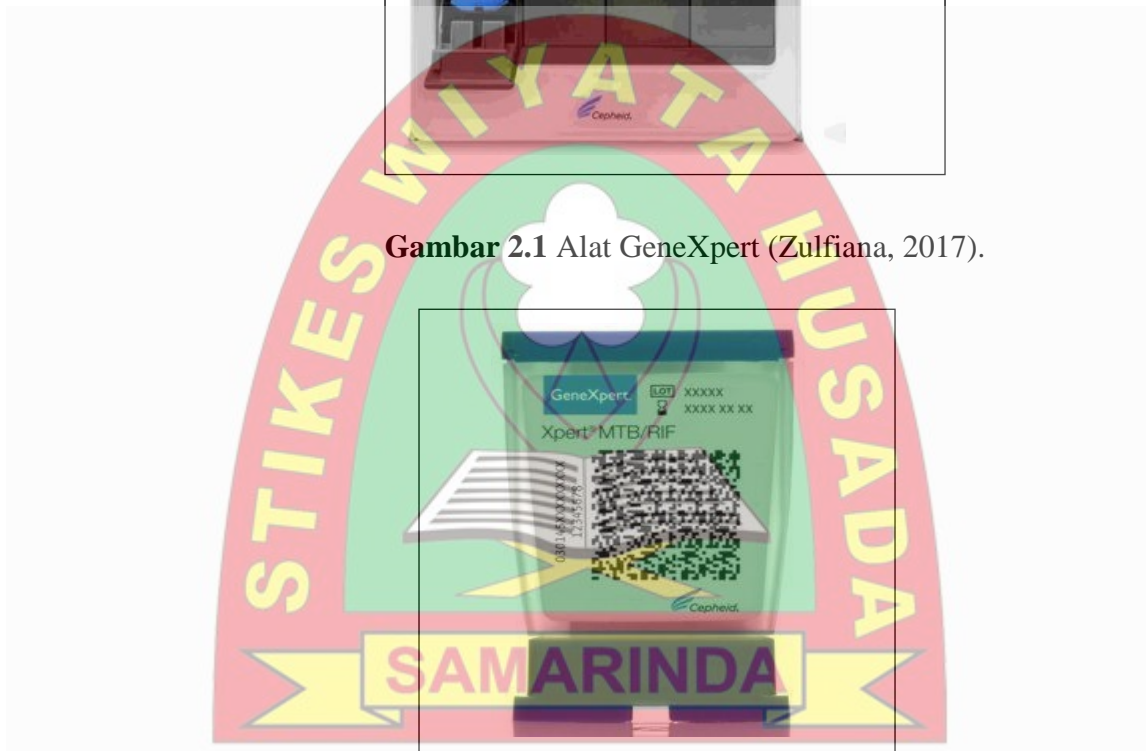
Perangkat ini bekerja dengan metode *real time* PCR yaitu dengan menyederhanakan pengujian molekuler, mengintegrasikan dan mengotomasi 3 proses berupa persiapan sampel, amplifikasi dan deteksi. Perangkat ini menggunakan *cartridge*, reagen atau pereaksi, cairan buffer dan pembersih. Kemudian hasil pengujian akan dideteksi dengan menggunakan laser enam warna.

Sistem ini terdiri atas mesin GeneXpert, komputer dan perangkat lunak. Setiap pemeriksaan menggunakan kartrid sekali pakai dan dirancang untuk meminimalkan kontaminasi silang.

Pemeriksaan Xpert MTB RIF dapat mendeteksi MTB kompleks dan resisten terhadap rifampisin secara simultan dengan mengaplikasi sekuen spesifik gen *rpoB* dari MTB kompleks menggunakan lima *probe molecular beacons* (*probe A-E*) untuk mendeteksi mutasi pada daerah gen *rpoB* (Zulfiana, 2017).

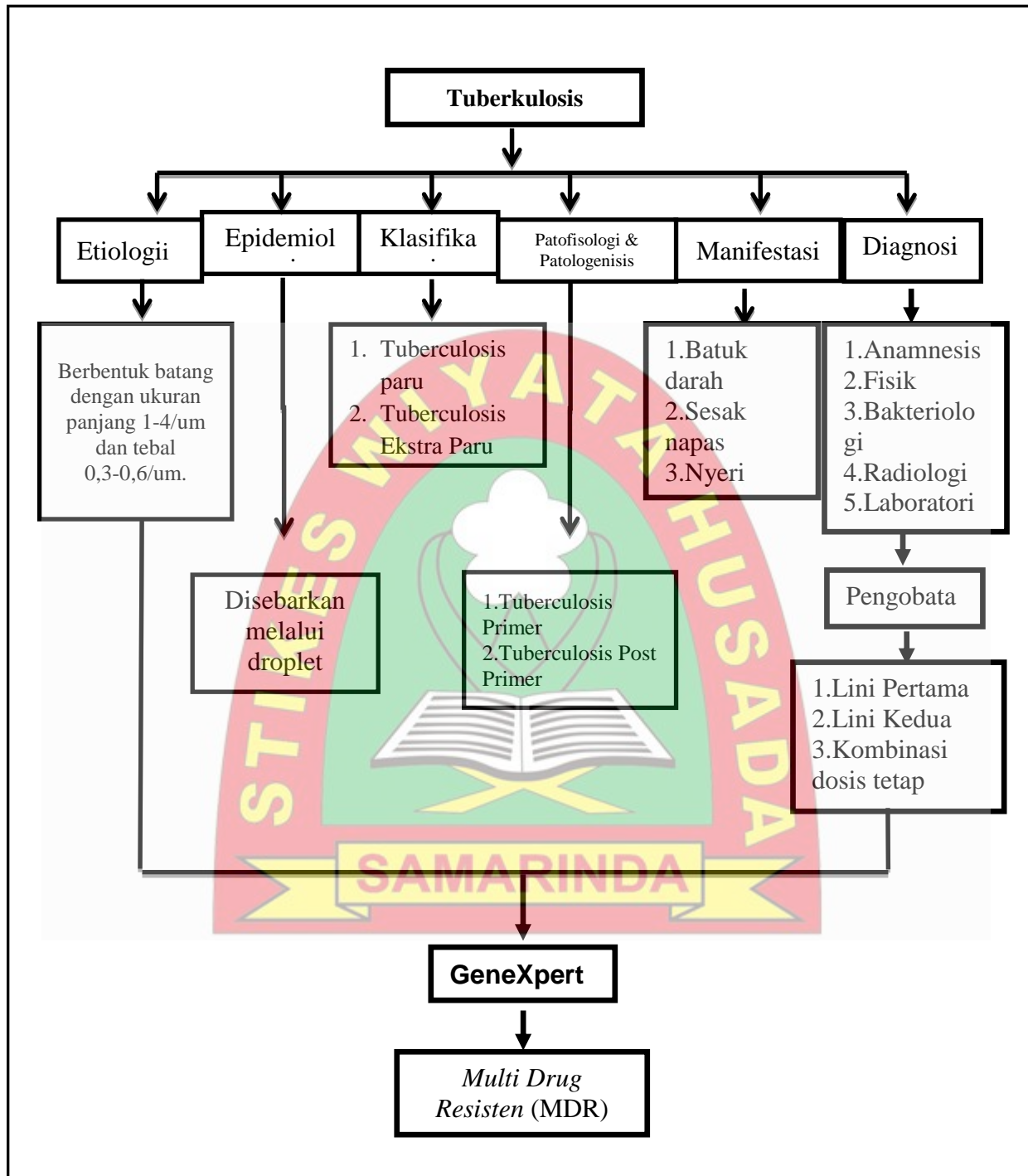


Gambar 2.1 Alat GeneXpert (Zulfiana, 2017).



Gambar 2.2 Cartridge Gene Xpert MTB/RIF (*Global Laboratory Initiative*)

D. Kerangka Teori



Skema 2.1 Kerangka Teori

)

BAB III

TATA LAKSANA TUGAS AKHIR

A. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir dilakukan pada 28 Januari s/d 8 Maret 2019.

B. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

C. Prinsip Kerja

Perangkat ini bekerja dengan metode *real time* PCR yaitu dengan menyederhanakan pengujian molekuler, mengintegrasikan dan mengotomasi 3 proses berupa persiapan sampel, amplifikasi dan deteksi. Perangkat ini menggunakan *cartridge*, reagen atau pereaksi, cairan buffer dan pembersih. Kemudian hasil pengujian akan dideteksi dengan menggunakan laser enam warna. Sistem ini terdiri atas mesin GeneXpert, komputer dan perangkat lunak. Setiap pemeriksaan menggunakan *cartridge* sekali pakai dan dirancang untuk meminimalkan kontaminasi silang. Pemeriksaan Xpert MTB RIF dapat mendeteksi MTB kompleks dan resisten terhadap rifampisin secara simultan dengan mengaplikasi sekuen spesifik gen *rpoB* dari MTB kompleks menggunakan lima *probe molecular beacons* (*probe* A-E) untuk mendeteksi mutasi pada daerah gen *rpoB* (Zulfiana, 2017).

D. Metode

Ada beberapa prosedur penelitian yang harus dilakukan dalam melakukan pemeriksaan tes cepat molekuler tuberkulosis yaitu :

1. Alat

- a. Data Rekam Medis, berkas yang berisi catatan dan dokumen antara lain : identitas pasien, hasil pemeriksaan, pengobatan yang telah diberikan, serta

tindakan dan pelayanan lain yang telah diberikan kepada pasien. Semua data rekam medis pasien haruslah dicatat dan disimpan secara baik dan mendetail. Karena bila suatu saat data rekam medis dibutuhkan pihak admin akan mudah menemukannya.

- b. GeneXpert, alat otomatis untuk mendeteksi MTB.
- c. Laptop, alat bantu untuk menyediakan hasil dari pemeriksaan GeneXpert.
- d. Perangkat lunak Microsoft Word dan Microsoft Excel , sebagai dokumen hasil dari alat GeneXpert.
- e. *Cartridge*, untuk sebagai tempat sampel dan reagen yang telah di homogenkan dan siap untuk di masukkan ke dalam alat GeneXpert.
- f. Pipet Tetes, sebagai alat untuk memindahkan reagen ke dalam sampel.

2. Bahan

Sputum/dahak yang mukopurulen.

3. Prosedur Pengamatan

a. Pra Analitik

- 1) Ambil sampel sputum sesuai prosedur SPS.
- 2) Pilih sputum yang memenuhi syarat pemeriksaan/sputum mukopurulen (sputum bukan saliva, dalam keadaan kental dan berlendir, serta berwarna kehijau-hijauan).
- 3) Tulis identitas pasien dan lakukan registrasi.
- 4) Lakukan pemeriksaan sampel dengan segera dan jangan melebihi dari 2 jam.
- 5) Siapkan alat dan bahan.
- 6) Buka penutup plastik modul GeneXpert.
- 7) Hubungkan UPS dengan arus listrik dengan memasang kabel UPS ke stop kontak listrik.
- 8) Kemudian UPS dihidupkan dengan menekan tombol "**Power**" selama 2 detik, dan biarkan sampai UPS stabil.

- 9) Hidupkan alat GeneXpert modul dengan menekan tombol "**Power**" dibelakang alat keposisi "**ON**".
- 10) Hidupkan komputer dengan menekan tombol "**Power**".
- 11) Hidupkan layar monitor dengan menekan tombol "**Power**".
- 12) Hidupkan printer dengan menekan tombol "**Power**".
- 13) Pada layar monitor klik lambang dengan tulisan "**Cepheid**".
- 14) Masukkan *password* "**cphd**" pada komputer.
- 15) Aplikasi akan mulai otomatis kemudian masukkan *password* pengguna.
- 16) Kemudian klik kolom "**No**" sebanyak 2 kali.
- 17) Alat siap untuk di gunakan.

b. Analitik

- 1) Masukkan reagen GeneXpert kedalam sampel sputum dengan perbandingan 1 bagian sputum dan 2 bagian reagen GeneXpert.
- 2) Kemudian sputum pot dimasukkan kedalam plastik cetik dan ditutup rapat.
- 3) Kemudian dikocok hingga homogeny sebanyak 20 kali atau dengan alat vortex selama 15 detik.
- 4) Kemudian didiamkan selama 10 menit.
- 5) Kemudian dikocok lagi hingga homogeny sebanyak 20 kali atau dengan alat vortex selama 15 detik.
- 6) Kemudian didiamkan selama 5 menit.
- 7) Kemudian diperiksa apakah sampel sudah hancur/lisis semua.
- 8) Jika belum hancur kocok lagi sebanyak 20 kali atau dengan alat vortex selama 15 detik. Jika banyak kotoran sisa makanan dan lain-lain maka sampel di sentrifus dengan kecepatan rendah (2000 rpm selama 3 menit).

- 9) Kemudian buka tutup cartridge GeneXpert dan dengan pipet plastik sampel diambil sampai tanda batas pipet dan dimasukkan kedalam lubang cartridge.
- 10) Kemudian cartridge GeneXpert ditutup kembali dan siap di masukkan ke dalam modul GeneXpert.

c. Paca Analitik

- 1) Pilih menu "***Creat Test***" sehingga pada layar monitor menampilkan kolom "***Scan Cartridge Barcode***".
- 2) Kemudian scan barkode pada cartridge GeneXpert pada *scanner barcode* GeneXpert.
- 3) Kemudian masukkan nama pasien dan nomor rujukan pada kolom "***Patient ID***".
- 4) Kemudian masukkan nomor sampel pada kolom "***Sample ID***".
- 5) Kemudian pilih kolom "***Start Test***" untuk memulai menjalankan pemeriksaan.
- 6) Kemudian ditunggu beberapa saat hingga pada layar monitor muncul tulisan "***Waiting***".
- 7) Kemudian masukkan cartridge kedalam modul GeneXpert yang lampunya menyala berkedip.
- 8) Kemudian tutup pintu modul hingga pintu modul terkunci.
- 9) Alat akan bekerja dilayar monitor akan terlihat lamanya pemeriksaan.
- 10) Setelah alat selesai memeriksa sampel maka hasil pemeriksaan dapat dilihat pada menu "***View Result***" kemudian "***View Test***" dan pilih nama pasien lalu kill "***OK***".
- 11) Untuk mencetak hasil pemeriksaan dari menu "***View Result***" kemudian pilih kolom "***Report***", pilih kolom "Test and Analyte Result" kemudian pilih kolom "***OK***".
- 12) Kemudian pilih kolom "***Preview PDF***" pada bagian bawah layar monitor.

- 13) Kemudian pilih gambar printer untuk mencetak hasil pemeriksaan GeneXpert.
- 14) Kemudian dari menu "*Print*" pilih kolom "*OK*". Maka hasil pemeriksaan GeneXpert akan tercetak.

D. Interpretasi Hasil

Tabel 3.1 Interpretasi Hasil Pemeriksaan TB GeneXpert

| No | Interpretasi |
|----|---|
| 1. | MTB terdeteksi dan terdeteksi resisten Rifampisin |
| 2. | MTB terdeteksi dan resisten intermediet |
| 3. | MTB terdeteksi dan tidak terdeteksi resisten |
| 4. | MTB tidak terdeteksi |
| 5. | Invalid |
| 6. | No Result |
| 7. | Error |

(Sumber : Kemenkes, 2015)



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

1. Profil RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie Samarinda terletak di jalan Palang Merah Indonesia, Kecamatan Samarinda Ulu & Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie Samarinda sebagai TOP REFERAL, dan sebagai Rumah Sakit Kelas B berlangsung sejak tahun 1993 atas dasar SK.Menkes No.116/Menkes/SK/XIII/1993 yang ditetapkan di Jakarta pada tanggal 15 Desember 1993 (Profil RSUD Abdul Wahab Sjahranie, 2011). RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda dibangun pada tahun 1933, kepunyaan Kerajaan Kutai (Landschap = Kerajaan) sehingga diberi nama Landschap Hospital.

RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda adalah rumah sakit milik pemerintah provinsi kalimantar timur dan merupakan rumah sakit rujukan tertinggi di Kalimantan timur. Saat ini permintaan akan pelayanan kesehatan semakin meningkat. Hal ini tidak terlepas dari semakin meningkatnya kesadaran masyarakat mengenai pentingnya kesehatan dan juga adanya upaya dari manajemen RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda untuk memperbaiki kualitas pelayanan terhadap masyarakat.

Terletak di Jiliana atau Emma Straat (Sekarang bernama Jl. Gurami) (Profil RSUD A.W Sjahranie, 2011). Sesuai dengan tuntutan perkembangan kebutuhan RSUD kemudian dipindahkan dari Selili ke Jl. Dr. Soetomo dan diresmikan penggunaannya oleh Gubernur KDH Tk. I Propinsi Kalimantan Timur Bapak Abdul Wahab Sjahranie (alm) pada 12 Nopember 1977, untuk rawat jalan. RSU Segiri merupakan penyempurnaan dan pengembangan Rumah Sakit Umum lama yang berlokasi didaerah Selili (saat ini menjadi Rumah Sakit Islam Samarinda). Nama Rumah sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie Samarinda diresmikan pada tahun 1987, untuk mengenang jasa Bapak Abdul Wahab Sjahranie (alm) Gubernur

KDH Tk. I Propinsi Kalimantan Timur periode 1968-1975. Pada bulan 21 Juli 1984 seluruh pelayanan rawat inap dan rawat jalan dipindahkan di lokasi Rumah sakit Umum baru yang terletak saat ini Jl. Palang Merah Indonesia.

Adapun visi, misi dan motto di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda yaitu sebagai berikut :

a) Visi

“Menjadi Rumah Sakit berstandar Internasional”

b) Misi

- 1) Mewujudkannya pelayanan paripurna, bermutu, mudah di akses, dan berorientasi pada budaya keselamatan pasien.
- 2) Mengembangkan layanan unggulan dengan teknologi teknisi,
- 3) Terwujudnya tatakelola rumah sakit yang propesional, akuntabel, dan transparan.
- 4) Tersedianya sumber daya dan lingkungan yang berkualitas serta budaya saing.

c) Motto

- 1) *Respect/santun*
- 2) *Excellent/prima*
- 3) */bermasyarakat*
- 4) *Compassion/semangat*
- 5) *Integritas/jujur*
- 6) *Accountable/tanggung jawab*

2. Profil Laboratorium Patologi Klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

Laboratorium Patologi Klinik merupakan sarana pemeriksaan penunjang yaitu pemeriksaan darah dan cairan tubuh lainnya. Memiliki alat yang canggih dengan standar kalibrasi yang tepat para analis tersertifikasi dan disupervisi oleh dokter spesialis patologi klinik. Termasuk pemeriksaan mikrobiologi untuk kultur biakan bakteri dan tes sensitivitas serta resistensi antibiotik.

Untuk memberikan hasil laboratorium yang valid kami menggunakan peralatan Laboratorium dan Reagensia yang telah teruji disebagian besar laboratorium di benua Eropa dan Amerika. Kami telah mengembangkan konsep laboratorium terpadu, yang merupakan standard Internasional.

Adapun visi dan misi di laboratorium patologi klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda sebagai berikut :

a. Visi dan Misi

1) Visi

Menjadi laboratorium penunjang diagnosa untuk pelayanan rumah sakit bertaraf internasional.

2) Misi

Memberikan pelayanan laboratorium secara professional, dan meningkatkan akses dan kualitas sebagai laboratorium rumah sakit pusat penelitian.

b. Tujuan

Tujuan instalasi Laboratorium Patologi Klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda adalah:

- 1) Tujuan Umum yaitu meningkatkan mutu pemeriksaan Laboratorium Klinik.
- 2) Tujuan Khusus yaitu meningkatkan kinerja sumber daya manusia dilaboratorium, mengoptimalkan pemeriksaan secara efektif dan efisien; meningkatkan mutu peralatan laboratorium; membantu menegakkan diagnosa klinis.

c. Motto

BAKTI (Bersih, Aman, kualitas, Tertib, dan informatif)

d. Karyawan Laboratorium Patologi Klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie

Karyawan laboratorium patologi klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda berjumlah 37 orang, belum termasuk 2 orang dokter dan pegawai tambahan 8 orang dari laboratorium mikrobiologi.

B. Hasil Pemeriksaan TB menggunakan GeneXpert

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil data sekunder pada pasien yang di periksa dengan menggunakan mesin GeneXpert oleh dokter penanggung jawab di Rumah Sakit Umum Daerah Samarinda pada tahun 2019. Metode yang di gunakan adalah metode PCR (*Polymerase Chain Reaction*) yang merupakan suatu proses sintesis enzimatis untuk mengamplifikasi nukleotida secara *in vitro* dengan menggunakan alat GeneXpert yaitu total seluruh data pasien yang diperiksa pada 28 Januari hingga 8 Maret 2019.

1. Data Pasien Pemeriksa TB menggunakan GeneXpert

Pada pasien di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda terdiri dari pasien rujukan, pasien poli rumah sakit, pasien rawat inap dan pasien dari rumah sakit luar. Adapun pasien berdasarkan jenis kelamin di dapatkan data sebagai berikut :

Tabel 4.1 Persentase jumlah pasien berdasarkan jenis kelamin

| No | Jenis Kelamin | Jumlah | Persentase |
|----|---------------|-----------|-------------|
| 1. | Laki-Laki | 31 | 48,4% |
| 2. | Perempuan | 33 | 51,6% |
| | Total | 64 | 100% |

(Sumber : Data primer, 2019)

Pada penelitian ini didapatkan sebanyak 64 data pasien yang terdiri dari pasien laki-laki sebanyak 31 orang (48,4%) dan pasien perempuan sebanyak 33 orang (51,6%). Dari data tersebut dapat di simpulkan bahwa angka kejadian tuberkulosis pada pasien yang berobat di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda pada tanggal 28 Januari – 8 Maret 2019 banyak terjadi pada perempuan.

Tabel 4.2 Kategori Umur Penderita TB

| No | Kelompok Umur | Umur | Laki-laki | Perempuan | Persentase |
|----|------------------|------------|-----------|-----------|------------|
| 1. | Masa Balita | 0-5 tahun | 2 | - | 3,13% |
| 2. | Masa Kanak-kanak | 5-11 tahun | - | 3 | 4,69% |

| | | | | | |
|--------------|-------------------|----------------|-----------|-----------|-------------|
| 3. | Masa Remaja Awal | 12-16 tahun | 2 | - | 3,13% |
| 4. | Masa Remaja Akhir | 17-25 tahun | 3 | 5 | 12,50% |
| 5. | Masa Dewasa Awal | 26-35 tahun | 6 | 7 | 20,30% |
| 6. | Masa Dewasa Akhir | 36-45 tahun | 2 | 4 | 9,38% |
| 7. | Masa Lansia Awal | 46-55 tahun | 6 | 10 | 25% |
| 8. | Masa Lansia Akhir | 56-65 tahun | 7 | 4 | 17,18% |
| 9. | Masa Manula Atas | 65-sampai atas | 3 | - | 4,69% |
| Total | | | 31 | 33 | 100% |

(Sumber : Depkes RI, 2009).

Di dapatkan hasil dari pemeriksaan TCM TB menggunakan GeneXpert berdasarkan kategori umur masa balita sebanyak 2 orang (3,13%), masa kanak-kanak sebanyak 3 orang (4,69%), masa remaja awal sebanyak 2 orang (3,13%), masa remaja akhir sebanyak 8 orang (12,50), masa dewasa awal sebanyak 13 orang (20,30%), masa dewasa akhir sebanyak 6 orang (9,38%), masa lansia awal sebanyak 16 orang (25%), masa lansia akhir sebanyak 11 orang (17,18%), dan masa manula sebanyak 3 orang (4,69%).

Tabel 4.3 Gambaran distribusi frekuensi hasil MTB terdeteksi berdasarkan umur dan jenis kelamin.

| No | Umur | Laki-laki | Perempuan | Persentase |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1. | 16 tahun | - | 1 | 4,55% |
| 2. | 24 tahun | 1 | - | 4,55% |
| 3. | 25 tahun | - | 2 | 9,1% |
| 4. | 26 tahun | - | 1 | 4,55% |

| | | | | |
|--------------|----------|----------|-----------|-------------|
| 5. | 28 tahun | - | 1 | 4,55% |
| 6. | 29 tahun | 1 | - | 4,55% |
| 7. | 34 tahun | - | 1 | 4,55% |
| 8. | 42 tahun | - | 1 | 4,55% |
| 9. | 44 tahun | - | 1 | 4,55% |
| 10. | 46 tahun | 1 | 1 | 9,1% |
| 11. | 47 tahun | - | 1 | 4,55% |
| 12. | 48 tahun | 2 | - | 9,1% |
| 13. | 50 tahun | 1 | - | 4,55% |
| 14. | 51 tahun | - | 1 | 4,55% |
| 15. | 54 tahun | 1 | - | 4,55% |
| 16. | 55 tahun | 1 | 1 | 9,1% |
| 17. | 58 tahun | - | 1 | 4,55% |
| 18. | 65 tahun | - | 1 | 4,55% |
| Total | | 8 | 14 | 100% |

(Sumber; Data Primer,2019)

Berdasarkan pengelompokan umur, di dapatkan jumlah pasien yang memeriksakan sampel sputum atau pasien yang terduga TB tertinggi pada kelompok umur dalam kategori lansia sebanyak 27 orang (42,18%), dewasa sebanyak 19 orang (29,68%), remaja sebanyak 10 orang (15,63%), anak-anak sebanyak 5 orang (7,8%), manula sebanyak 3 orang (4,69%), dan masa balita sebanyak 2 orang (3,13%) dengan total jumlah pemeriksaan 64 sampel dari 64 pasien.

Banyaknya TB paru di usia produktif disebabkan karena pada usia tersebut banyak dari mereka yang bekerja dan berhubungan dengan lingkungan luar. Kondisi demikian banyak menyebabkan mereka tertular penyakit TB paru tanpa mereka sadari karena kuman *Mycobacterium tuberculosis* ditularkan melalui droplet yang terdapat di udara bebas (Zufiana, 2017).

Tidak ditemukan hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian TB karena proporsi penderita TB laki-laki dan perempuan berdasarkan RISKESDAS 2013 hampir sama meskipun ditemukan perbedaan jumlah penderita TB. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh faktor lain seperti perbedaan perilaku dimana kebiasaan merokok pada laki-laki (96,3%) dan perempuan (93,7). Selain itu lingkungan seperti tempat kerja juga menjadi faktor penularan TB lebih banyak terjadi pada laki-laki di Indonesia yang lebih banyak bekerja dan sering berhubungan dengan lingkungan luar rumah (Zufiana, 2017).

2. Data Hasil Pemeriksaan GeneXpert

Hasil pemeriksaan GeneXpert di bagi menjadi 7 bagian yaitu :MTB terdeteksi dan terdeteksi resisten, MTB terdeteksi dan resisten intermediet, MTB terdeteksi dan tidak terdeteksi resisten, MTB tidak terdeteksi, No result, Invalid, Error. Maka pada pasien yang di periksa GeneXpert di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda periode 28 Januari – 8 Maret 2019 didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 4.4 Gambaran distribusi frekuensi hasil pemeriksaan tes cepat molekuler tuberculosis (TCM TB) menggunakan GeneXpert di laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda dengan total pemeriksaan 64 orang.

| No | Hasil Pemeriksaan | Jumlah | Persentase |
|--------------|---|-----------|-------------|
| 1. | MTB terdeteksi dan terdeteksi resisten rifampisin | 2 | 3,1% |
| 2. | MTB terdeteksi dan resisten intermediet | 0 | 0% |
| 3. | MTB terdeteksi dan tidak terdeteksi resisten | 20 | 31,3% |
| 4. | MTB tidak terdeteksi | 43 | 64% |
| 5. | No result | 0 | 0% |
| 6. | Invalid | 0 | 0% |
| 7. | Error 5017 | 1 | 1,6% |
| Total | | 64 | 100% |

(Sumber : Data Primer, 2019).

Penelitian ini didapatkan data dengan total sebanyak 64 orang yang di periksa, didapatkan MTB terdeteksi dan terdeteksi resisten sebanyak 2 sampel (3,1%), MTB terdeteksi dan resisten intermediet tidak ada sampel (0%), MTB terdeteksi dan tidak terdeteksi resisten sebanyak 20 sampel (31,3%), MTB tidak terdeteksi sebanyak 43 sampel (64%), No result tidak ada sampel (0%), Invalid tidak ada sampel (0%), Error sebanyak 1 sampel (1,6%).

Tabel 4.5 Gambaran distribusi frekuensi hasil pemeriksaan tes cepat molekuler tuberculosis (TCM TB) terdeteksi dan tidak terdeteksi serta error menggunakan GeneXpert di laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda dengan total pemeriksaan 64 orang.

| No | Hasil Pemeriksaan | Jumlah | Persentase |
|--------------|------------------------------------|-----------|-------------|
| 1. | MTB terdeteksi / positif TB | 22 | 34,4% |
| 2. | MTB tidak terdeteksi / negative TB | 43 | 65% |
| 3. | Error 5017 | 1 | 1,6% |
| Total | | 64 | 100% |

(Sumber; Data Primer, 2019)

Didapatkan hasil pemeriksaan tes cepat molekuler tuberculosis (TCM TB) menggunakan GeneXpert di laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda dengan hasil MTB terdeteksi atau positif TB sebanyak 22 orang (34,4%), MTB tidak terdeteksi atau negative TB sebanyak 43 orang (65%), dan error sebanyak 1 orang (1,6%).

Didapatkan hasil pemeriksaan terjadi error dengan kode error5017 dengan pesan error ada kegagalan pada penanganan sampel sputum dan kerusakan pada *cartridge*. Kemungkinan penyebab terjadinya error yaitu volume sampel yang dimasukkan kedalam *cartridge* tidak tepat, kualitas reagen jelek, kegagalan pada transfer cairan didalam *cartridge*, sampel tidak terolah dengan baik didalam *cartridge*, sehingga menghasilkan error. Untuk solusi kegagalan error5017 yaitu

untuk mengeluarkan *cartridge* : pada jendela GeneXpert Dx System klik “*maintance*” pada menu, pada menu *maintance* klik “*open module door*”, pilih modul, klik “*open door*” untuk membuka pintu modul, setelah terbuka, lakukan reset system, dan periksa reagen telah dimasukkan ke *cartridge* dalam volume yang benar, *cartridge* disimpan dengan benar, ulang pemeriksaan dengan *cartridge* yang baru. Jika error tetap muncul, hubungi teknisi/ASP.

Pada hasil yang menunjukkan MTB terdeteksi dan terdeteksi resisten rifampisin, pengobatan lini kedua OAT harus di lakukan agar pengobatan lebih efektif. Pada pasien yang menunjukkan hasil MTB terdeteksi dan tidak terdeteksi resisten rifampisin di artikan bahwa pasien masih sensitif terhadap OAT dan masih dapat di berikan pengobatan dengan OAT lini pertama. Sedangkan pada hasil MTB terdeteksi dan terdeteksi resisten intermediet diartikan bahwa tes tersebut tidak dapat secara akurat menentukan apakah bakteri tersebut resisten atau masih sensitive rifampisin pada keadaan seperti ini pemeriksaan kultur terhadap OAT lini pertama dapat di lakukan untuk melihat resiten terhadap bakteri, atau sampel tidak cukup untuk menentukan adanya hasil mutasi gen bagian *rpoB* yang merupakan salah satu lokus gen yang mudah bermutasi pada bakteri MTB. MTB tidak terdeteksi diartikan bahwa DNA target MTB tidak ditemukan pada proses PCR (Zufiana, 2017).

Pada beberapa pemeriksaan didapatkan hasil Invalid hal ini dapat terjadi karena sampel tidak dapat di proses dengan benar atau karena gangguan pada saat proses PCR. Sedangkan hasil *error* didapatkan karena terjadi kegagalan komponen sistem pada saat proses PCR sehingga MTB tidak dapat dideteksi dan hasil tidak bisa ditentukan. Pada kedua keadaan ini pemeriksaan GeneXpert harus di ulang (Zufiana, 2017).

Berdasarkan penelitian ini didapatkan angka kejadian TB MDR di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda periode 28 Januari–8 Maret 2019 yaitu sebanyak 22/64 orang. Hal ini menunjukkan peningkatan dari data TB MDR 6 minggu sebelumnya 16 desember 2018–27 januari 2019 yang terdiagnosis sebanyak 34 orang. Pada penelitian sebelumnya resistensi Rifampisin dan

Isoniazid terjadi karena merupakan obat lini pertama pada pasien TB yang resistensinya terus meningkat sering semakin meningkatnya penyakit TB di dunia dan konsumsi obat yang tidak terkontrol. Penyebab resistensi bisa juga dari penyedia pelayanan kesehatan, penyediaan atau kualitas obat tidak adekuat, faktor bakteri atau dari pasien itu sendiri.

Maka tata laksana yang tepat selanjutnya ialah mengganti obat sesuai dengan hasil uji resistensi, dengan minimal menggunakan 2-3 OAT dari obat lini satu yang masih sensitive dan ditambah dengan obat lain dari lini dua yaitu golongan fluorokuinolon (ofloksasin dan siprofloksasin), aminoglikosida (amikasin, kanamisin dan kapreomisin), etionamid, sikloserin, klofazimin, amoksilin, dan as.klavulanat (Zulfiana, 2017).

C. Pembahasan

Tahapan pemeriksaan Tes Cepat Molekuler *Tuberculosis* menggunakan alat GeneXpert berdasarkan dengan SOP (*standart operational prosedur*) sesuai dengan Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda dengan No Dokumen 93/LABPK/AWS/XI/16.

1. Tahap Pra Analitik

Sampel sputum akan diambil oleh petugas yang menangani pasien dan sampel dibawa ke ruang administrasi untuk data registrasi . Selanjutnya, Sampel akan dibawa segera ke laboratorium Mikrobiologi merupakan sampel dari rawat inap, rujukan dari puskesmas/rumah sakit lain, dan poli, ketika sampel sudah diambil maka sampel akan di bawa ke laboratorium mikrobiologi untuk diperiksa. Dalam tahap ini sebelum mengerjakan sampel petugas harus menggunakan APD (alat pelindung diri) terlebih dahulu setelah itu, periksa sampel (sputum) yang sudah memenuhi syarat : pot sputum tidak pecah, sampel sputum harus mukopurulen yaitu sampel sputum dalam keadaan kental atau berlendir bukan air liur, berwarna kuning-kehijauan, sputum yang bercampur darah dan sampel sputum harus di atas 1 ml. Apabila sampel sputum yang diterima berupa air liur dan pasien tidak bisa mengeluarkan sputum atau dalam

keadaan tidak sadarkan diri maka, pemeriksaan tetap dilakukan dan berisiko hasil akan menjadi invalid atau error. Selanjutnya, siapkan alat dan bahan : pipet tetes, cartridge GeneXpert, dan Bio Safety. Tulis identitas pasien pada buku khusus pemeriksaan GeneXpert dan tulis identitas pasien (nama) pada bagian samping cartridge agar tidak tertukar dengan sampel lainnya dan memudahkan untuk pengenalan sampel.

Hidupkan alat GeneXpert dan hubungkan UPS dengan arus listrik dengan memasang kabel UPS ke stop kontak listrik, kemudian UPS dihidupkan dengan menekan tombol “Power” selama 2 detik, dan biarkan sampai UPS stabil, hidupkan alat GeneXpert modul dengan menekan tombol “Power” dibelakang alat keposisi “ON”, hidupkan komputer dengan menekan tombol “Power”, hidupkan layar monitor dengan menekan tombol “Power”, hidupkan printer dengan menekan tombol “Power”, pada layar monitor klik lambang dengan tulisan “Cepheid”, masukkan password “cphd” pada komputer, aplikasi akan mulai otomatis kemudian masukkan password pengguna, kemudian klik kolom “No” sebanyak 2 kali, alat siap untuk digunakan.

2. Tahap Analitik

Dalam tahap ini pengerjaan sampel dilakukan didalam *Biohazard Safety*. Buka penutup pot sputum dan masukkan reagen buffer (lyophilized) khusus untuk melisiskan sampel dengan perbandingan reagen 2 banding 1 sampel, homogenkan sampel dengan menggunakan vortex sampai sampel dan reagen tercampur, inkubasi pertama selama 10 menit, setelah inkubasi pertama homogenkan sampel lagi menggunakan vortex dan inkubasi kedua selama 5 menit. Jika pada inkubasi kedua sampel masih belum tercampur dengan reagen atau lisis maka homogenkan sampel dan inkubasi ketiga selama 5 menit, apabila sampel sudah tercampur pada inkubasi kedua maka tidak di lanjutkan inkubasi ketiga. Masukkan sampel yang sudah dihomogenkan atau sudah tercampur ke dalam *cartridge* yang sudah di siapkan menggunakan pipet tetes khusus yang

sudah tersedia didalam paket reagen GeneXpert sebanyak 2 ml atau sampai batas garis yang sudah ada pada pipet khusus GeneXpert.

Selanjutnya, nyalakan komputer dan mesin GeneXpert serta jalankan program GeneXpert, pada halaman utama GeneXpert Dx System klik “*create test*” maka akan muncul kotak dialog “*please scan cartridge barcode*”, pindai barcode cartridge menggunakan *barcode scanner* dengan cara menekan tombol warna kuning pada *bar scanner* atau pilih “*manual entry*” untuk memasukkan 16 digit nomor seri barcode, setelah nomor seri cartridge masuk, masukkan nomor kode pasien pada kolom “*sample ID*” bagian “*select modul*” akan terisi secara otomatis petugas lab tidak perlu mengubahnya kemudian klik “*start test*”. Lampu warna hijau dimesin GeneXpert akan berkedip-kedip pada modul yang terpilih otomatis, buka pintu modul dan letakkan *cartridge Xpert MTB/RIF*, tutup pintu modul dengan sempurna hingga terdengar bunyi klik, pemeriksaan akan di mulai dan lampu hijau akan tetap menyala tanpa berkedip, pemeriksaan akan dilakukan kurang lebih selama 2 jam, saat pemeriksaan selesai lampu akan mati secara otomatis dan pintu modul akan terbuka secara otomatis.

3. Tahap Pasca Analitik

Pada tahap ini setelah 2jam untuk membuat laporan hasil pemeriksaan dalam bentuk PDF klik “*view result*” pada menu bar kemudian klik “*report*”. Petugas dapat menyimpan dan mencetak hasil pemeriksaan tersebut langsung dari program *Adobe Reader*. Petugas mencatat hasil didalam buku hasil GeneXpert dan melakukan publikasi hasil kepada pasien. Untuk petugas verifikasi di lakukan oleh petugas laboratorium/petugas khusus GeneXpert dan untuk validasi di lakukan oleh dokter penanggung jawab yang ada di ruangan.

Ada berbagai macam pesan error dapat terjadi pada saat : *Run-time errors*- pesan error saat pemeriksaan berlangsung, *Operation terminated errors*- pesan error karena terjadi pembatalan pemeriksaan, *cartridge loading errors*- pesan error yang muncul saat proses memasukkan *cartridge (cartridge loading)*,

Self-test errors- pesan error yang muncul saat proses *self-test*, *Post-run analysis errors*- pesan *error* yang muncul saat proses reduksi data.

Pesan error dapat di lihat pada menu “*Check Status*”. Sedangkan detail dan kode error pada saat pemeriksaan juga dapat di lihat pada tab error di jendela “*View Result*”. Daftar error yang di tampilkan pada tabel error yang dapat muncul selama pemeriksaan berlangsung tanpa pemberhentian pemeriksaan. Walaupun sistem dapat menyelesaikan pemeriksaan dan menyimpan hasilnya, beberapa error tersebut perlu diperhatikan oleh petugas. Pesan error berikut dapat dilihat jendela “*View Result*”.

4. Pemantapan Mutu Laboratorium

Pemeriksaan mikrobiologi merupakan sarana diagnostik yang penting, hal tersebut tercapai bila cara memilih, mengambil, menyimpan, dan mengirim bahan pemeriksaan benar, agar tidak terjadi kesalahan dalam mengelola bahan pemeriksaan tersebut. Apabila salah satu tata cara tidak memenuhi syarat, maka hasil pemeriksaan yang diperoleh tidak akan sesuai dengan keadaan klinis maupun rencana pengelolaan pengobatan. Salah satu cara agar pemeriksaan mikrobiologi dapat diandalkan yaitu dengan memantapkan mutu dalam (*internal*) maupun luar (*eksternal*), terutama untuk laboratorium sebaiknya dilakukan cara pemantapan mutu *internal*, agar mempunyai nilai kepercayaan.

Untuk Pemantapan Mutu Internal (PMI) di laboratorium mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda dilakukan *maintenance* alat. Untuk Pemantapan Mutu *Eksternal* (PME) dilakukan 3 bulan 1 kali dalam setahun. Untuk Quality Control (QC) *cartridge* sudah ada didalam *cartridge* dan probe, untuk alat GeneXpert dilakukan oleh pihak GeneXpert atau pihak pusat 1 tahun sekali. Kalibrasi GeneXpert dilakukan setiap tahun yaitu pada setiap bulan Oktober, dan dilakukan kalibrasi terakhir pada bulan Oktober 2018.

5. *Good Laboratory Practice (GLP) dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)*

a. *Good Laboratory Practice*

Laboratorium sebagai tempat melakukan pengujian terhadap berbagai sampel baik yang bersifat berbahaya ataupun tidak, terdiri atas berbagai instrument. Dalam pengoperasian berbagai macam instrument tersebut, harus diperlakukan sebagaimana mestinya sehingga menghasilkan hasil pengujian yang akurat dan dapat dipertanggung jawabkan. Oleh karena itu, diperlukan suatu wadah yang mengelola seluruh kegiatan di laboratorium yang pada saat ini biasa disebut dengan GLP (*Good Laboratory Practice*).

GLP adalah dokumen formal rencana analitis yang menjelaskan semua aspek kerja yang dilakukan oleh fasilitas laboratorium, dokumen dalam GLP ini ada beberapa istilah yaitu manager teknis, laporan analitis, hasil analisis, rekaman fasilitas/rekaman teknis, analisis, dan data mentah. Unsur-unsur yang terlibat didalam GLP antara lain adalah teknisi laboratorium, lingkungan, reagen, peralatan, dan metode pemeriksaan. Berikut penunjang laboratorium di mikrobiologi :

1) Teknisi

Teknisi laboratorium ditentukan oleh kualitas pendidikan, pelatihan, dan pengalaman kerja. Tenaga laboratorium harus dilatih untuk menguasai alat dan teknik di laboratorium, petunjuk menjalankan alat dan prosedur pemeriksaan harus didokumentasikan dan diletakkan didekat alat yang bersangkutan.

Teknisi laboratorium di laboratorium ruang mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda memiliki 4 orang tenaga laboratorium yang masing-masing 3 orang dengan pendidikan terakhir DIII Analisis Kesehatan dan 1 orang dengan pendidikan terakhir Strata-2 (S2) yang merupakan pemegang program pemeriksaan TB menggunakan GeneXpert dan semua tenaga laboratorium sudah mengikuti pelatihan dan memiliki SIP (Surat Izin Praktek) dan STR (Surat Tanda Registrasi) atau bisa dikatakan sudah memahami dan menguasai penggunaan alat dan teknik di laboratorium

ruang mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. Dari pengamatan yang dilakukan prosedur pemeriksaan didokumentasikan dan diletakkan di dekat alat untuk sebagian alat.

2) Metode

Metode yang di gunakan adalah metode PCR (*Polymerase Chain Reaction*) yang merupakan suatu proses sintesis enzimatis untuk mengamplifikasi nukleotida secara *in vitro* dengan menggunakan alat GeneXpert. Metode yang digunakan sudah sesuai dengan metode kuantitatif jenis penelitian yang lebih spesifik, sistematis, dan juga terstruktur dari awal hingga kesimpulan.

3) Reagen

Reagen sebagai bahan pereaksi di laboratorium ruang mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda memiliki kualitas yang baik jika reagen diganti tepat waktu dan sesuai kondisi, batas kadaluwarsa dan keutuhan wadah/botol sangat diperhatikan, persiapan reagen seperti bahan pelarut air atau aquadest diperhatikan dengan baik, untuk penyimpanan reagen dibuat kartu stok terdiri dari tanggal reagen dibuka, jumlah reagen yang diambil dan jumlah reagen sisa. Untuk reagen buffer GeneXpert sudah di kalibrasi oleh teknisi khusus GeneXpert atau pihak Rumah Sakit tidak melakukan kalibrasi lagi di karenakan pemeriksaan TB menggunakan GeneXpert di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda merupakan program pemerintah atau bukan program Rumah Sakit.

4) Peralatan Laboratorium

Peralatan di laboratorium ruang Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda dengan ukuran yang lumayan besar dan diletakkan sesuai dimana tempatnya. Alat yang dipilih harus mempunyai spesifikasi yang sesuai dengan fasilitas yang tersedia seperti luasnya ruangan, fasilitas listrik dan air yang ada, serta tingkat kelembaban dan suhu ruangan.

Untuk alat inkubator bagian dalam inkubator dan rak dibersihkan

sebelum media masuk ke dalam inkubator dengan menggunakan desinfektan setiap hari, sedangkan suhu inkubator di catat setiap pagi hari dan sore hari karena inkubator selalu dalam keadaan menyala untuk mendukung pertumbuhan bakteri. Lemari es dan *freezer* digunakan untuk menyimpan media dan reagen yang harus disimpan dalam suhu dingin yaitu 2-8°C, pintu lemari es harus keadaan tertutup baik untuk mencegah keluarnya udara keluar, suhu lemari es dan *freezer* juga di catat suhunya setiap pagi dan sore. Suhu lemari es harus diperhatikan agar reagen di dalam lemari es tidak rusak.

Mikroskop dan mikropipet yang telah digunakan selalu di bersihkan, karena jika mikroskop yang digunakan kotor petugas akan susah mengidentifikasi bakteri yang terlihat di mikroskop, ini juga bisa mempengaruhi hasil yang akan dikeluarkan.

Dalam pencegahan infeksi petugas analis disini sebelum melakukan prosedur kerja terlebih dahulu mencuci tangan sebelum dan sesudah menggunakan handscoon, APD (Alat Pelindung Diri) yang digunakan juga lengkap dari masker, handscoon, jaslab, dan sandal lab yang tertutup, tujuannya untuk mencegah terjadinya kontaminan bakteri, atau tertumpahnya cairan infeksius.

Tabel 4.6 Daftar peralatan kesehatan di pelayanan Mikrobiologi

| No | Nama Alat | Sfesifikasi Alat | Rumah Sakit | Ket |
|----|----------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------|
| | | | Kelas B | |
| 1. | BioSafety Cabinet Level 2A | - | ✓ | Tersedia 1 buah |
| 2. | BioSafety Cabinet Level 2A | - | - | Tidak tersedia |
| 3. | Mikroskop | Binokuler, perbesaran 1000x | ✓ | Tersedia 2 buah |
| 4. | Mikroskop Lapang Gelap | - | - | Tidak tersedia |
| 5. | Mikroskop Flouresen | - | - | Tidak tersedia |

| | | | | |
|-----|--------------------------------------|---|---|-----------------|
| 6. | Rak Pewarnaan | - | ✓ | Tersedia 1 buah |
| 7. | Bunsen | - | ✓ | Tersedia 4 buah |
| 8. | Incubator, suhu s/d 45°C | Suhu 20°C-45°C | ✓ | Tersedia 1 buah |
| 9. | Inkubator, suhu s/d 45°C | Volume 600 liter, pintu kaca tembus pandang | ✓ | Tersedia 1 buah |
| 10. | Jar Anaerob | Model Gas Pack | - | Tidak tersedia |
| 11. | Refrigerator Suhu 4°C | Kapasitas yang besar (600 liter) | - | Tidak tersedia |
| 12. | Freezer -20°C | - | ✓ | Tersedia 4 buah |
| 13. | Deep Freeze, suhu sampai -100C | Volume 200 liter | - | Tidak tersedia |
| 14. | Sentifus | Volume tabung s/d 15 ml; kecepatan s/d 10.000 rpm | ✓ | Tersedia 1 buah |
| 15. | Refrigerated Centrifuge | Volume tabung s/d 15 ml | ✓ | Tersedia 1 buah |
| 16. | Refrigerated Micro-Centrifuge | Kapasitas sekitar 20 tabung, volume 1,5 ml | - | Tersedia 1 buah |
| 17. | Timbangan Analitik | Kapasitas menimbang di bawah 1 gr | ✓ | Tersedia 1 buah |
| 18. | Timbangan/Balance untuk media | Kapasitas s/d 1 kg | ✓ | Tersedia 1 buah |
| 19. | pH meter | - | ✓ | Tersedia 1 buah |
| 20. | Mesin PCR | Satu Set | ✓ | Tersedia 2 buah |
| 21. | Perangkat Elektroforesis, Horizontal | - | - | Tidak tersedia |
| 22. | Mesin Pembaca produk PCR | Contoh: GelDoc Machine | ✓ | Tersedia 2 buah |
| 23. | Vortex | - | ✓ | Tersedia 1 buah |
| 24. | Inspisator | - | ✓ | Tersedia 1 buah |
| 25. | Mikropipet | Set: dibawah 5 | | Tersedia 1 |

| | | | | |
|-----|---|--|---|--------------------------------|
| | | mikroL,5-2-0 mikroL,20-50 mikroL,50-100 mikroL,100-1000 mikroL | ✓ | buah dari masing masing ukuran |
| 26. | Autoklaf | Volume 60 liter | ✓ | Tersedia 1 buah |
| 27. | Elisa Reader | - | - | Tidak tersedia |
| 28. | Spectrophotometer | - | ✓ | Tersedia 1 buah |
| 29. | Inkubator Kultur | BactAlert kapasitas 120 tabung | ✓ | Tersedia 1 buah |
| 30. | Mesin Diagnostik Otomatis Mikrobiologi | Vitex atau Phoenix | ✓ | Tersedia 4 buah |
| 31. | Mesin Diagnosis M.tuberculosis otomatis, MGIT | MGIT Machine | ✓ | Tersedia 1 buah |
| 32. | Instrumen Sterilisasi Cairan Menggunakan Filter | Satu set dengan pompa | ✓ | Tersedia 1 buah |
| 33. | Alat-Alat Gelas | Tabungreaksi, Petri dish, Erlenmeyer, Pipet | ✓ | Tersedia lengkap |

(Sumber: Permenkes, 2014).

5) Ruang

Ruang Mikrobiologi di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda mempunyai tata letak yang cukup baik. Lingkungan di laboratorium memadai, pencahayaan yang baik dengan terdapat 4 lampu besar, kebisingan sangat terkondisikan di karenakan laboratorium mikrobiologi kedap suara, luas ruangan memadai dan tidak sempit, tata ruang seperti perletakan alat sudah memadai.

Laboratorium mikrobiologi mempunyai luas yaitu 7x7 m, sedangkan untuk ruangan khusus GeneXpert mempunyai luas 3x3 m, dan juga terdapat 5 pintu yang berukuran 1,2m dengan tinggi 2 m, adapun ventilasi 2 blawel dan 1 kipas angin, suhu ruangan 15-25°C dan kelembaban 40-50%,

didalam laboratorium terdapat 5 ruangan dan 5 buah AC yaitu 2 di ruangan belakang (ruangan BTA), 2 di ruangan tengah (ruangan pembuatan media dan kultur bakteri), dan 1 di ruang depan (ruangan khusus GeneXpert).

Baik dari meja yang terbuat dari kayu yang kuat lalu dilapisi dengan kaca, jadi tidak menyerap cairan yang tumpah, kedap air, permukaan meja rata dan mudah dibersihkan dengan tinggi 1,00m. Untuk posisi wastafel sendiri berada di dekat pintu keluar serta tempat tisu, posisi ini sudah sangat pas sebelum petugas akan melakukan pemeriksaan. Lantai di laboratorium berupa vinyl, sehingga jika terjadi tumpahan cairan infeksius tidak akan menyerap ke lantai.

Tabel 4.7 Persyaratan Teknis Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit Laboratorium Mikrobiologi dan Biologi Molekuler.

| No | Persyaratan Ruang | Keterangan | |
|----|---|---|--|
| | | Mikro | BioMol |
| 1 | Luas ruangan laboratorium Mikrobiologi minimal 16m ² dan luas ruangan laboratorium Biologi Molekuler menyesuaikan dan memperhatikan ruang gerak petugas, pasien serta peralatan atau sesuai kebutuhan. | 49m ² sudah sesuai persyaratan | 9m ² (tidak ada ketentuan/ sesuai kebutuhan alat) |
| 2 | Persyaratan lantai tidak boleh licin, non prosif, tahan terhadap bahan kimia dan mudah di bersihkan. | Sudah sesuai persyaratan | Sudah sesuai persyaratan |
| 3 | Persyaratan dinding non porosif, tahan terhadap bahan kimia dan mudah di bersihkan. | Sudah sesuai persyaratan | Sudah sesuai persyaratan |
| 4 | Disediakan meja kerja dengan persyaratan dapat meredam getaran untuk meletakkan | Sudah sesuai persyaratan | Sudah sesuai persyaratan |

| | | | |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | peralatan pemeriksaan. | | |
| 5 | Disediakan wastafel dan fasilitas desinfeksi tangan. | Terdapat 2 wastafel dan fasilitas | Terdapat 1 wastafel dan fasilitas |
| 6 | Disediakan satu graounding khusus (0,02 ohm) untuk peralatan-peralatan laboratorium yang dapat dipasang secara paralel. | Sudah sesuai persyaratan | Sudah sesuai persyaratan |
| 7 | Setiap ruangan disediakan kotak kontak dengan jumlah sesuai kebutuhan dan tidak boleh menggunakan percabangan. | Terdapat 3 kotak kontak | Terdapat 1 kotak kontak |
| 8 | Ruangan harus di jamin terjadinya pertukaran udara baik alami maupun mekanik dengan total pertukaran udara minimal 6 kali per jam. | Belum sesuai persyaratan | Belum sesuai persyaratan |
| 9 | Ruangan harus mengoptimalkan pencahayaan alami. Untuk pencahayaan buatan dengan intensitas cahaya 100 lux. | Sudah sesuai persyaratan | Sudah sesuai persyaratan |

(Sumber; Permenkes, 2016)

b. K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja)

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) laboratorium adalah semua upaya untuk menjamin keselamatan dan kesehatan pekerja laboratorium dari risiko-risiko terjadinya kecelakaan kerja. Keselamatan dan kesehatan kerja laboratorium sangat penting untuk dipahami mengingat banyaknya sampel infeksius di dalam laboratorium.

Pada keamanan dan keselamatan kerja (K3) di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda ini terutama pada pengamatan yang dilakukan di ruangan Mikrobiologi terdiri sebagai berikut :

1) APD (Alat Pelindung Diri)

APD adalah suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja. Pakaian pelindung atau jas lab di laboratorium patologi bagian ruang Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda di desain sesuai dengan ukuran masing-masing pekerja yaitu jas lab, baju, sarung tangan dan lain-lain. Masker pelindung disediakan. Petugas di laboratorium bagian ruang Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda dalam hal pemakaian APD dapat dikatakan baik, karena pada saat pengerjaan petugas menggunakan jas lab yang sesuai ukuran, sepatu atau sandal lab yang menutupi bagian punggung kaki dan sarung tangan sesuai ukuran.

Jas laboratorium yang digunakan berfungsi untuk melindungi badan dari percikan bahan reagen yang berbahaya dan cairan tubuh pasien. Sandal atau sepatu lab digunakan sebagai pelindung kaki. *Handscoon* berfungsi sebagai pelindung tangan jika terjadi tusukan jarum, dan menghindari kontaminasi dari sampel yang mudah menular ketubuh. Kegunaan dari masker sendiri untuk menghindari terhirupnya bahan reagen yang berbahaya sampel yang mudah menularkan melalui udara.

2) Limbah

Penggunaan *handscoon*, masker, botol buffer, dan pipet yang telah digunakan untuk melakukan pemeriksaan dibuang pada tempat limbah atau plastik kuning infeksius yang berlambang *biohazard*. Jika sampel sputum positif resisten rifampisin yang biasanya akan disimpan kedalam kulkas atau tidak langsung dibuang pada plastik sampah infeksius yang disediakan di karenakan sampel akan di kirimkan ke Surabaya untuk dilakukan pemeriksaan lanjutan atau kultur biakan. Untuk sampel negatif langsung dibuang setelah melakukan pemeriksaan atau setelah pengeluaran hasil ke dalam plastik limbah

berwarna kuning yang bertuliskan infeksius. Untuk pengolahan limbah selanjutnya dilakukan oleh petugas yang bertugas khusus untuk pembuangan limbah yang ada di Rumah Sakit.

3) APAR

APAR (Alat Pemadam Api Ringan) adalah alat yang digunakan untuk memadamkan api atau mengendalikan kebakaran kecil. Alat pemadam api ringan (APAR) pada umumnya berbentuk tabung yang berisikan dengan bahan pemadam api yang bertekanan tinggi.

APAR yang disediakan dilaboratorium disediakan di dekat alat *Vitek 2 Compact* atau berada di dekat pintu, APAR yang disediakan bisa digunakan jika terjadi kebakaran. Untuk petugas analis diruang Mikrobiologi sudah mendapat pelatihan tentang penggunaan APAR jika terjadi kebakaran. Jenis APAR yang digunakan pada laboratorium RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda berupa *Powder (Dry Chemical Powder Fire Extinguisher)*. Jenis APAR *Powder* ini dapat menahan radiasi panas dengan kabut (serbuk) partikelnya, tidak menghantarkan listrik atau bersifat non konduktif, dan jenis kimia kering atau tidak beracun.

APAR diletakkan pada titik-titik tertentu pada bagian dinding paling tidak 1 meter dari lantai agar APAR mudah dilihat, diakses dan diambil, juga harus disertai dengan tanda penggunaan APAR. Berikut bagaimana cara menggunakan Alat Pemadam Api (APAR) :

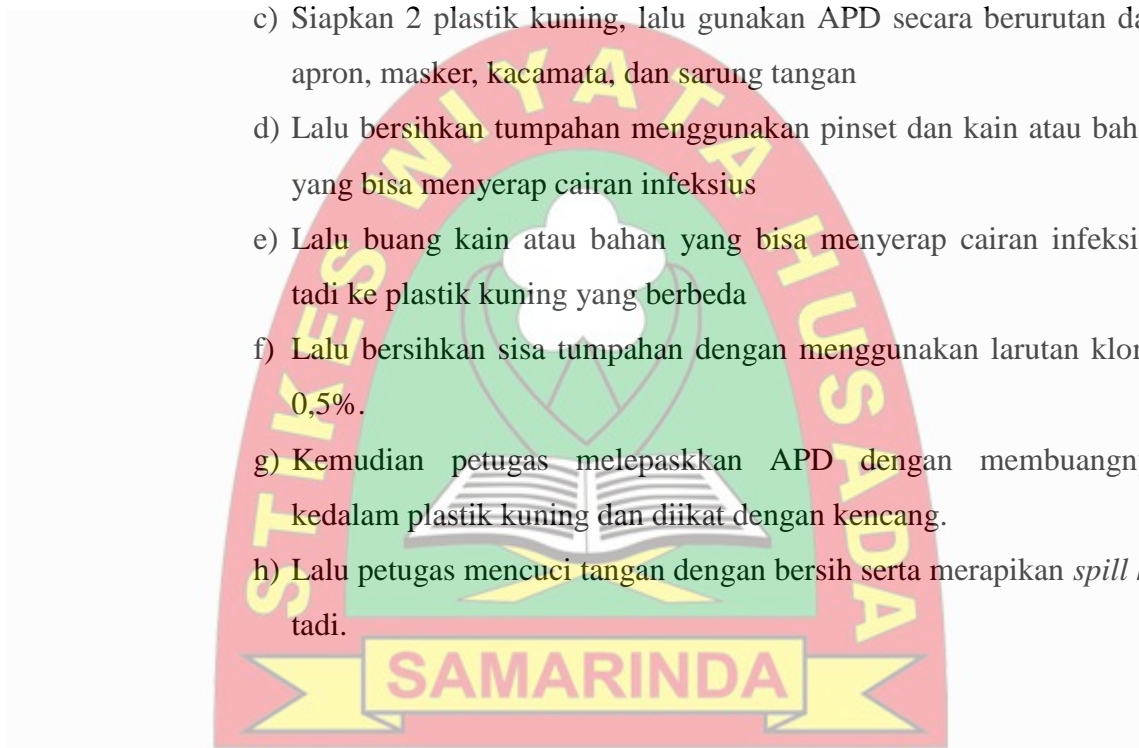
- a) Tarik kunci pengaman atau segel.
- b) Pegang bagian ujung selang dan arahkan ujung selang ke sumber api.
- c) Tekan tuas.
- d) Semprotkan satu sisi ke sisi lainnya.

4) *Spill kit*

Terdapat *spill kit* di laboratorium patologi klinik yang bertujuan untuk menangani cairan infeksius yang tumpah. Isi dari *spill kit* terdiri

dari : kotak *spill kit*, celemek/apron *disposable*, masker, sarung tangan disposable, kacamata, kain atau bahan yang bisa menyerap cairan tubuh, plastik kuning, sapu dan sekop kecil, pinset, desinfektan cairan klorin 0,5% dan handrub, tanda pembatas tumpahan cairan. Cara menggunakan *spill kit* sebagai berikut :

- a) Petugas mengambil 1 set *spill kit*, lalu buka kotak *spill kit*
- b) Pasang tanda pembatas tumpahan cairan di dekat area tumpahan cairan desifektan
- c) Siapkan 2 plastik kuning, lalu gunakan APD secara berurutan dari apron, masker, kacamata, dan sarung tangan
- d) Lalu bersihkan tumpahan menggunakan pinset dan kain atau bahan yang bisa menyerap cairan infeksius
- e) Lalu buang kain atau bahan yang bisa menyerap cairan infeksius tadi ke plastik kuning yang berbeda
- f) Lalu bersihkan sisa tumpahan dengan menggunakan larutan klorin 0,5%.
- g) Kemudian petugas melepaskan APD dengan membuangnya kedalam plastik kuning dan diikat dengan kencang.
- h) Lalu petugas mencuci tangan dengan bersih serta merapikan *spill kit* tadi.



BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik simpulan data hasil pemeriksaan GeneXpert pada pasien tuberculosis sebagai berikut :

1. Pemeriksaan TB menggunakan GeneXpert dilaksanakan sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang berlaku di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.
2. Pemeriksaan TCM TB di RSUD Abdul Wahab Sjahranie pada periode 28 Januari s/d 8 Maret 2019 terdapat 64 sampel yang diperiksa GeneXpert didapatkan MTB terdeteksi resisten rifampisin sebanyak 3,1%, MTB terdeteksi dan resisten intermediet sebanyak 0%, MTB terdeteksi dan tidak terdeteksi resisten rifampisin sebanyak 31,3%, MTB tidak terdeteksi sebanyak 64%, No result sebanyak 0%, Invalid sebanyak 0%, Error sebanyak 1,6%.

5.2 Saran

1. Metode Tes Cepat Molekuler (TCM) digunakan dalam identifikasi MTB dalam penegakkan diagnosis tuberculosis karena hasil pemeriksaan lebih cepat diperoleh dan memiliki sensitifitas dan spesifisitas yang baik.
2. Bagi Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie kota Samarinda perlu di lakukan follow up pasien TB baik kasus baru maupun TB MDR dengan baik agar pengobatan dapat di tuntaskan sehingga tidak menularkan ke orang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin Z., Bahar A. 2009. *Ilmu Penyakit Dalam Jilid III*. Edisi V. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. hlm.2230-2233.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2009. *Sistem Kesehatan Nasional*, Jakarta.
- Eka Kurniawan, Raveinal, Fauzar, Zulkarnain Arsyad, 2016. *Nilai Diagnostik Metode "Real Time" PCR GeneXpert pada TB Paru BTA Negatif*.
- Elva Susanty, Zainuddin Amir, Perluhutan Siagian, Rina Yunita, Putri Chairani Eyanoer, 2015. *Uji Diagnostik Genexpert MTB/RIF di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan*.
- Jawetz, Melnick, & Adelberg's, 2010. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 25 by Geo F. Brooks, et al*
- Kementrian Kesehatan RI, 2015. *Petunjuk Teknis Pemeriksaan Tuberculosis Menggunakan GeneXpert*.
- Kuswiyato, 2017. *Bakteriologi 3 buku ajar analisis kesehatan*, Jakarta EGC 2017.
- Manuel Lamberto Willem Mboeik, Ceva Wicaksono Pitoyo, Teguh Harjono Karjadi, Anis Karuniawati, Esthika Dewiasty, 2018, *Performa Pemeriksaan Xpert/MTB RIF dengan menggunakan Specimen Bilasan Lambung dalam Mendiagnosis Tuberculosis Paru pada Pasien HIV Tersangka Tuberculosis Paru*.
- Maykel Sondak, John Porotu'o, Heriyannis Homenta, 2016. *Hasil Diagnostik Mycobacterium Tuberculosis dari sputum penderita batuk > 2 minggu dengan pewarnaan Ziehl Neelsen di Puskesmas Paniki Bawah, Tikala baru dan Wonasa Manado*.
- Nurlina Sirait, Ida Parwati, Nina Susana Dewi, Nida Suraya, 2013. *Validitas Metode Polymerase Chain Reaction GeneXpert MTB-RIF pada Bahan Pemeriksaan Sputum untuk Mendiagnosis Multidrug Resistant Tuberculosis*.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 56 Tahun 2014. *Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit*.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016. *Persyaratan Teknis Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit*.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 269 / MENKES / PERIII / 2008. *Tentang Rekam Medis.*

World Health Organization, 2015, *WHO Global Tuberculosis Report 2015*, 12 Oktober 2016.

Zulfiana Amalia, 2017 *Profil hasil pemeriksaan Mycobacterium Tuberculosis menggunakan GeneXpert pada pasien di rumah sakit umum Tangerang Selatan periode Juni 2016-Juni 2017.*



LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pemeriksaan GeneXpert TB Periode 28 Januari – 9 Maret 2019 di
Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

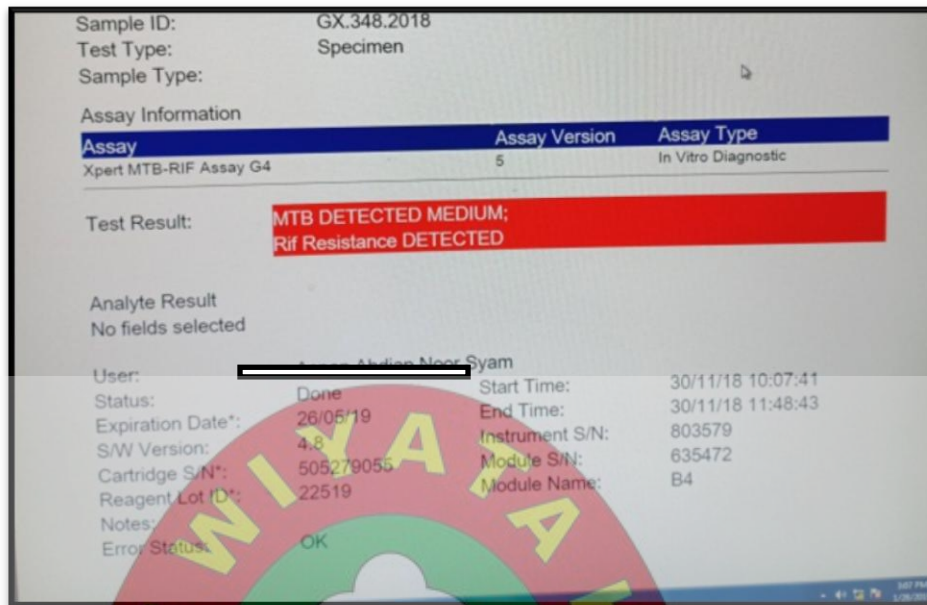
| No | Jenis Kelamin | Umur | Hasil |
|-----|---------------|-------|--|
| 1. | L | 4 | MTB Not Detected |
| 2. | P | 42 | MTB Detected Very Low Rif Resistance Not Detected |
| 3. | L | 29 | MTB Detected Medium Rif Resistance Not Detected |
| 4. | P | 55 | MTB Detected High Rif Resistance Not Detected |
| 5. | L | 60 | MTB Not Detected |
| 6. | L | 24 | MTB Detected Medium Rif Resistance Detected |
| 7. | L | 33 | MTB Not Detected |
| 8. | P | 49 | ERROR 5017 |
| 9. | P | 31 | MTB Not Detected |
| 10. | P | 49 | MTB Not Detected |
| 11. | L | 39 | MTB Not Detected |
| 12. | L | 55 | MTB Detected Medium Rif Resistance Not Detected |
| 13. | P | 58 | MTB Detected Medium Rif Resistance Not Detected |
| 14. | P | 8 | MTB Not Detected |
| 15. | P | 35 | MTB Not Detected |
| 16. | P | 8 | MTB Not Detected |
| 17. | L | 58 | MTB Not Detected |
| 18. | P | 53 | MTB Not Detected |
| 19. | L | 56 | MTB Not Detected |
| 20. | L | 14 | MTB Not Detected |
| 21. | L | 54 | MTB Detected Medium Rif Resistance Not Detected |
| 22. | P | 47 | MTB Detected Medium Rif Resistance Not Detected |
| 23. | P | 16 | MTB Detected Medium Rif Resistance Not Detected |
| 24. | L | 7 bln | MTB Not Detected |
| 25. | L | 21 | MTB Not Detected |
| 26. | L | 44 | MTB Detected Very Low Rif Resistance Detected |
| 27. | P | 28 | MTB Detected Very Low |

| | | | |
|-----|---|----|--|
| | | | Rif Resistance Not Detected |
| 28. | P | 21 | MTB Not Detected |
| 29. | P | 57 | MTB Not Detected |
| 30. | L | 55 | MTB Not Detected |
| 31. | P | 46 | MTB Not Detected |
| 32. | P | 26 | MTB Detected Low Rif Resistance Not Detected |
| 33. | P | 25 | MTB Detected Very Low Rif Resistance Not Detected |
| 34. | L | 26 | MTB Not Detected |
| 35. | L | 48 | MTB Detected Low Rif Resistance Not Detected |
| 36. | L | 46 | MTB Detected Very Low Rif Resistance Not Detected |
| 37. | P | 38 | MTB Not Detected |
| 38. | P | 65 | MTB Detected Low Rif Resistance Not Detected |
| 39. | L | 60 | MTB Not Detected |
| 40. | L | 25 | MTB Not Detected |
| 41. | P | 18 | MTB Not Detected |
| 42. | P | 25 | MTB Not Detected |
| 43. | L | 48 | MTB Detected Medium Rif Resistance Not Detected |
| 44. | L | 60 | MTB Not Detected |
| 45. | P | 9 | MTB Not Detected |
| 46. | P | 34 | MTB Detected Medium Rif Resistance Not Detected |
| 47. | L | 69 | MTB Not Detected |
| 48. | L | 65 | MTB Not Detected |
| 49. | L | 35 | MTB Not Detected |
| 50. | L | 62 | MTB Not Detected |
| 51. | P | 51 | MTB Detected Low Rif Resistance Not Detected |
| 52. | P | 62 | MTB Not Detected |
| 53. | P | 46 | MTB Not Detected |
| 54. | P | 25 | MTB Detected Very Low Rif Resistance Not Detected |
| 55. | L | 34 | MTB Not Detected |
| 56. | P | 39 | MTB Not Detected |
| 57. | P | 46 | MTB Not Detected |
| 58. | L | 71 | MTB Not Detected |
| 59. | P | 26 | MTB Not Detected |
| 60. | L | 78 | MTB Not Detected |

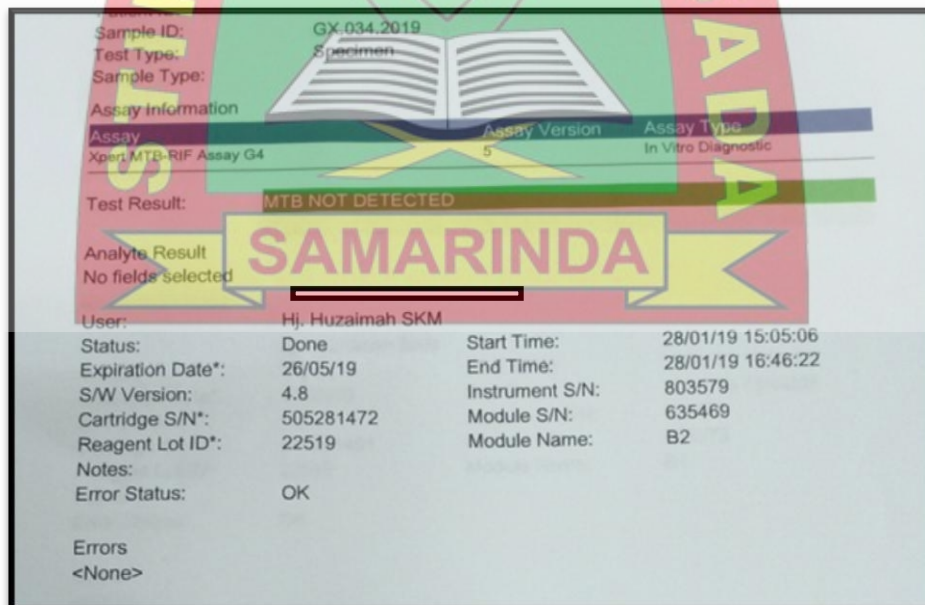
| | | | |
|-----|---|----|--|
| 61. | L | 32 | MTB Not Detected |
| 62. | L | 50 | MTB Detected Medium Rif Resistance Not Detected |
| 63. | P | 41 | MTB Not Detected |
| 64. | P | 46 | MTB Detected High Rif Resistance Not Detected |



Lampiran 2. Dokumentasi kegiatan pemeriksaan TB GeneXpert di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda



Gambar 1. Hasil pemeriksaan TB GeneXpert MTB Detected Medium dan Rifampisin Resistance Detected



Gambar 2. Hasil pemeriksaan TB GeneXpert MTB Not Detected

Lampiran 3. SOP Pemeriksaan TB menggunakan GeneXpert di laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

| STANDAR PROSEDUR OPERSIONAL | Tanggal Terbit 24 November 2016 |
|------------------------------------|--|
| Pengertian | Pemeriksaan GeneXpert adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui adanya bakteri <i>Mycobacterium tuberculosis</i> dan resistensinya terhadap antibiotik rifampisin secara cepat. |
| Tujuan | Sebagai acuan penerapan langkah-langkah untuk mengetahui resistensi bakteri <i>Mycobacterium tuberculosis</i> terhadap antibiotik rifampisin. |
| Kebijakan | SK Pemimpin BLUD Nomor 8002.2639/KEPEG/2014 tentang Pemberlakuan Standar Prosedur Operasional di Laboratorium Patologi Klinik. |
| Prosedur | <ol style="list-style-type: none"> 1. Alat <ol style="list-style-type: none"> a. GeneXpert Modul b. Komputer Sistem GeneXpert c. Layar Monitor LG d. Printer Epson e. UPS ICA 2000 f. Vortex FACL g. <i>Biohazard Safety Cabinet</i> h. Sentrifus i. Reagen Buffer GeneXpert j. <i>Cartridge GeneXpert</i> k. Pipet Plastik 2 ml l. Pot Sputum |

| | |
|--|---|
| | <p>2. Bahan pemeriksaan : Dahak/sputum</p> <p>3. Prosedur :</p> <p>a. Persiapan alat GeneXpert</p> <ol style="list-style-type: none">1) Buka penutup plastik modul GeneXpert.2) Hubungkan UPS dengan arus listrik dengan memasang kabel UPS ke stop kontak listrik.3) Kemudian UPS dihidupkan dengan menekan tombol "Power" selama 2 detik, dan biarkan sampai UPS stabil.4) Hidupkan alat GeneXpert modul dengan menekan tombol "Power" dibelakang alat keposisi "ON".5) Hidupkan komputer dengan menekan tombol "Power".6) Hidupkan layar monitor dengan menekan tombol "Power".7) Hidupkan printer dengan menekan tombol "Power".8) Pada layar monitor klik lambang dengan tulisan "Cepheid".9) Masukkan <i>password</i> "cphd" pada komputer.10) Aplikasi akan mulai otomatis kemudian masukkan <i>password</i> pengguna.11) Kemudian klik kolom "No" sebanyak 2 kali.12) Alat siap untuk di gunakan. <p>b. Pengerjaan sampel</p> <ol style="list-style-type: none">1) Masukkan reagen GeneXpert kedalam sampel sputum dengan perbandingan 1 bagian sputum dan 2 bagian reagen GeneXpert. |
|--|---|

| | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none">2) Kemudian sputum pot dimasukkan kedalam plastik cetik dan ditutup rapat.3) Kemudian dikocok hingga homogeny sebanyak 20 kali atau dengan alat vortex selama 15 detik.4) Kemudian didiamkan selama 10 menit.5) Kemudian dikocok lagi hingga homogen sebanyak 20 kali atau dengan alat vortex selama 15 detik.6) Kemudian didiamkan selama 5 menit.7) Kemudian diperiksa apakah sampel sudah hancur/lisis semua.8) Jika belum hancur kocok lagi sebanyak 20 kali atau dengan alat vortex selama 15 detik. Jika banyak kotoran sisa makanan dan lain-lain maka sampel di sentrifus dengan kecepatan rendah (2000 rpm selama 3 menit).9) Kemudian buka tutup cartridge GeneXpert dan dengan pipet plastik sampel diambil sampai tanda batas pipet dan dimasukkan kedalam lubang cartridge.10) Kemudian cartridge GeneXpert ditutup kembali dan siap di masukkan ke dalam modul GeneXpert. <p>b. Pengoprasian alat GeneXpert</p> <ol style="list-style-type: none">1) Pilih menu “Creat Test” sehingga pada layar monitor menampilkan kolom “Scan Cartridge Barcode”.2)Kemudian scan barkode pada cartridge GeneXpert pada scanner barcode GeneXpert. |
|--|---|

| | |
|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none">3) Kemudian masukkan nama pasien dan nomor rujukan pada kolom "Patient ID".4) Kemudian masukkan nomor sampel pada kolom "Sample ID".5) Kemudian pilih kolom "Start Test" untuk memulai menjalankan pemeriksaan.6) Kemudian ditunggu beberapa saat hingga pada layar monitor muncul tulisan "Waiting".7) Kemudian masukkan cartridge ke dalam modul GeneXpert yang lampunya menyala berkedip.8) Kemudian tutup pintu modul hingga pintu modul terkunci.9) Alat akan bekerja dan di layar monitor akan terlihat lamanya pemeriksaan.10) Setelah alat selesai memeriksa sampel maka hasil pemeriksaan dapat dilihat pada menu "View Result" kemudian pilih "View Test" dan pilih nama pasien lalu klik "OK".11) Untuk mencetak hasil pemeriksaan dari menu "View Result" kemudian pilih kolom "Report", pilih kolom "Test and Analyte Result" kemudian pilih kolom "OK".12) Kemudian pilih kolom "Preview PDF" pada bagian bawah layar monitor.13) Kemudian pilih gambar printer untuk mencetak hasil pemeriksaan GeneXpert.14) Kemudian dari menu "Print" pilih kolom "OK". Maka hasil pemeriksaan GeneXpert akan tercetak. |
|--|--|

| | |
|----------------------------|--|
| | <p>d. Mematikan alat GeneXpert</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) keluarkan semua <i>cartridge</i> yang berada di dalam modul. 2) kemudian printer di matikan dengan menekan tombol "Power". 3) kemudian keluarkan aplikasi GeneXpert dengan memilih kolom "User" kemudian pilih "Exit". 4) kemudian komputer dimatikan dengan memilih menu "Shutdown" dan setelah komputer mati layar monitornya dimatikan . 5) kemudian matikan modul GeneXpertdengan menekan tombol "Off". 6) kemudian matikan UPS dengan menekan tombol "Power" selama 2 detik. 7) kemudian lepaskan UPS dari aliran listrik dengan mencabut kabel dari stop kontak. 8) tutup modul GeneXpert dengan plastik penutup. |
| <p>Unit Terkait</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Instalasi Rawat Inap 2. Instalasi Rawat Jalan |

(Sumber: Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda)

Lampiran 4. Alat dan bahan pemeriksaan TB GeneXpert di laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda



Gambar 1. Alat GeneXpert



Gambar 2. Cartridge GeneXpert



Gambar 3. Reagen Buffer GeneXpert



Gambar 4. Biohazard Safety Cabinet

Lampiran 5. Tempat pembuangan limbah sputum, pipet, cartridge, botol reagen buffer GeneXpert di laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda



Gambar 1. Limbah Pembuangan sampel TB

Lampiran 6. Alat Pemadam Api Ringan (APAR) yang ada di laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda



Gambar 1. Prosedur Penggunaan APAR



Gambar 2. Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

Lampiran 7. Ruang Pemeriksaan TB Menggunakan GeneXpert di laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda



Gambar 1. Ruang Khusus Pemeriksaan GeneXpert

Lampiran 8. Formulir pemeriksaan TB GeneXpert di laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

PENANGGULANGAN TBC NASIONAL TBC.05
MBC/014/2018

FORMULIR PERMOHONAN PEMERIKSAAN BAKTERIOLOGIS TBC

Nama Fasyankes: _____ Nama Dokter Pengirim: _____
 Kode Fasyankes: _____ No. Telp. Pasien: _____
 Nama Terduga/Pasien TBC: _____ No. BPJS: _____
 No. Induk Kependudukan: _____ Umur: _____
 Jenis Kelamin: _____
 Alamat lengkap: _____
 Kabupaten/ Kota: _____
 Provinsi: _____

Jenis Terduga/Pasien TBC:
 TBC SO Anak HIV DM
 TBC RO

No. Identitas Sediaan (sesuai Register Terduga/TBC.06)
 Tanggal pengambilan contoh uji: _____
 Tanggal pengiriman contoh uji: _____
 Tanda tangan pengambil contoh uji: _____

Alasan Pemeriksaan:
 Diagnosis TBC Diagnosis TBC RO
 Pemantauan kepatuhan pengobatan:
 Bulan ke: _____
 Pemeriksaan ulang pasca pengobatan:
 Bulan ke: _____

No. Reg. TBC/TBC RO Fasyankes: _____
 No. Reg. TBC/TBC RO Kab/ Kota: _____

Jenis Pemeriksaan:
 Mikroskopis
 Xpert (TCM)
 LPA lini 2
 Biakan
 Paket standar uji kepatuhan

Lokasi Anatomi:
 Paru
 Ekstraparu
 Lokasi: _____

Contoh Uji:
 Dahak
 Lainnya: _____

Secara visual dahak terapan (berilah ✓ pada kotak)
 Nanah lendir: _____
 Bercak darah: _____
 Air liur: _____
 Sewaktu/Pagi
 Sewaktu/Pagi
 Sewaktu/Pagi

HASIL PEMERIKSAAN BAKTERIOLOGIS TBC

No. Register Lab. (sesuai Buku Register Lab. TBC.04): _____

| Contoh Uji*) | Tanggal Hasil | Hasil Pemeriksaan Mikroskopis (BT/Lainnya)**) |
|---------------------------------------|---------------|---|
| <input type="checkbox"/> Sewaktu/Pagi | | *** ** 1-9****) Neg |
| <input type="checkbox"/> Sewaktu/Pagi | | |

| Contoh uji*) | Tanggal Hasil | Hasil Pemeriksaan Xpert (TCM)**) |
|---|---------------|---|
| <input type="checkbox"/> Sewaktu/Pagi | | Neg RIF Sen RIF Res RIF Indet Invalid Error No result |
| Diisi bila ada Ulangan bagi pasien low risk | | |

| Contoh uji*) | Tanggal Hasil | Hasil Pemeriksaan LPA Lini 2 |
|---------------------------------------|---------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sewaktu/Pagi | | MIR****) EQ****) SLID****) Invalid**) |

| Contoh Uji*) | Tanggal Hasil | Hasil Biakan**) |
|---------------------------------------|---------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sewaktu/Pagi | | 3+ 2+ 1+ 1-9****) Neg NTM KTM |

| Contoh Uji*) | Tanggal Hasil | Hasil Paket Standar Uji Kepatuhan****) |
|---------------------------------------|---------------|--|
| <input type="checkbox"/> Sewaktu/Pagi | | H Dosis Tinggi H Km Cm Lt Dosis Tinggi Mts |

Tanda tangan pemeriksa: _____ Mengetahui Dokter PJ pemeriksaan Lab: _____

Diisi sesuai dengan kode huruf sesuai identitas sediaan/
 waktu pengambilan dahak.
 **) Hasil pemeriksaan Mikroskopis, TCM, dan Biakan. Beri tanda rumpit pada hasil pemeriksaan yang sesuai
 *** Diisi dengan jumlah BT/L koloni yang ditemukan
 ****) Diisi Pos. jika positif, Neg. jika negatif
 *****) Hasil Uji Kepekaan dan Hasil LPA Lini 2 (Pq). Diisi R jika resistan, diisi S jika sensitif
 *****) SLID. Diisi R jika salah satu hasil berikut resistan (KAN/AMK/CAP, KAN/CAP/MO, KAN/AMK/CAP/MO, LOW LEVEL KAN), diisi S jika semuanya sensitif

Gambar 1. Formulir pemeriksaan TB-05 GeneXpert

RIWAYAT HIDUP



Meishella Ratna Amelia, lahir pada tanggal 04 Mei 1998 di Muara Ancalong Kutai Timur, Kalimantan Timur. Merupakan anak ketiga dari 4 bersaudara, putri dari bapak Darhamsyah dan Ibu Juita Hartati. Agama Islam, Tempat Tinggal di Jl. Drs Anang Hasyim Blok E2 No 114 Kadrie Oening, Kecamatan Samarinda Ulu, Kelurahan Air Hitam, Samarinda Kalimantan Timur.

Riwayat pendidikan pada tahun 2003 memulai jenjang pendidikan di TKN1 Muara Ancalong dan menyelesaikan pada tahun 2005. Pada tahun 2005 melanjutkan pendidikan pada SDN 003 Muara Ancalong dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2010. Pada tahun 2010 melanjutkan pendidikan pada Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Muara Ancalong dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2013. Pada tahun 2013 melanjutkan jenjang pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Tenggarong dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2016. Pada tahun 2016 melanjutkan pendidikan jenjang perguruan tinggi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda dengan mengambil Jurusan DIII Analisis Kesehatan.

Selama melakukan perkuliahan telah mengikuti kegiatan Praktek Kerja Lapangan di Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Inche Abdoel Moeis Samarinda pada bulan Desember 2018 s/d Januari 2019 dan di Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie Samarinda pada bulan Januari s/d Maret 2019 dan mengikuti Praktek Pengembangan Kesehatan Masyarakat di Puskesmas Loa Bakung pada bulan Maret s/d April 2019.