

**PEMERIKSAAN *MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS* MENGGUNAKAN
ALAT GENEXPERT DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI RSUD
ABDUL WAHAB SJAHRANIE SAMARINDA**

LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)



**PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN INSTITUT
TEKNOLOGI KESEHATAN & SAINS WIYATA HUSADA SAMARINDA**

2020

**PEMERIKSAAN *MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS* MENGGUNAKAN
ALAT GENEXPERT DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI RSUD
ABDUL WAHAB SJAHRANIE SAMARINDA**

LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)

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



**PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN INSTITUT
TEKNOLOGI KESEHATAN & SAINS WIYATA HUSADA SAMARINDA**

2020

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMERIKSAAN *MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS* MENGGUNAKAN
ALAT *GENEXPERT* DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI RSUD
ABDUL WAHAB SJAHRANIE SAMARINDA**

LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)

Disusun Oleh:

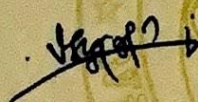
NHADYA SEVTIETA TASYANDRA


NIM: 17.315.070.03

Telah berhasil dipertahankan dalam ujian
Pada Tanggal 17 Juli 2020

Pembimbing I

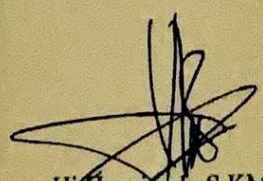
Penguji I

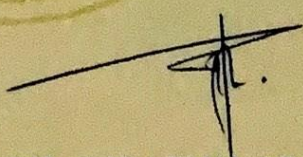

Siti Raudah, S.Si., M.Si
NIK. 1141048510012


Berliana, S.KM., M.Si
NIP. 196402101989012004

Pembimbing II

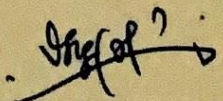
Penguji II


Hj. Huzannah, S.KM., M.Si
NIP. 197007271990022002


Rifky Saldi A. Wahid, S.Farm., M.Kes
NIK. 1141049219148

Mengetahui,

Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan


Siti Raudah S.Si., M.Si
NIK. 114104851002

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nhadya Sevtieta Tasyandra

NIM : 17.315.070.03

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Judul Laporan Tugas Akhir : Pemeriksaan *Mycobacterium*

Tuberculosis Menggunakan Alat 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, 07 September 2020

Yang membuat pernyataan



ITKES WHS

Nhadya Sevtieta Tasyandra

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, berkat Rahmat dan HidayahNya saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pemeriksaan *Mycobacterium Tuberculosis*” di laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. Laporan Tugas Akhir (Studi Kasus) ini merupakan salah satu syarat untuk lulus di Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.

Bersamaan ini perkenankanlah saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

- 1) Bapak Mujito Hadi, MM selaku Ketua Yayasan Wiyata Husada samarinda
- 2) Bapak Dr. Eka Ananta Sidharta, SE., AK., CA., CSRS., CfrA, selaku Rektor ITKES Wiyata Husada Samarinda.
- 3) Ibu Siti Raudah, S.Si., M.Si selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda. Terima kasih atas masukan dan semua ilmu yang telah diberikan dan juga dedikasinya terhadap Analis Kesehatan.
- 4) Ibu Siti Raudah, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing I. Terimakasih telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
- 5) Ibu Hj. Huzaimah, S.KM., M.Si selaku dosen pembimbing II. Terimakasih telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
- 6) Ibu Hj. Berliana, S.KM., M.Si, selaku dosen penguji utama. Terimakasih telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
- 7) Bapak Rifky Saldi A.Wahid, S.Farm.,M.Kes, selaku penguji II. Terimakasih telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
- 8) Monica Lestari Amd Ak, dan seluruh Staff di Laboratorium Mikrobiologi. Terimakasih telah menyediakan waktu, tenaga dan ilmu untuk membantu saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir (studi kasus) ini.

- 9) Terimakasih juga untuk Orang Tua saya (Bapak Dharqutnie. S dan Ibu Mulia Tasyana) yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi kepada saya serta terimakasih kepada saudara-saudara saya dan keluarga saya yang lain, yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada saya.
- 10) Terimakasih Kepada Seluruh Bapak dan Ibu dosen D-III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda atas masukan dan ilmu yang telah diberikan kepada saya
- 11) Terimakasih Kepada Seluruh Teman-Teman Analis Kesehatan 3B Angkatan 2017 yang sudah memberikan dukungan dan membantu saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata saya berharap semoga Allah SWT. Berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan mendukung saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dan semoga Allah SWT senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua. Amin

Samarinda, 07 September 2020



ITKES WHS

Peneliti

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nhadya Sevtieta Tasyandra

NIM : 17.315.070.03

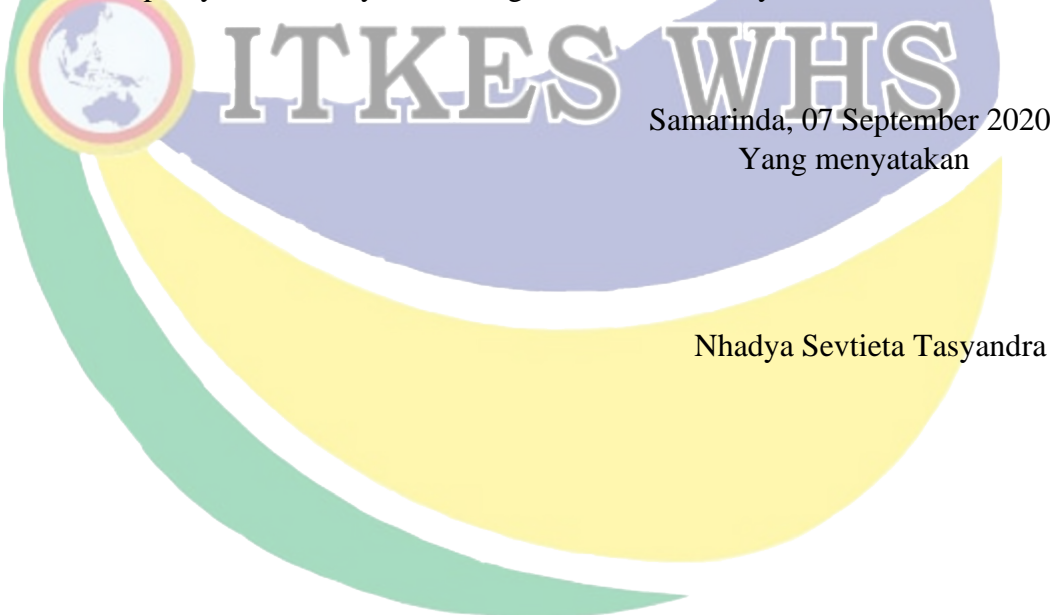
Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberikan hal kepada ITKES WIYATA HUSADA Samarinda atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pemeriksaan *Mycobacterium Tuberculosis* Menggunakan Alat GeneXpert Di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

Beserta perangkat yang ada (Jika diperlukan), Dengan hak ini, ITKES Wiyata Husada berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam 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, 07 September 2020
Yang menyatakan

Nhadya Sevtieta Tasyandra

ABSTRAK

Pemeriksaan *Mycobacterium Tuberculosis* Menggunakan Alat Genexpert di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

Nhadya Sevtieta Tasyandra¹, Siti Raudah², Hj Huzaimah³

Latar Belakang : Tuberkulosis adalah penyakit menular yang sebagian besar di sebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Pemeriksaan ini menggunakan alat genexpert. GeneXpert merupakan suatu metode terbaru berbasis pemeriksaan molekuler yang digunakan untuk mendeteksi kuman *Mycobacterium tuberculosis* yang mengalami mutasi genetik sehingga kuman menjadi resisten terhadap beberapa obat anti tuberkulosis terutama rifampisin. Uji ini dapat dikerjakan hanya dalam waktu kurang dari 2 jam. **Tujuan :** Untuk mengamati pemeriksaan bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* pada sputum dengan metode TCM (Tes Cepat Molekuler) dengan alat GeneXpert. **Tata laksana :** Pengamatan dilakukan pada tanggal 17 Desember 2019 - 17 Januari 2020 di Laboratorium mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. **Hasil :** Diperoleh ada 54 sampel dengan hasil, MTB terdeteksi atau positif TB sebanyak 13 sampel (22,42%), MTB tidak terdeteksi atau negatif TB sebanyak 41 (70,68%). **Kesimpulan :** Pada tahapan pra analitik, analitik, dan pasca analitik petugas laboratorium telah mengerjakan pemeriksaan MTB menggunakan GeneXpert sesuai dengan prosedur yang ada dan pada pemantapan mutu, *Good Laboratory Practice* (GLP) dan K3 telah di lakukan dengan prosedur yang telah di tetapkan.

Kata Kunci : *Mycobacterium Tuberculosis*, Sputum, GeneXpert

¹ Mahasiswa Program Studi D-III Analis Kesehatan, ITKES Wiyata Husada Samarinda ²

Dosen Program Studi D-III Analis Kesehatan, ITKES Wiyata Husada Samarinda

³ Dosen Program Studi D-III Analis Kesehatan, ITKES Wiyata Husada Samarinda

ABSTRACT

EXAMINATION OF MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS USING GENEXPERT TOOLS IN THE MICROBIOLOGY LABORATORY OF ABDUL WAHAB SJAHRANIE HOSPITAL SAMARINDA

Nhadya Sevtieta Tasyandra¹, Siti Raudah², Hj Huzaimah³

Background: Tuberculosis is an infectious disease that is mostly caused by the bacteria *Mycobacterium tuberculosis*. This examination uses genexpert tool. GeneXpert is a new method based on molecular examination used to detect germs of *Mycobacterium tuberculosis* that undergo genetic mutations so that germs become resistant to some anti-tuberculosis medicine especially rifampicin. This test can be done in just under 2 hours. **Purpose :** To observe the examination of mycobacterium tuberculosis bacteria in the sputum with Molecular Rapid Test (commonly known as TCM) method with GeneXpert tool. **Procedure :** Observations were conducted on December 17th, 2019 until January 17th, 2020 at the microbiology laboratory of RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. **Result :** 54 samples were obtained with the result detected MTB or TB positive were 13 samples (22,42%), undetected MTB or TB negative were 41 samples (70, 68%). **Conclusion :** On the pre-analytical, analytical and post-analytical stages, the laboratory analyst had conducted MTB examination using GeneXpert according to the applied procedure and the quality assurance, Good Laboratory Practice (GLP) and Occupational Health and Safety (commonly known as K3) had been conducted according to the established procedure.

Keywords: Mycobacterium Tuberculosis, Sputum, GeneXpert

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

²Lecturer of Health Analyst D-III Study Program, ITKES Wiyata Husada

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

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SKEMA	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Ruang Lingkup.....	2
C. Tujuan	2
1. Tujuan Umum	2
2. Tujuan Khusus	2
D. Manfaat	3
1. Manfaat Akademik.....	3
2. Manfaat Bagi Petugas Laboratorium Kesehatan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Tuberkulosis.....	4
1. Etiologi Tuberkulosis.....	4
2. Manifestasi.....	4
3. Pengobatan.....	5
4. Klasifikasi	6
5. <i>Multi Drug Resisten</i> (MDR).....	9
B. Pemeriksaan Laboratorium TB	11
1. Pemeriksaan MTB	11
2. GeneXpert.....	13
C. Pengendalian Mutu Laboratorium	22
1. Persiapan Pasien.....	22

2. Persiapan Pengumpulan Spesimen	23
3. Peralatan.....	23
4. Waktu Pengambilan Spesimen	23
5. Pengambilan Spesimen	23
6. Pengiriman Spesimen.....	24
D. <i>Good Laboratory Practice</i>	24
E. Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3)	28
F. Kerangka Teori	36
BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR	37
A. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir	37
B. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir	37
C. Prinsip Kerja	37
D. Metode	37
E. Interpretasi Hasil.	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
A. Gambaran Umum RSUD A.W.S Samarinda	44
1. Profil RSUD A.W.S Samarinda.....	44
2. Laboratorium Patologi Klinik RSUD A.W.S Samarinda	45
B. Hasil	47
1. Data Pasien Pemeriksaan TB Menggunakan GeneXpert.....	47
2. Data Hasil Pemeriksaan GeneXpert.....	48
C. Pembahasan.....	53
1. Tahap Pra analitik	53
2. Tahap Analitik	54
3. Tahap Pasca analitik	56
4. Pemantapan mutu laboratorium	57
5. <i>Good Laboratory Practice</i> (GLP) dan K3	57
BAB V PENUTUP	66
A. Kesimpulan	66
B. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	69
RIWAYAT HIDUP	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pemeriksaan yang dianjurkan untuk Diagnosis Ekstra Paru.....	8
Tabel 2.2 Jenis-jenis limbah.....	34
Tabel 2.3 Jenis-jenis APAR	35
Tabel 3.1 Interpretasi Hasil Pemeriksaan TB GeneXpert	43
Tabel 4.1 Gambaran Distribusi Frekuensi Hasil MTB Terdeteksi Berdasarkan Umur.....	47
Tabel 4.2 Gambaran Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan <i>Mycobacterium Tuberculosis</i> Menggunakan Alat GeneXpert	48
Tabel 4.3 Gambaran Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan <i>Mycobacterium Tuberculosis</i> Yang Terdeteksi, Tidak Terdeteksi Dan <i>Error</i> Menggunakan Alat GeneXpert.....	50
Tabel 4.4 Hasil Pengamatan Penerapan Pengendalian Mutu Internal Pemeriksaan <i>Mycobacterium Tuberculosis</i>	51
Tabel 4.5 Hasil Pengamatan Penerapan <i>Good Laboratory Practice</i> (GLP)	52
Tabel 4.6 Hasil Pengamatan Penerapan K3 Laboratorium	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat GeneXpert	22
Gambar 2.2 <i>Cartridge</i> GeneXpert MTB/RIF.....	22
Gambar 2.3 Simbol Keselamatan Kerja Di Laboratorium.....	29



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pemeriksaan GeneXpert.....	69
Lampiran 2. Alat dan Bahan Pemeriksaan MTB menggunakan GeneXpert	72
Lampiran 3. Formulir pemeriksaan TB-05 GeneXpert.....	75
Lampiran 4. Hasil Pemeriksaan MTB Not Detected.....	76
Lampiran 5. Hasil Pemeriksaan MTB Detected Very Low; Rif Resistance Detected	77
Lampiran 6. Dokumentasi Limbah, <i>Spill Kit</i> , APAR dan Ruangan di Laboratorium Mikrobiologi	78
Lampiran 7. SOP Pemeriksaan TB menggunakan Alat GeneXpert.....	80



DAFTAR SKEMA

Skema 2.1 Kerangka Teori.....	36
-------------------------------	----



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Tuberculosis (TBC) merupakan salah satu penyakit yang mematikan di Indonesia. Pada tahun 2017, sebanyak 116 ribu jiwa meninggal akibat penyakit TBC di Indonesia, termasuk 9.400 jiwa pengidap HIV yang terjangkit TBC. Tidak kurang, 10 juta jiwa meninggal akibat TBC di seluruh dunia. Berdasarkan data organisasi kesehatan dunia (*World Health Organization/WHO*) kasus TBC di Indonesia mencapai 842 ribu. Penderita TBC tersebut terdiri atas 492 ribu laki-laki, 349 ribu perempuan, dan 49 ribu anak-anak. Jumlah kasus TBC Indonesia berada di urutan ketiga terbesar dunia setelah India yang mencapai 2,4 juta kasus dan Tiongkok 889 ribu kasus. Menurut WHO, kasus TBC di Indonesia terbesar akibat merokok, kurang gizi, diabetes, dan mengonsumsi alkohol. Kejadian TBC di Indonesia pada 2017 sebesar 319 kejadian per 100 ribu populasi (*World Health Organization, 2018*).

Tuberkulosis biasanya menyerang paru-paru, tetapi juga dapat menyerang bagian tubuh lainnya. Tuberkulosis menyebar melalui udara ketika seseorang dengan infeksi TB aktif batuk, bersin, atau menyebarkan butiran ludah mereka melalui udara. Infeksi TB umumnya bersifat asimtomatik dan laten. Namun hanya satu dari sepuluh kasus infeksi laten yang berkembang menjadi penyakit aktif. Jika tuberkulosis tidak diobati maka lebih dari 50% orang yang terinfeksi dapat meninggal (Kuswiyanto, 2002).

Pemeriksaan mikroskopis TB dengan sampel sputum merupakan cara yang paling penting karena diagnosis tuberkulosis sudah dapat ditegakkan jika ditemukan bakteri BTA. Pemeriksaan ini murah dan mudah dan dapat dilakukan di Puskesmas. Kendala uji ini hanyalah pada kesulitan mendapatkan sputum, terutama pada penderita dengan batuk nonproduktif (Radji, 2010).

Saat ini terdapat pemeriksaan molekuler untuk mendiagnosis TB MDR secara tepat yaitu menggunakan tes cepat dengan metode PCR dengan alat

GeneXpert. Pemeriksaan TCM dengan GeneXpert merupakan satu-satunya pemeriksaan molekuler yang mencakup seluruh elemen reaksi dan reagen yang diperlukan untuk proses PCR hanya di dalam satu kartrid. Penggunaan GeneXpert dapat mengidentifikasi keberadaan kuman *Mycobacterium Tuberculosis* dan resistensi terhadap rifampisin secara simultan, sehingga inisiasi dini terapi akurat yang mendukung implementasi pengendalian program TB MDR dapat diterapkan dan dapat mengurangi insidensi kasus TB secara umum (Amalia, 2017).

Salah satu pemeriksaan *Mycobacterium Tuberculosis* di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie adalah pemeriksaan Tes Cepat Molekuler TB (TCM TB) menggunakan alat GeneXpert terutama pada pasien yang dicurigai resisten terhadap salah satu Obat Anti Tuberkulosis. Berdasarkan hal tersebut pengamat ingin mengetahui profil hasil pemeriksaan GeneXpert pada pasien Tuberkulosis di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda sehingga dapat menjadi data yang berguna dalam tindak lanjut terapi pasien.

B. Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi masalah pemeriksaan *Mycobacterium Tuberculosis* di tinjau dari ruang lingkup tahap pra analitik, analitik, dan pasca analitik di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

C. Tujuan

Tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini meliputi tujuan umum dan tujuan khusus, yaitu :

1. Tujuan umum

Melakukan pengamatan dan analisis pemeriksaan MTB menggunakan alat GeneXpert di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

2. Tujuan khusus

- a. Untuk mengetahui hasil pemeriksaan *Mycobacterium Tuberculosis* menggunakan alat GeneXpert di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.
- b. Untuk mengetahui Standar GLP pada pemeriksaan *Mycobacterium Tuberculosis* menggunakan alat GeneXpert di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.
- c. Untuk mengetahui penggunaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada pemeriksaan *Mycobacterium Tuberculosis* menggunakan alat GeneXpert di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

D. Manfaat

1. Bagi peneliti

Menambah pengetahuan tentang pemeriksaan penyakit TBC yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium Tuberculosis*.

2. Bagi Akademik

Agar dapat menjadi referensi perpustakaan kampus dan dalam proses perkuliahan bagi mahasiswa D-III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tuberkulosis

1. Etiologi Tuberkulosis

Tuberkulosis adalah penyakit menular yang sebagian besar disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. *Mycobacterium tuberculosis* berbentuk batang, berukuran panjang 5 μ dan lebar 3 μ , tidak membentuk spora, dan termasuk bakteri aerob. *Mycobacteria* dapat diberi pewarnaan gram. Namun sekali *mycobacteria* diberi warna oleh pewarnaan gram, maka warna tersebut tidak dapat dihilangkan dengan asam. Oleh karena itu maka *mycobacteria* disebut sebagai Basil Tahan Asam (BTA). Pada dinding sel *mycobacteria*, terdapat lemak yang berhubungan dengan arabinogalaktan dan peptidoglikan di bawahnya. Struktur ini menurunkan permeabilitas dinding sel, sehingga mengurangi efektivitas dari antibiotik. Lipoarabinomannan adalah suatu molekul lain dalam dinding sel *mycobacteria*, berperan dalam interaksi antara inang dan patogen, menjadikan *M.tuberculosis* dapat bertahan hidup di dalam makrofag selama beberapa tahun. *Mycobacterium tuberculosis* adalah aerob obligat. Intraseluler fakultatif karakteristik fisiologis yang dapat berkontribusi kepada virulensi parasit, biasanya dari makrofag, dan memiliki waktu generasi lambat, 15-20 jam (Zulkoni, 2010).

Pada waktu batuk dan bersin, penderita menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk droplet (percikan dahak). Droplet yang mengandung kuman dapat bertahan di udara pada suhu kamar selama beberapa jam. Orang dapat terinfeksi kalau droplet tersebut terhirup ke dalam saluran pernapasan (Zulkoni, 2010).

2. Manifestasi

a. Demam

Demam biasanya menyerupai influenza, tetapi panas badan kadang kala dapat mencapai 40°C-41°C. Serangan demam pertama dapat sembuh sebentar, tetapi kemudian dapat timbul kembali.

Keadaan ini sangat dipengaruhi oleh daya tahan tubuh penderita dan keparahan infeksi bakteri tuberkulosis.

b. Batuk/batuk darah

Gejala ini disebabkan terjadi iritasi pada bronkus. Batuk diperlukan untuk membuang produk radang dari saluran napas. Sifat batuk mulai dari batuk kering dan kemudian menjadi batuk produktif (menghasilkan sputum) setelah timbul peradangan. Keadaan lanjut adalah batuk yang bercampur dengan darah karena adanya pembuluh darah yang pecah.

c. Sesak napas

Sesak napas belum dirasakan pada penyakit paru. Sesak napas akan dirasakan oleh penderita apabila infeksi sudah berlanjut, yaitu infiltrasi sudah meliputi setengah bagian paru-paru.

d. Nyeri dada

Gejala ini jarang ditemukan, tetapi nyeri dada dapat timbul jika infiltrasi radang sudah sampai ke pleura sehingga menimbulkan pleuritis. Kedua pleura bergesekan ketika penderita menarik atau melepaskan napas.

e. Malas

Gejala malas sering ditemukan berupa anoreksia, tidak ada nafsu makan, badan makin kurus, sakit kepala, meriang, nyeri otot, dan berkeringat pada malam hari. Gejala malas makin lama makin berat dan hilang timbul secara tidak teratur (Radji, 2010).

3. Pengobatan

Pengobatan Tuberkulosis menggunakan Strategi DOTS (*directly observed treatment short course*) yaitu dengan kombinasi obat yang sedikitnya terdiri atas dua macam obat bersifat bakterisida. Dengan menggunakan obat kombinasi, kemungkinan resistensi awal dapat diabaikan karena jarang sekali ditemukan resistensi terhadap dua macam obat atau lebih (Radji, 2010).

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 : Isoniazid(INH), Rifampisin, Pirazinamida, Streptomisin, Etambutol.
- b. Lini kedua : Kanamisin, Kuinolon, Derivat rifampisin dan INH dan obat lain yang masih diteliti makrolid amoksisilin + asam klavulanat
- c. Kombinasi Dosis Tetap (KDT) : Kombinasi 4 obat dalam satu tablet HRZE atau HRZ (Amalia, 2017).

4. Klasifikasi

Penyakit tuberculosi 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 percikan 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 postifi 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).

Tabel 2.1 Pemeriksaan yang dianjurkan untuk Diagnosis Ekstra Paru

Organ	Pencitraan	Biopsi	Biakan
Kelenjar Getah Bening	-	Nodus	Nodus atau aspirasi
Tulang atau sendi	Foto polos dan CT MRI	Lokasi penyakit	Biopsi atau abses paraspinal Cairan sendi
Sistem pencernaan	Ultrasonografi CT abdomen	Omentum Usus besar	Biopsi Asites

Sistem Genital dan Saluran Kemih	Unografi intravena Ultrasonografi	Lokasi penyakit	Urin pagi hari Lokasi penyakit Kuret endometrium
Disseminata	HRCT Toraks Ultrasonografi	Paru Hati Sumsum tulang	Bilasan bronkus Hati Sumsum tulang Darah
Sistem saraf pusat	CT Kepala MRI	Tuberkuloma	Cairan serebrospinal
Kulit		Lokasi penyakit	Lokasi penyakit
Perikardium	Ekokardiogram	Perikardium	Cairan perikardium
Abses hati	Ultrasonografi	Lokasi penyakit	Lokasi penyakit

(sumber : KemenKes RI, 2015)

5. Multi Drug Resisten (MDR)

a. Definisi

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 :

- 1) Resistensi primer yaitu apabila penderita tidak pernah memperoleh pengobatan TB sebelumnya.
- 2) Resistensi inisial yaitu keadaan apabila kita tidak mengetahui pasti apakah penderita sudah pernah mendapat pengobatan anti tuberculosis atau tidak sebelumnya.
- 3) Resistensi sekunder yaitu keadaan dimana penderita terdapat riwayat pernah mengkonsumsi obat anti tuberculosis sebelumnya.

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

- 1) Pemakaian obat tunggal dalam pengobatan tuberkulosis.
- 2) Penggunaan panduan yang tidak adekuat atau tidak sesuai.
- 3) Pemberian obat yang tidak teratur.
- 4) 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.
- 5) Penggunaan obat kombinasi yang pencampurannya tidak dilakukan secara baik sehingga dapat mengganggu bioavailabilitas obat.
- 6) Ketidak tersedianya obat secara regular.
- 7) 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 (Amalia, 2017).

b. 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 (Amalia, 2017).

B. Pemeriksaan Laboratorium TB

1. Pemeriksaan MTB

Pemeriksaan laboratorium dapat dilakukan dengan menggunakan bahan pemeriksaan darah atau sputum atau dengan uji tuberkulin. Pemeriksaan sputum merupakan cara yang paling penting karena diagnosis tuberkulosis sudah dapat ditegakkan jika ditemukan bakteri BTA. Pemeriksaan ini murah dan mudah dan dapat dilakukan di Puskesmas. Kendala uji ini hanyalah pada kesulitan mendapatkan sputum, terutama pada penderita dengan batuk nonproduktif. Dalam hal ini, penderita dianjurkan untuk minum 2 liter air putih dan diajarkan melakukan batuk refleks satu hari sebelum pemeriksaan sputum atau dapat juga diberi obat mukolitik atau ekspektoran atau dengan inhalasi larutan garam hipertonik selama 20-30 menit. Bila masih sulit, sputum di ambil dengan cara bronkoskopi. Sputum yang akan diperiksa hendaknya sputum segar. Sputum dinyatakan BTA positif jika sekurang-kurangnya ditemukan 3 batang bakteri BTA pada satu preparat. Dengan kata lain, diperlukan 5000 bakteri dalam 1 ml sputum. Pewarnaan sediaan yang dianjurkan menggunakan cara Tan Thiam Hok, yang merupakan modifikasi gabungan cara pewarnaan Kinyoun-Gabbett (Radji, 2010).

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)* (Amalia, 2017).

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 (Amalia, 2017).

Adapun prosedur pengumpulan dahak sebagai berikut :

- a. Sediakan pot dahak bertutup ulir, baru, bersih, transparan, dan bermulut lebar.
- b. Tuliskan nomor identitas spesimen dahak pada dinding pot dahak sesuai dengan aturan penamaan pedoman nasional. JANGAN lakukan penulisan identitas pasien pada tutup pot dahak.
- c. Pengumpulan dahak dilakukan di tempat berdahak (*sputum booth*) atau di ruangan terbuka yang mendapat sinar matahari langsung.
- d. Bila memakai gigi palsu, lepaskan sebelum berkumur.
- e. Kumur dengan air minum sebelum mengeluarkan dahak.
- f. Tarik napas dalam sebanyak 2-3 kali dan setiap kali hembuskan napas dengan kuat.
- g. Letakkan pot dahak yang sudah dibuka dekat dengan mulut.
- h. Batukkan dengan keras dari dalam dada dan keluarkan dahak ke dalam pot. Tutup langsung pot dahak dengan rapat. Hindari terjadinya tumpahan atau mengotori bagian luar wadah. Pemeriksaan Xpert MTB/RIF membutuhkan volume dahak minimal 1 ml.
- i. Bersihkan mulut dengan tisu dan buang tisu pada tempat sampah tertutup yang sudah disediakan.
- j. Cuci tangan dengan sabun antiseptik lalu bilas dengan air mengalir (KemenKes RI, 2015).

Hal-hal yang perlu diperhatikan untuk menilai kualitas dahak, yaitu:

- 1) Periksa kekentalan, warna, dan volume dahak. Dahak yang baik untuk pemeriksaan adalah berwarna kuning kehijau-hijauan (mukopurulen), dan kental.

- 2) Hindari menggunakan spesimen dahak yang mengandung sisa makanan atau partikel padat lainnya. Apabila tidak memungkinkan untuk mendapatkan spesimen baru, lakukan pengolahan spesimen dan ambil bagian yang tidak bercampur dengan sisa makanan atau partikel padat lainnya (KemenKes RI, 2015).

2. GeneXpert

a. Definisi GeneXpert

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.

Uji ini dapat 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 (Amalia, 2017).

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) telah meresmikan tes GeneXpert MTB/RIF untuk program TB nasional di negara berkembang. Tes GeneXpert MTB/RIF merupakan mesin otomatis dengan penggunaan mudah dan cepat yang menggunakan prinsip *nested real-time* PCR dan teknologi molekuler untuk mendeteksi *M.Tuberculosis* (MTB) dan resisten obat terhadap rifampisin (RIF). Hasil pemeriksaan dapat dilakukan dalam waktu 2 jam. Keunggulan dan tes GeneXpert MTB/RIF mengurangi kontaminasi silang, mengurangi penggunaan fasilitas *Biosafety* dan memiliki sensitifitas yang tinggi pada preparat BTA yang negatif.

Selain kelebihan, adapun kekurangan dari uji GeneXpert ialah memiliki ambang batas tertentu dan waktu proses amplifikasi yang

singkat sekitar 1,4 jam sehingga ada beberapa sampel tertentu pada preparat dinyatakan positif BTA tetapi dengan GeneXpert dinyatakan negatif (Rivani, 2019).

b. 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 kartid, 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 resistensi terhadap rifampisin secara simultan dengan mengamplifikasi sekuen spesifik gen *rpoB* dari MTB kompleks menggunakan lima probe molecular beacons (probe A-E) untuk mendeteksi mutasi pada daerah gen *rpoB* (Amalia, 2017).

c. Perawatan alat GeneXpert

Mesin GeneXpert telah dirancang untuk dapat mencegah kontaminasi silang dan menjamin hasil yang akurat. Namun demikian, mesin tersebut memerlukan perawatan secara berkala. Perawatan tersebut bertujuan untuk memastikan sistem berjalan dengan baik, menghindari terjadinya kerusakan mesin, dan menjamin keakuratan hasil. Perawatan berkala meliputi perawatan harian, mingguan, bulanan dan tahunan. Perawatan harian, mingguan dan bulanan dilakukan oleh petugas laboratorium, sedangkan perawatan tahunan dilakukan oleh *Authorized Service Provider* (ASP) lokal.

1) Perawatan harian

a) Memeriksa Letak Mesin

Pastikan posisi pintu modul adalah vertikal. Pastikan terdapat ruang sekitar 10-15 cm disekeliling mesin untuk

sirkulasi udara dan tidak terdapat penghalang yang menutupi kisi-kisi kipas.

b) Membersihkan Permukaan Meja Kerja

(1) Alat dan Bahan

- a. Hipoklorit 0,1%
- b. Alkohol 70%
- c. Kertas tisu
- d. Sarung tangan medis (disarankan *free powder*)
- e. Masker bedah

(2) Petunjuk

- a. Basahi kertas tisu dengan larutan hipoklorit 0,1%.
- b. Usapkan kertas tisu tersebut ke seluruh permukaan meja kerja.
- c. Buanglah kertas tisu yang sudah dipakai sesuai standar pengolahan limbah.
- d. Diamkan selama 10 menit.
- e. Basahi kertas tisu dengan larutan alkohol 70%.
- f. Usapkan kertas tisu tersebut ke seluruh permukaan meja kerja.
- g. Buanglah kertas tisu yang sudah dipakai sesuai standar pengolahan limbah.

(3) Membuang *Cartridge* yang Telah Dipakai

- a. Buka pintu modul dan ambil *cartridge* bekas pakai dari mesin.
- b. Buang *cartridge* bekas ke tempat sampah infeksius.
- c. Tutup kembali pintu modul.
- d. Matikan Mesin GeneXpert dan Komputer Setelah Digunakan

Mesin GeneXpert dan komputer harus dimatikan pada akhir jam kerja. Komputer harus dimatikan terlebih dahulu sebelum mesin GeneXpert dan UPS (KemenKes RI, 2015).

2) Perawatan mingguan

Perawatan mingguan dilakukan bersamaan dengan perawatan harian. Adapun perawatan mingguan meliputi:

a) Membersihkan Permukaan Mesin

1) Alat dan Bahan

- a. Hipoklorit 0,1%
- b. Alkohol 70%
- c. Kertas tisu
- d. Sarung tangan medis (disarankan *free powder*)
- e. Masker bedah

2) Petunjuk

- a. Basahi kertas tisu dengan larutan hipoklorit 0,1%.
- b. Usapkan kertas tisu tersebut ke seluruh permukaan meja kerja.
- c. Buanglah kertas tisu yang sudah dipakai sesuai standar pengolahan limbah.
- d. Diamkan selama 10 menit.
- e. Basahi kertas tisu dengan larutan alkohol 70%.
- f. Usapkan kertas tisu tersebut ke seluruh permukaan meja kerja.
- g. Buanglah kertas tisu yang sudah dipakai sesuai standar pengolahan limbah.

Catatan :

- a) Petugas harus memakai sarung tangan dan masker bedah pada saat melakukan disinfeksi. Hal tersebut akan melindungi petugas dari paparan bahan kimia dan bahan biologis yang berbahaya.
- b) Hati-hati ketika menggunakan larutan pembersih yang disemprotkan pada bagian atas mesin. Hindari larutan pembersih tercecer di sekitar komponen AC.

- c) Perhatikan penggunaan larutan hipoklorit 0,1% pada mesin berbahan *stainless steel*. Segera keringkan permukaan *stainless steel* yang disemprotkan hipoklorit untuk mencegah terbentuknya karat.

b) Membersihkan *Cartridge Bay Interior*

1) Alat dan Bahan

- a. Hipoklorit 0,1%
- b. Alkohol 70%
- c. Sarung tangan medis (disarankan *free powder*)
- d. Masker bedah
- e. Tisu alkohol atau *swab* berbahan dakron

2) Petunjuk

- a. Buka pintu modul.
- b. Usapkan permukaan dalam *cartridge bay* dengan tisu alkohol atau swab yang dibasahi dengan alkohol 70%.
Jangan menyentuh celah pada modul I-CORE tempat di mana tabung reaksi *cartridge* dimasukkan karena dapat merusak modul.
- c. Diamkan selama 10 menit.
- d. Tutup pintu modul.

Catatan :

Petugas harus memakai sarung tangan medis dan masker bedah pada saat melakukan disinfeksi. Hal tersebut akan melindungi petugas dari paparan bahan kimia dan bahan biologis yang berbahaya (KemenKes RI, 2015).

3) Perawatan bulanan

a) Membersihkan *Plunger Rod*

1) Alat dan Bahan

- a. Hipoklorit 0,1%
- b. Alkohol 70%

- c. Sarung tangan medis (disarankan *free powder*)
- d. Masker bedah
- e. Tisu alkohol atau *swab* berbahan dakron

2) Petunjuk

- a. Pastikan seluruh *cartridge* yang telah digunakan dikeluarkan dari modul yang akan didisinfeksi.
- b. Pada menu *Maintenance*, pilih “*Plunger Maintenance*” atau klik pada gambar *Maintenance*
- c. Setelah klik *Plunger Maintenance*, maka akan muncul kotak dialog
- d. Lihat tabel modul pada kotak dialog, pilih modul yang akan dibersihkan, klik **CLEAN** atau **CLEAN ALL** bila akan membersihkan seluruh modul secara bersamaan. Kemudian akan tampil kotak dialog *Plunger Cleaning*
- e. Ikuti petunjuk pada kotak dialog, kemudian klik **OK**.
- f. Tombol *clean* dalam kotak dialog “*Plunger Maintenance*” berubah menjadi “*Move Up*” (bila klik tombol **CLEAN ALL** akan berubah menjadi “*Move Up All*”). *Plunger rod* pada modul yang dipilih atau (semua modul bila meng-klik tombol **CLEAN ALL**) turun ke dalam *cartridge bay*.
- g. Gunakan tisu alkohol atau *swab* berbahan dakron yang dicelupkan ke dalam larutan alkohol 70%.
- h. Usap *plunger rod* dengan tisu alkohol atau *swab*.
- i. Diamkan selama 5 menit.
- j. Ulangi langkah no 8 dan 9 sebanyak 2 kali.
- k. Pada kotak dialog *Plunger Maintenance*, klik **Move up** (atau **Move Up All**). *Plunger rod* akan kembali ke posisi awalnya.
- l. Klik **Close** untuk menutup kotak dialog *Plunger Maintenance*.

Catatan :

Petugas harus memakai sarung tangan medis dan masker bedah pada saat melakukan disinfeksi. Hal tersebut akan melindungi petugas dari paparan bahan kimia dan bahan biologis yang berbahaya.

b) Membersihkan Saringan Kipas

PERHATIAN: Perawatan ini hanya untuk mesin GeneXpert R II (warna putih)

- 1) Buka 4 baut pada penutup bagian belakang mesin GeneXpert
- 2) Lepaskan penutup tersebut dari mesin, lalu lepaskan saringan kipas/busa
- 3) Cuci saringan dengan air sabun
- 4) Keringkan saringan kipas dan pasang kembali ke tempat semula

c) Menyimpan Data Hasil Pemeriksaan *Archive Data*

Archive Data dilakukan setiap satu bulan sekali yang bertujuan agar hasil pemeriksaan tidak hilang apabila terjadi kerusakan program atau komputer. Selain itu, *archive data* juga berfungsi agar *software* GeneXpert Dx tidak terbebani dengan file hasil pemeriksaan.

- 1) Pada *software* GeneXpert Dx, klik “*Data Management*”, kemudian klik “*Archive Test*”
- 2) Pilih uji yang ingin Anda *archive* dengan klik “*Select All*” atau klik “*Select Highlighted*” jika ingin memilih hasil pemeriksaan. Klik “*Delete Archived Tests*” apabila ingin menghapus hasil pemeriksaan yang telah di *archive*. Kemudian Klik “OK”
- 3) Setelah klik OK, maka akan muncul tampilan . Ubah nama file sesuai yang diinginkan, kemudian klik

“Save”. File dengan format .gxx akan tersimpan di dalam file *export*.

d) Melakukan *Backup Database/Database Management*

- 1) Ketika menutup *software* GeneXpert Dx, Anda akan melihat pesan: “Do you want to perform Database Management Tasks?”. Untuk melakukan *Backup Database*, maka klik “Yes”.
- 2) Pilih “Database Backup”, kemudian klik “proceed”
- 3) Setelah proses *Database Backup* selesai, klik “Save”. File *backup* tersebut akan tersimpan di desktop folder “GeneXpert”, folder “Backup”.

e) Menyimpan *Data Archive* dan *Back Up Data* ke CD

- 1) Masukkan CD-R atau CD-RW kosong ke dalam komputer.
- 2) Buka folder GeneXpert di desktop. Buka folder ‘Export’, pilih file.gxx yang akan disimpan. Klik kanan pada mouse, klik “Send To”, pilih CD/DVD drive.
- 3) Untuk menyimpan file *backup* data, buka folder ‘Backup’, pilih file .zip yang akan disimpan. Klik kanan pada mouse, klik “Send To”, pilih CD/DVD drive.
- 4) Klik “Write these files to CD”, klik “Next”, kemudian klik “Finish”.
- 5) Keluarkan CD dari komputer dan simpan di tempat yang aman di lab (KemenKes RI, 2015).

4) Perawatan tahunan

Perawatan tahunan untuk mesin GeneXpert adalah berupa kalibrasi. Kalibrasi dilakukan untuk semua modul sekali setahun atau setelah alat mencapai 2000 tes per modul oleh *Autorized Service Provider (ASP)*. Kalibrasi dilakukan saat modul mesin GeneXpert tidak mengalami kerusakan.

Secara singkat, terdapat 3 tahapan utama kalibrasi, yaitu:

1. Menerima kit kalibrasi

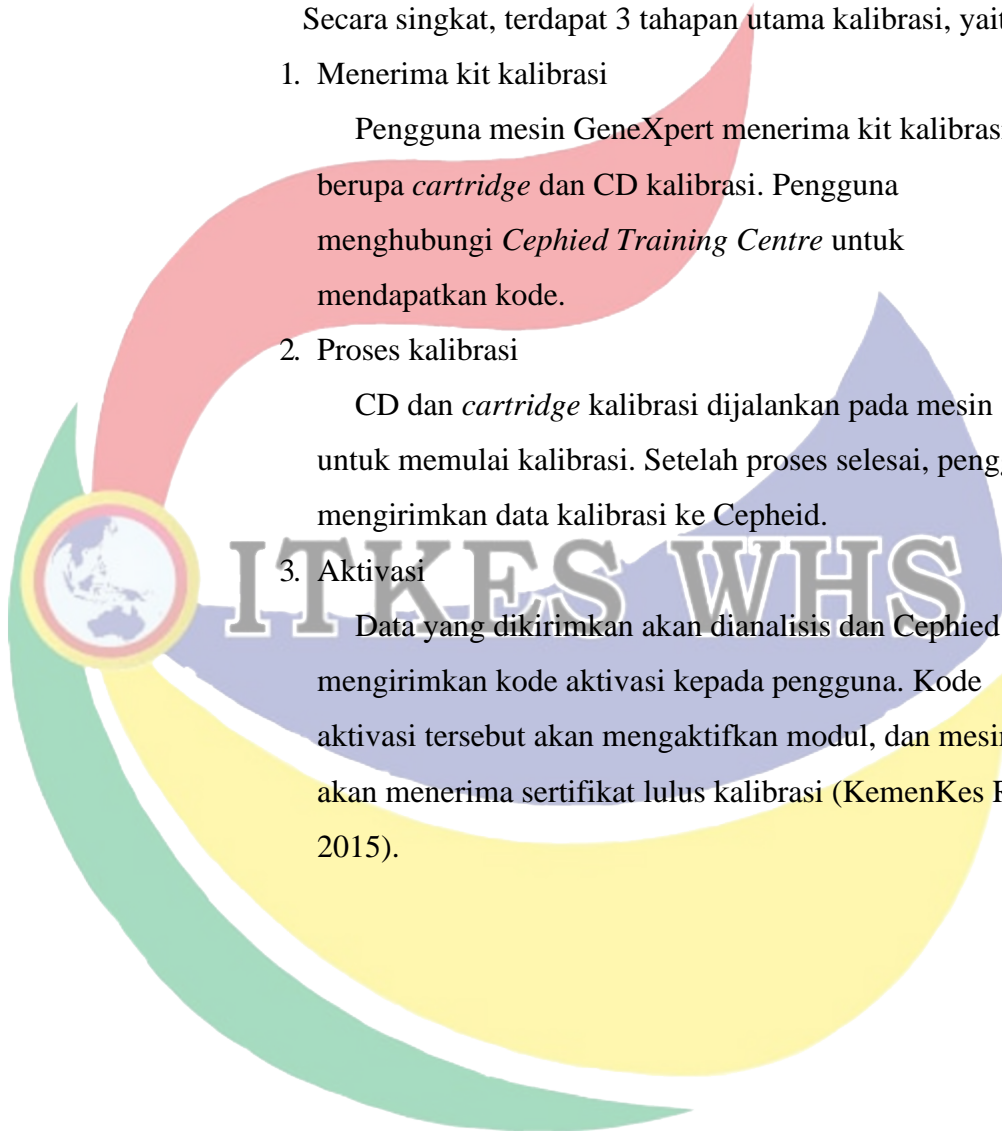
Pengguna mesin GeneXpert menerima kit kalibrasi berupa *cartridge* dan CD kalibrasi. Pengguna menghubungi *Cepheid Training Centre* untuk mendapatkan kode.

2. Proses kalibrasi

CD dan *cartridge* kalibrasi dijalankan pada mesin untuk memulai kalibrasi. Setelah proses selesai, pengguna mengirimkan data kalibrasi ke Cepheid.

3. Aktivasi

Data yang dikirimkan akan dianalisis dan Cepheid akan mengirimkan kode aktivasi kepada pengguna. Kode aktivasi tersebut akan mengaktifkan modul, dan mesin akan menerima sertifikat lulus kalibrasi (KemenKes RI, 2015).





Gambar 2.1 Alat GeneXpert (Amalia, 2017).



Gambar 2.2 Cartridge Gene Xpert MTB/RIF (*Global Laboratory Initiative*) (Kemenkes RI, 2015).

C. Pengendalian Mutu Laboratorium

1) Persiapan pasien

Persiapan pasien dimulai saat seorang dokter merencanakan pemeriksaan laboratorium bagi pasien. Dokter dibantu oleh paramedis diharapkan dapat memberikan informasi mengenai tindakan apa yang akan dilakukan, manfaat dari tindakan itu, dan persyaratan apa yang harus dilakukan oleh pasien. Informasi yang diberikan harus jelas agar tidak menimbulkan ketakutan atau persepsi yang keliru bagi pasien. Pemilihan jenis tes yang kurang tepat atau tidak sesuai dengan kondisi klinis pasien akan menghasilkan interpretasi yang berbeda (Praptomo, 2018).

2. Persiapan pengumpulan spesimen

Spesimen yang akan diperiksa laboratorium haruslah memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- 1) Jenisnya sesuai jenis pemeriksaan
- 2) Volume mencukupi
- 3) Kondisi baik : tidak lisis, segar/tidak kadaluwarsa, tidak berubah warna, tidak berubah bentuk, steril (untuk kultur kuman)
- 4) Pemakaian anti koagulan atau pengawet tepat
- 5) Ditampung dalam wadah yang memenuhi syarat
- 6) Identitas benar sesuai dengan data pasien (Praptomo, 2018).

Sebelum pengambilan spesimen, diperiksa form permintaan laboratorium yang meliputi : identitas pasien harus ditulis dengan benar (Nama, umur jenis kelamin, nomor rekam medis) disertai diagnosis atau keterangan klinis. Diperiksa apakah identitas telah ditulis dengan benar sesuai dengan pasien yang akan diambil spesimen (Praptomo, 2018).

3. Peralatan

Peralatan yang digunakan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- 1) Bersih, kering
- 2) Tidak mengandung deterjen atau bahan kimia
- 3) Terbuat dari bahan yang tidak mengubah zat-zat dalam spesimen
- 4) Sekali pakai buang (*disposable*)
- 5) Steril (terutama untuk kultur kuman)
- 6) Tidak retak/pecah, mudah dibuka dan ditutup rapat, ukuran sesuai dengan volume spesimen (Praptomo, 2018).

4. Waktu Pengambilan

- 1) Penentuan waktu pengambilan spesimen penting untuk diperhatikan.
- 2) Umumnya pengambilan dilakukan (pada waktu pagi (ideal).
- 3) Spesimen untuk kultur kuman diambil sebelum pemberian antibiotik (Praptomo, 2018).

5. Pengambilan spesimen

Hal-hal yang harus diperhatikan pada pengambilan spesimen adalah :

- 1) Teknik atau cara pengambilan. Pengambilan spesimen harus dilakukan dengan benar sesuai dengan *standard operating procedur* (SOP) yang ada.
 - 2) Cara menampung spesimen dalam wadah/penampungan.
 - 3) Seluruh sampel harus masuk kedalam wadah sesuai kapasitas), jangan ada yang menempel pada bagian luar tabung untuk menghindari bahas infeksi.
 - 4) Wadah harus dapat ditutup rapat dan diletakan dalam posisi berdiri untuk mencegah spesimen tumpah (Praptomo, 2018).
6. Pengiriman spesimen ke laboratorium

Spesimen yang telah dikumpulkan harus segera dikirim ke laboratorium. Sebelum mengirim spesimen ke laboratorium, pastikan bahwa spesimen telah memenuhi persyaratan seperti yang tertera dalam persyaratan masing-masing pemeriksaan. Apabila spesimen tidak memenuhi syarat agar diambil/dikirim ulang. Pengiriman spesimen disertai formulir permintaan yang diisi data yang lengkap. Pastikan bahwa identitas pasien pada label dan formulir permintaan sudah sama (Praptomo, 2018).

Secepatnya spesimen dikirim ke laboratorium penundaan pengiriman spesimen ke laboratorium dapat dilakukan selambat-lambatnya 2 jam setelah pengambilan spesimen (Praptomo, 2018).

D. Good Laboratory Practice (GLP)

Mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.43 tahun 2013 tentang Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang baik atau *Good Laboratory Practice* (GLP) adalah pelaksanaan kegiatan untuk meningkatkan dan memantapkan mutu hasil pemeriksaan laboratorium. Tujuan dari GLP adalah mengatur cara penyelenggaraan laboratorium yang baik sehingga dapat memberikan pelayanan dan hasil yang bermutu serta dapat dipertanggungjawabkan. Laboratorium klinik atau medik harus diselenggarakan secara baik dengan memenuhi kriteria organisasi, ruang dan fasilitas, peralatan, bahan, spesimen, metode pemeriksaan, mutu, keamanan, pencatatan dan pelaporan.

Jaminan mutu hasil laboratorium medis secara garis besar dapat didukung dengan tiga kegiatan, yaitu praktek laboratorium yang benar atau *Good Laboratory Practice* (GLP), pemantapan mutu internal dan pemantapan mutu eksternal serta faktor lainnya. Faktor pendukung lainnya sumber daya manusia, lingkungan dan lain sebagainya.

Laboratorium yang benar yang diterbitkan pada tahun 2003 oleh komite klinis dari *British Association Of Reserch Quality Assurance*. Pedoman ini mengidentifikasi sistem yang dibutuhkan dan prosedur yang harus diikuti dalam sebuah organisasi melakukan analisis sampel dari uji klinis sesuai dengan persyaratan *Good Laboratory Clinical Practice* (GCP).

GLP adalah dokumen formal rencana analitis yang menjelaskan semua aspek kerja yang dilakukan oleh fasilitas laboratorium (Praptomo, 2018).

Unsur-unsur dalam GLP :

1. Peralatan

- a) Alat pengukur, misalnya mikroskop dan fotometer sebaiknya disimpan dalam lemari yang jauh dari tempat lembab.
- b) Sebelum digunakan untuk pemeriksaan pertama kali, alat-alat ukur harus terlebih dahulu kalibrasi.
- c) Penggunaan pipet gelas harus benar cara melihat garis meniscus, yaitu harus sejajar dengan mata.
- d) Pipet otomatis, dispenser dan dilutor yang sebenarnya sudah terkalibrasi ulang secara berkala. Semakin sering dipakai dan diubah-ubah maka harus makin sering alat tersebut dikalibrasi ulang.
- e) Cara memipet harus diperhatikan, jangan terlalu cepat menghisap cairan karena dapat menyebabkan terjadinya gelembung udara sehingga volumenya menjadi lebih sedikit. Jangan memipet 2 (dua) atau lebih bahan pemeriksaan yang berbeda dengan 1 (satu) pipet gelas atau 1 (satu) tip pipet otomatis yang sama.
- f) Tabung reaksi harus disiapkan sejumlah kebutuhan dengan kondisi bersih dan kering. Beberapa pemeriksaan menuntut penggunaan tabung yang kering, bersih, bebas ion, dan tidak boleh mengandung detergen. Untuk itu tabung harus dicuci terlebih dahulu dengan air

ledengan dan sabun, direndam semalam dalam larutan asam encer, dibilas dengan air bebas ion kemudian dikeringkan (Praptomo, 2018).

2. Teknisi Laboratorium

- a) Keterampilan tenaga ditentukan oleh kualitas pendidikan, pelatihan, pengalaman dan kondisi kerja. Tenaga laboratorium harus dilatih untuk menguasai alat dan teknis di laboratorium. Petunjuk menjalankan alat prosedur pemeriksaan harus didokumentasikan dan diletakkan di dekat alat yang bersangkutan.
- b) Tenaga laboratorium harus diberikan beban kerja seimbang dengan jam kerja yang memadai sehingga dapat bertanggung jawab terhadap kualitas pekerjaannya. Untuk mengurangi kejenuhan oleh suatu pekerjaan yang menetap dapat diatur suatu perputaran/rotasi pekerjaan yang seimbang beratnya (Praptomo, 2018).

3. Lingkungan

Faktor lingkungan dalam laboratorium medik mencakup keadaan ruang kerja, pencahayaan, suhu kamar, kebisingan, luas, tata ruangan dan lain-lain. Keadaan lingkungan ruangan yang sempit dan cahaya yang kurang akan mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium tersebut.

a. Ruang Laboratorium

- 1) Seluruh ruangan dalam laboratorium harus mudah dibersihkan.
- 2) Pertemuan antara dua dinding dibuat melengkung.
- 3) Permukaan meja kerja harus tidak tembus air, juga tahan asam, alkali, larutan organik dan panas yang sedang. Tepi meja dibuat melengkung.
- 4) Ada jarak antara meja kerja, lemari dan alat sehingga mudah dibersihkan.
- 5) Ada dinding pemisah antara ruang pasien dan laboratorium.
- 6) Tersedianya *wasteful* dengan air mengalir dalam setiap ruangan laboratorium dekat pintu keluar.
- 7) Pintu laboratorium sebaiknya dilengkapi dengan label KELUAR, alat penutup pintu otomatis dan diberi label BAHAYA INFEKSI (BIOHAZARD).

- 8) Denah ruang laboratorium yang lengkap (termasuk letak telepon, alat pemadam kebakaran, pintu keluar darurat) digantungkan di beberapa tempat yang mudah terlihat.
 - 9) Tempat sampah kertas, sarung tangan karet/plastik, dan tabung plastik harus dipisahkan dari tempat sampah gelas/kaca/botol.
 - 10) Tersedia ruang ganti pakaian, ruang makan/minum dan kamar kecil.
 - 11) Tanaman hias dan hewan peliharaan tidak diperbolehkan berada diruang kerja laboratorium.
- b. Koridor, gang, lantai dan tangga
- 1) Koridor,tangga dan gang harus bebas dari halangan.
 - 2) Penerangan di koridor dan gang cukup.
 - 3) Lantai laboratorium harus bersih, kering dan tidak licin.
 - 4) Tangga yang memiliki lebih dari 4 anak tangga dilengkapi dengan pegangan tangan.
 - 5) Permukaan anak tangga rata dan tidak licin.
- c. Sistem Ventilasi
- 1) Ventilasi laboratorium harus cukup.
 - 2) Jendela laboratorium dapat dibuka dan dilengkapi kawat anti nyamuk/lalat.
 - 3) Udara dalam ruangan laboratorium dibuat mengalir searah
- (Praptomo, 2018)
4. Bahan pemeriksaan
- Pembahasan yang bahan pemeriksaan di laboratorium medis meliputi : cara pengambilan specimen dan cara persiapan sampel (Praptomo, 2018).
5. Reagen
- a) Reagen sebagai bahan pereaksi harus baik kualitasnya.
 - b) Pada saat penerimaan semua reagen yang dibeli harus diperhatikan batas kadaluarsa, keutuhan wadah/botol dan cara transportasinya.
 - c) Reagen yang sudah dekat batas kadaluwarsa harus dipikirkan apakah akan habis digunakan sebelum batas waktunya.

- d) Pada persiapan reagen untuk pemeriksaan perlu dipertimbangkan kualitas air/aquadest sebagai pelarut reagen. Air yang mengandung bahan kaporit akan mempengaruhi reagen untuk pemeriksaan kalsium dan klorida, sedangkan air yang mengandung banyak logam-logam (besi) sangat mempengaruhi pemeriksaan logam-logam tersebut.
- e) Reagen yang belum dilarutkan sifatnya stabil sampai batas kadaluwarsa selama kemasannya utuh.
- f) Pada penyimpanan reagen perlu diperhatikan lama dan suhu penyimpanan. Reagen yang lebih dulu dibuat harus digunakan lebih dulu dibuat harus digunakan lebih dulu.
- g) Untuk penyimpanan reagen sebaiknya dibuat kartu stok yang memuat tanggal penerimaan, tanggal kadaluwarsa, tanggal wadah reagen dibuka, jumlah reagen sisa (Praptomo, 2018).

6. Metode pemeriksaan

Laboratorium yang baik harus mengikuti perkembangan metode pemeriksaan dengan mempertimbangkan kemampuan laboratorium tersebut dan biaya pemeriksaan. Petugas laboratorium harus senantiasa bekerja dengan mengacu pada metode yang digunakan. Metode pemeriksaan untuk tiap parameter harus ditempatkan yang mudah dilihat oleh petugas (Praptomo, 2018).

E. Keselamatan Kesehatan Kerja (K3)

Kesehatan, keselamatan, dan keamanan kerja difilosofikan sebagai suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani tenaga kerja pada khususnya dan manusia pada umumnya. Sedangkan pengertian secara kelimuan adalah suatu ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Pelaksanaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah salah satu bentuk upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat, bebas dari pencemaran lingkungan, sehingga dapat mengurangi dan atau bebas dari kecelakaan kerja dan penyakit akibat

kerja yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja (KemenKes RI, 2017).



Gambar 2.3 Simbol-simbol keselamatan kerja dilaboratorium (KemenKes RI, 2017).

1. APD (Alat Pelindung Diri)

a) Jas Laboratorium

Jas laboratorium adalah salah satu Alat Pelindung Diri yang wajib digunakan oleh para pekerja di lingkungan laboratorium. Hal ini berarti bahwa jas lab tidak hanya digunakan oleh para analis tapi juga para pekerja lain yang berada di laboratorium. Penggunaan jas lab juga menjadi seragam sederhana bagi para pengguna professional di dibidang laboratorium. Sesuai fungsinya penggunaan jas lab ditujukan agar para pemakainya terhindar dari paparan atau percikan bahan kimia yang digunakan. Untuk itu, sangat tidak disarankan menggunakan jas lab lengan pendek.

b) Masker

Masker sebagai APD harus menutupi seluruh hidung dan mulut dan terpasang secara baik agar dapat melindungi diri dari penetrasi cairan eksternal serta agen infeksius respiratorik. Masker harus memiliki alat tambahan agar dapat terpasang baik di daerah hidung.

Jenis masker yang biasanya digunakan petugas medis yaitu adalah masker biasa, sedangkan untuk melindungi pernafasan dari partikel kecil, misalnya penanganan terhadap pasien tuberculosis, digunakan masker N95.

c) Alat Pelindung Tangan (sarung tangan/handscoon)

Sarung tangan digunakan untuk melindungi bagian tangan ketika bertugas. Material sarung tangan dapat terbuat dari *vinyl* maupun *latex*, sedangkan menurut fungsinya dapat dibagi menjadi sarung tangan steril dan nonsteril. Sarung tangan steril biasa digunakan untuk tindakan bedah dan prosedur invansif.

d) *Goggles*

Alat pelindung mata melindungi petugas dari percikan darah atau cairan tubuh lain dengan cara melindungi mata. Pelindung mata berupa kacamata (*goggles*) plastik bening, kacamata pengaman, pelindung wajah, dan visor. Petugas kesehatan harus menggunakan masker dan pelindung mata atau pelindung wajah jika melakukan tugas yang memungkinkan adanya kontak dengan pasien.

e) Topi

Topi digunakan untuk menutup rambut dan kulit kepala sehingga serpihan kulit dan rambut tidak masuk kedalam luka selama pembedahan. Topi harus cukup besar untuk menutup semua rambut. Meskipun topi dapat memberikan sejumlah perlindungan pada pasien, tetapi tujuan utamanya adalah untuk melindungi pemakainya dari darah atau cairan tubuh yang terpercik atau menyemprot.

f) Pelindung Kaki

Pelindung kaki digunakan untuk melindungi kaki dari cedera akibat benda tajam atau benda berat yang mungkin jatuh secara tidak sengaja ke atas kaki. Oleh karena itu, sandal atau sepatu yang terbuat dari bahan lunak (kain) tidak boleh dikenakan. Sepatu *boot* karet atau sepatu kulit tertutup memberikan lebih banyak perlindungan, tetapi harus dijaga tetap bersih dan bebas kontaminasi dari darah atau tumpahan cairan tubuh lain (KemenKes RI, 2017).

2. Penampungan dan Penanganan Limbah

Laboratorium dapat menjadi salah satu sumber penghasil limbah cair, padat dan gas yang berbahaya bila tidak ditangani secara benar, karena itu pengolahan limbah harus dilakukan dengan semestinya agar tidak menimbulkan dampak negatif. Setiap jenis limbah dibuang dalam wadah tersendiri yang diberi label sesuai peraturan yang ada (KemenKes RI, 2017).

Prinsip pengolahan limbah adalah : Pemisahan dan pengurangan volume. Jenis limbah harus diidentifikasi dan dipilah-pilah dan mengurangi keseluruhan volume limbah harus mempertimbangkan hal-hal berikut ini :

- a) Kelancaran penanganan dan penampungan limbah.
- b) Pengurangan jumlah limbah yang memerlukan perlakuan khusus, dengan pemisahan limbah B3 dan non-B3.
- c) Diusahakan sedapat mungkin menggunakan bahan kimia-non B3.
- d) Pengemasan dan pemberian label yang jelas dari berbagai jenis limbah untuk mengurangi biaya, tenaga kerja dan pembuangan (KemenKes RI, 2017).

Kunci pembuangan yang baik adalah dengan memisahkan langsung limbah berbahaya dari semua limbah di tempat penghasil limbah. Tempatkan masing-masing, jenis limbah dalam kantong atau container yang sama untuk penyimpanan, pengangkutan dan pembangunan untuk mengurangi kemungkinan kesalahan petugas dan penanganannya. Harus diperhatikan sarana penampungan limbah harus memadai, diletakkan pada tempat yang pas, aman, dan hygenis. Pemadatan adalah cara yang efisien dalam penyimpanan limbah yang biasa dengan *landfill*, namun pemadatan tidak boleh dilakukan untuk limbah infeksi limbah benda tajam (KemenKes RI, 2017).

a. Limbah Infeksi

Semua limbah harus diolah dengan cara disinfeksi, dekontaminasi, sterilisasi dan insinerasi. Insinerasi adalah metode yang berguna untuk membuang limbah laboratorium (cair/padat), sebelum atau sesudah di

autoclave dengan membakar limbah tersebut dalam air insinerasi (incinerator). Insinerasi bahan infeksi dapat digunakan sebagai pengganti *autoclave* hanya jika alat insinerasi berada dibawah pengawasan laboratorium dan dilengkapi dengan alat pengontrol suhu dan ruangan bakar sekunder.

Limbah padat harus dikumpulkan dalam kotak limbah yang tutupnya dapat dibuka dengan kaki sebelah dalamnya dilapisi kantong kertas atau plastik. Kantong harus diikat dengan selotipe sebelum diangkat dari dalam kotak. Pengolahan limbah padat selanjutnya mengikuti hal berikut :

- 1) Biarkan meluruh sehingga mencapai nilai batas yang diijinkan jika limbah mengandung zat radioaktif dengan waktu paruh pendek (30 hari).
- 2) Tambahkan tanah diantome, larutan formaldehid, kapur atau hipoklorit untuk limbah padat yang mudah busuk (misalnya : bangkai hewan percobaan)
- 3) Lakukan insinerasi jika limbah dapat dibakar (misalnya kain, kertas)
- 4) Limbah gas harus diberikan melalui penyaringan (filter) sebelum dibuang ke udara. Penyaringan harus diperiksa secara teratur.

b. Limbah Radioaktif

Ada 2 sistem pengolahan limbah radioaktif :

- 1) Dilaksanakan seeluruhnya oleh pemakaian secara perorangan dengan memakai proses seluruhan, penguburan atau pembuangan
- 2) Dilaksanakan secara kolektif oleh instansi pengolahan limbah radioaktif seperti Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN).

Pengolahan limbah radioaktif dibedakan berdasarkan :

- a) Bentuk : cair, padat dan gas
- b) Tinggi-rendahnya tingkat radiasi gama
- c) Tinggi-rendahnya aktivitas
- d) Panjang-pendeknya waktu paruh
- e) Sifat : dapat dibakar atau tidak

Sebelum diolah limbah cair harus dikumpulkan dalam wadah khusus yang terbuat dari plastik. Tidak dibenarkan menggunakan wadah dari gelas karena dapat pecah. Jika limbah mengandung pelarut organik, wadah harus terbuat dari bahan baja anti karat.

Limbah cair dapat dibuang keseluruhan pembuangan jika memenuhi syarat di bawah ini:

- 1) Konsentrasi limbah radioaktif berada dibawah nilai batas yang diijinkan
- 2) Limbah radioaktif beraktivitas tinggi dengan memiliki waktu paruh < 30 hari dibiarkan meluruh sampai melewati 5x waktu paruhnya.
- 3) Mudah lurat dan tersebar dalam air
- 4) Limbah radioaktif beraktivitas rendah diencerkan sampai mencapai nilai atas yang diijinkan untuk dibuang.

Limbah padat harus dikumpulkan dalam kotak limbah dan tutupnya dapat dibuka dengan kaki dan sebelah dalamnya dilapisi kantong kertas atau plastik. Kantong harus diikat dengan selotipe sebelum diangkat dari dalam kotak. Pengolahan limbah pada selanjutnya mengikuti hal berikut :

- 1) Biarkan meluruh sehingga mencapai nilai batas yang diijinkan jika limbah mengandung zat radioaktif dengan waktu paruh pendek (< 30 hari).
- 2) Tambahkan tanah diatome, larutan formaldehid, kapur atau hipoklorit untuk limbah padat yang mudah busuk (misalnya : bangkai hewan percobaan).
- 3) Lakukan insinerasi jika limbah dapat dibakar (misalnya : kain, kertas).

Limbah gas harus dibersihkan melalui penyaringan (filter) sebelum dibuang ke udara. Penyaringan (filter) harus diperiksa secara teratur. Jika penyaringan (filter) rusak atau tingkat radiasinya mendekati batas yang telah ditentukan, penyaringan (filter) harus diganti. Untuk

mencegah terlepasnya zat radioaktif dari penyaringan (filter), maka penyaringan (filter) harus dibungkus dengan plastik polietilen. Untuk keterangan lebih rinci mengenai pengolahan limbah radioaktif oleh pemakai, dapat dilihat dalam petunjuk pengolahan limbah radioaktif oleh pemakai, dapat dilihat dan dalam ketentuan keselamatan untuk pengolahan limbah radioaktif, yang kedua dikeluarkan oleh Batan (Permenkes,2013).

Tabel 2.2 Jenis-jenis limbah

Warna Kantong	Jenis Limbah
Hitam	Limbah rumah tangga biasa, tidak digunakan untuk menyimpan atau mengangkut limbah klinis.
Kuning	Semua jenis limbah yang akan dibakar.
Kuning dengan strip hitam	Jenis limbah yang sebaiknya dibakar tetapi bias juga dibuang di sanitary landfill bila dilakukan pengumpulan terpisah dan pengaturan pembuangan.
Biru muda atau transparan dengan strip biru tua	Limbah untuk autoclaving (pengolahan specimen) sebelum pembuangan akhir.

(sumber: KemenKes RI, 2017)

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) :

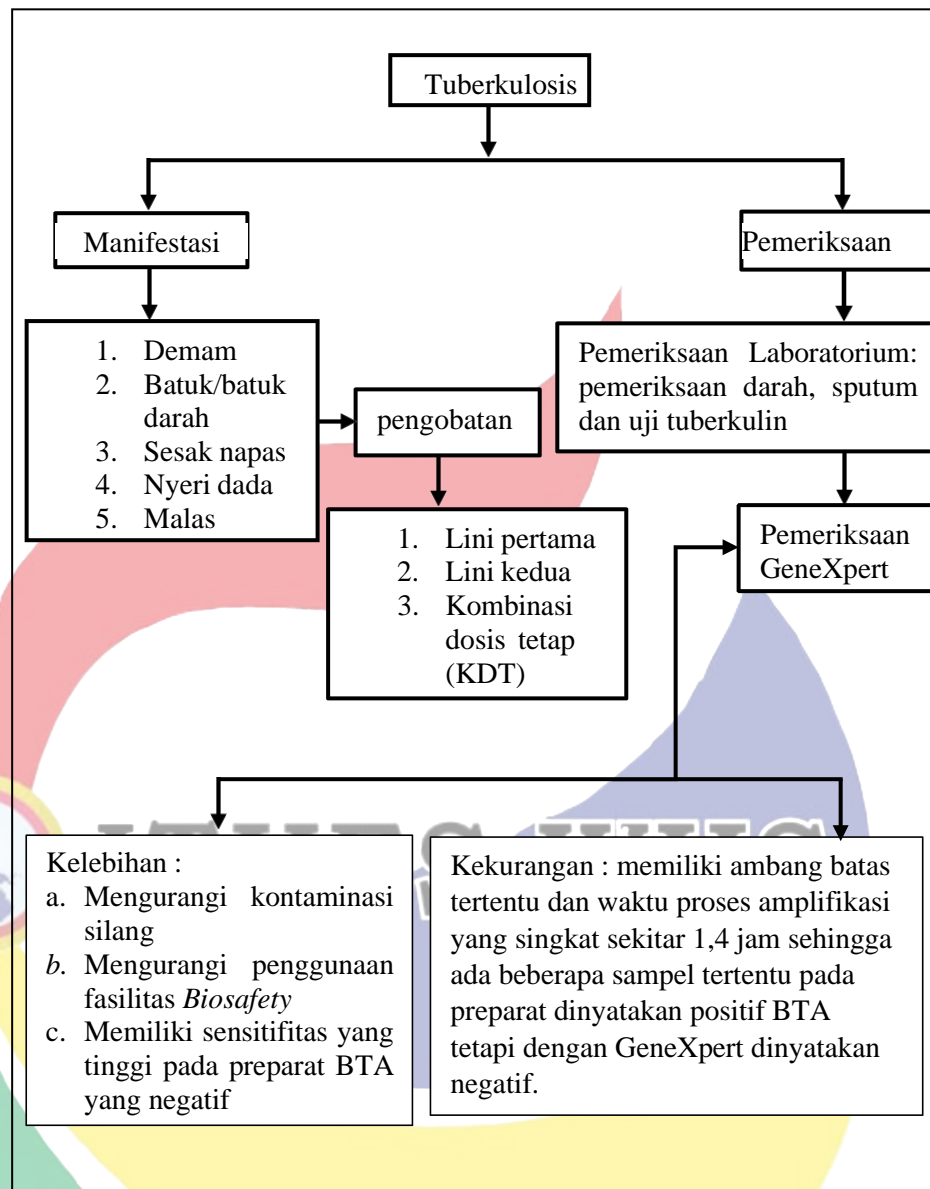
- a) Tarik kunci pengaman atau segel.
- b) Pegang bagian ujung selang dan arahkan ujung selang ke sumber api.
- c) Tekan tuas.
- d) Semprotkan satu sisi ke sisi lainnya (Amelia, 2019).

Tabel 2.3 Jenis-jenis APAR

Jenis	Kegunaan	Tidak boleh digunakan untuk	Keterangan
Air	Kertas, kayu olahan	Listrik, cairan kimia/logam mudah terbakar	Penyempritan diperkuat oleh CO ₂
Serbuk CO ₂	Cairan dan gas mudah terbakar, kebakaran instalasi listrik	Kertas, logam alkali	Hati-hati daya semprotnya yang tinggi dapat memperluas kebakaran
Serbuk kering	Kebakaran instalasi listrik, cairan dan gas mudah terbakar		
Busa	Cairan mudah terbakar	Kebakaran instalasi listrik	

(Sumber : KemenKes RI, 2017)

F. Kerangka teori



Skema 2.1 Kerangka Teori

BAB III

TATA LAKSANA TUGAS AKHIR

A. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir dilakukan pada 17 Desember 2019 – 17 Januari 2020

B. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir

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

C. Prinsip Kerja

Pemeriksaan Xpert MTB/RIF dapat mendeteksi MTB kompleks dan resistensi terhadap rifampisin secara simuktan dengan mengamplifikasi sekuen spesifik gen *rpoB* dari MTB kompleks menggunakan lima probe molecular beacons (probe A-E) untuk mendeteksi mutasi pada daerah gen *rpoB* (Amalia, 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 ; identiras pasien, hasil pemeriksaan, pengobatan yang telah diberikan, serta tindakan dan pelayanan lain yang telah diberikan kepada pasien. Semua data rekam medis pasien haruslah dicata dan disimoan secara baik dan mendetail. Karena bila suatu saat data rekam medis dibutuhkan dokumen 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*, sebagian hasil dari alat GeneXpert.
- e) *Cartridge*, untuk sebagai tempat sampel dan reagen yang telah dihomogenkan dan siap untuk dimasukkan ke dala alat GeneXpert.

f) Pipet tetes, sebagai alat untuk memindahkan reagen kedalam sampel.

2. Bahan

Sputum/dahak yang mukopurulen.

3. Instruksi kerja penggunaan alat GeneXpert

a) Pra Analitik

- 1) Ambil 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. Buka penutup plastik modul GeneXpert.
- 6) Hubungkan UPS dengan arus listrik dengan memasang kabel UPS ke stop kontak listrik.
- 7) Kemudian UPS dihidupkan dengan menekan tombol "*Power*" selama 2 detik, dan biarkan sampai UPS stabil.
- 8) Hidupkan alat GeneXpert modul dengan menekan tombol "*Power*" dibelakang alat keposisi "*ON*".
- 9) Hidupkan komputer dengan menekan tombol "*Power*".
- 10) Hidupkan layar monitor dengan menekan tombol "*Power*".
- 11) Hidupkan printer dengan menekan tombol "*Power*".
- 12) Pada layar monitor klik lambang dengan tulisan "*Cephied*".
- 13) Masukkan password "*cphd*" pada komputer.
- 14) Aplikasi akan mulai otomatis kemudian masukkan password pengguna.
- 15) Kemudian klik kolom "*NO*" sebanyak 2 kali.
- 16) Alat siap untuk digunakan.

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 di kocok 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 diamkan selama 5 menit.
 - 7) Kemudian diperiksa apakah sampel sudah hancur/lisis semua.
 - 8) Jika belum hancur dikocok lagi sebanyak 20 kali atau dengan 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) Pasca Analitik
- 1) Pilih menu "*Creat Test*" sehingga pada layar monitor menampilkan kolom "*Scan Cartridge Barcode*".
 - 2) Kemudia *scan barcode* pada *cartridge* GeneXpert pada *scanner barcode* GeneXpert.
 - 3) Kemudian masukkan nama pasien dan asal 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 hingga beberapa saat hingga 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 di layar monitor akan terlihat lamanya pemeriksaan.
- 10) Setelah alat selesai memeriksa sampel maka hasil pemeriksaan dilihat pada menu "*View Result*" kemudian "*View Test*" 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 (SOP Pemeriksaan GeneXpert Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahrani Samarinda,2019).

4. Instruksi Kerja Metode

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 kartid, reagen atau pereaksi, cairan buffer dan pembersih. Kemudian hasil pengujian akan dideteksi dengan menggunakan laser enam warna (Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahrani Samarinda, 2019).

5. Intruksi Penggunaan APD

- a) Langkah-langkah pemakaian:
 - 1) Cuci tangan
 - 2) Kenakan baju sebagai lapisan pertama pemakaian pelindung
 - 3) Kenakan sepatu bot karet
 - 4) Kenakan sepasang sarung tangan pertama
 - 5) Kenakan gaun luar

- 6) Kenakan celemek plastik
 - 7) Kenakan sepasang sarung tangan kedua
 - 8) Kenakan masker
 - 9) Kenakan penutup kepala
 - 10) Kenakan pelindung kaca mata
- b) Langkah-langkah pelepasan APD:
- 1) Disinfektan sepasang sarung tangan bagian luar
 - 2) Disinfektan celemek dan sepatu boot
 - 3) Lepaskan sarung tangan bagian luar
 - 4) Lepaskan celemek
 - 5) Lepaskan gaun bagian luar
 - 6) Disinfektan tangan yang mengenakan sarung tangan
 - 7) Lepaskan pelindung mata
 - 8) Lepaskan penutup kepala
 - 9) Lepaskan masker
 - 10) Lepaskan sepatu bot
 - 11) Lepaskan sepasang sarung tangan bagian dalam
 - 12) Semua Alat Pelindung Diri yang sudah digunakan harus dibuang dalam tempat sampah yang tertutup dan dalam kantong plastik kuning jika tercemar oleh darah atau dari kamar isolasi
 - 13) Semua Alat Pelindung Diri yang dapat dipakai ulang seperti *Googles* (kacamata dan sepatu bot harus dibersihkan/disinfeksi terlebih dahulu dan dikeringkan sebelum disimpan dalam tempat yang kering dan bersih
 - 14) Cuci tangan dengan sabun dan air mengalir (Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahrani Samarinda,2019).

6. Instruksi Penggunaan 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 desinfektan
- c) Siapkan 2 plastik kuning, lalu gunakan APD secara berurutan dari apron, masker, kacamata, dan sarung tangan
- d) Lalu dibersihkan tumpahan menggunakan pinset dan kain atau bahan yang bisa menyerap cairan infeksius
- e) Kemudian 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* yang telah dipakai tadi (Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahrani Samarinda, 2019).

7. Instruksi Kerja APAR

- a) Tarik/lepas pin pengunci tuas APAR
- b) Arahkan selang ke titik pusat api
- c) Tekan tuas untuk mengeluarkan isi tabung pemadam
- d) Sapukan secara merata sampai api padam (Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahrani Samarinda,2019).

E. Interpretasi Hasil

Tabel 3.1 Interpretasi Hasil Pemeriksaan TB GeneXpert

Hasil	Interpretasi	Tindak lanjut
MTB DETECTED; Rif Resistance DETECTED	<ul style="list-style-type: none"> DNA MTB terdeteksi Mutasi gen <i>rpoB</i> terdeteksi, kemungkinan besar resisten terhadap rifampisin 	Lanjutkan sesuai dengan alur diagnosis TB resisten obat
MTB DETECTED; Rif Resistance NOT DETECTED	<ul style="list-style-type: none"> DNA MTB terdeteksi Mutasi gen <i>rpoB</i> tidak terdeteksi. Kemungkinan besar sensitif terhadap rifampisin 	Lanjutkan sesuai dengan alur diagnosis TB biasa
MTB DETECTED; Rif Resistance INDETERMINATE	<ul style="list-style-type: none"> DNA MTB terdeteksi Mutasi gen <i>rpoB</i> / resistensi rifampisin tidak dapat ditentukan karena sinyal penanda resistensi tidak cukup terdeteksi 	Ulangi pemeriksaan*) secepatnya menggunakan spesimen dahak baru dengan kualitas yang baik
MTB Not Detected	DNA MTB tidak terdeteksi	Lanjutkan sesuai alur diagnosis TB
INVALID	Keberadaan DNA MTB tidak dapat ditentukan karena kurva SPC tidak menunjukkan kenaikan jumlah amplikon, proses sampel tidak benar, reaksi PCR terhambat	Ulangi pemeriksaan dengan <i>cartridge</i> dan spesimen dahak baru*), pastikan spesimen tidak terdapat bahan-bahan yang dapat menghambat PCR
ERROR	Keberadaan DNA MTB tidak dapat ditentukan, <i>quality control internal</i> gagal atau terjadi kegagalan sistem	Ulangi pemeriksaan dengan <i>cartridge</i> baru*), pastikan pengolahan spesimen sudah benar
NO RESULT	Keberadaan DNA MTB tidak dapat ditentukan karena data reaksi PCR tidak mencukupi	Ulangi pemeriksaan dengan <i>cartridge</i> baru*)

(Sumber : KemenKes RI,2015)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

1. Profil RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda sebagai Rumah Sakit Kelas B dan merupakan rumah sakit rujukan nasional dan rujukan regional yang sudah terakreditasi dengan mendapatkan sertifikat Paripurna dan dalam proses menuju akreditasi internasional (JCI) serta berupaya memenuhi kebutuhan pelayanan kesehatan masyarakat yang berkualitas untuk itu kebutuhan sarana dan prasarana terus akan di lengkapi.

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 1933 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). Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie Samarinda di bangun pada tahun 1933, kepunyaan Kerajaan Kutai (Landschap = Kerajaan) sehingga diberi nama Landschap Hospital.

Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie Samarinda adalah rumah sakit milik pemerintah provinsi Kalimantan 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 di daerah 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 di Jl. Palang Merah Indonesia.

Adapun visi, misi dan motto di Rumah Sakit Umum Daerah 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 terkini,
- 3) Terwujudnya tata kelola rumah sakit yang profesional, akuntabel, dan transparan.
- 4) Tersedianya sumber daya dan lingkungan yang berkualitas serta budaya saing.

c. Motto

- 1) Santun
- 2) Prima
- 3) Bermasyarakat
- 4) Semangat
- 5) Jujur
- 6) 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 analisa 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 profesional 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 di laboratorium, mengoptimalkan pemeriksaan secara efektif dan efisien, meningkatkan mutu peralatan laboratorium; membantu menegakkan diagnose 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. Untuk

karyawan atau petugas analis yang berada dilaboratorium mikrobiologi berjumlah 4 orang, 2 perempuan dan 2 laki-laki. Pendidikan terakhir karyawan dilaboratorium D3 Analis Kesehatan, STR dan SIP berlaku sampai tahun 2023.

B. Hasil Pemeriksaan Tb menggunakan Genexpert

Pemeriksaan sampel pasien ini di lakukan di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda pada bulan Desember 2019-Januari 2020 menggunakan alat GeneXpert. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pemeriksaan secara pra analitik, analitik dan pasca analitik.

1. Data pasien pemeriksaan TB menggunakan GeneXpert.

Pada penelitian ini pasien di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda terdiri dari pasien poli rumah sakit dan pasien rawat inap. Pada penelitian ini didapatkan sebanyak 54 pasien penderita Tuberkulosis yang berobat di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda dari tanggal 17 Desember – 17 Januari .

Tabel 4.1 Gambaran Distribusi Frekuensi Hasil MTB Terdeteksi Berdasarkan Umur.

No	Kelompok Umur	Umur	Jumlah	Presentase
1.	Masa Balita	0-5 tahun	5	9,26%
2.	Masa Kanak-Kanak	5-11 tahun	4	7,40%
3.	Masa Remaja Awal	12-16 tahun	2	3,70%
4.	Masa Remaja Akhir	17-25 tahun	2	3,70%
5.	Masa Dewasa Awal	26-35 tahun	7	13%
6.	Masa Dewasa Akhir	36-45 tahun	8	14,81%
7.	Masa Lansia Awal	46-55 tahun	14	25,92%
8.	Masa Lansia Akhir	56-65 tahun	9	16,66%
9.	Manula Atas	65-Sampai atas	3	5,55%
Total			54	100%

(sumber : Data Primer,2019)

Berdasarkan pengelompokan umur, didapatkan jumlah pasien yang terduga TB tertinggi pada kelompok umur dalam kategori lansia awal

sebanyak 14 orang (25,92%), lansia akhir sebanyak 9 orang (16,66%), dewasa akhir sebanyak 8 orang (14,81%), dewasa awal sebanyak 7 orang (13%), masa balita sebanyak 5 orang (9,26%), masa kanak-kanak sebanyak 4 orang (7,40%), manula sebanyak 3 orang (5,55%), masa remaja awal sebanyak 2 orang (3,70%), dan masa remaja akhir sebanyak (3,70%).

Dari data diatas, pemeriksaan *GeneXpert* menggunakan sampel sputum atau pasien yang terduga positif *tuberculosis* tertinggi pada kelompok usia dari usia 35-65 tahun. Banyaknya kasus TB pada usia produktif disebabkan karena pada usia tersebut banyak dari mereka yang bekerja dan berhubungan dengan lingkungan luar. Kondisi demikian dapat menyebabkan mereka terkena TB tanpa mereka sadari karna kuman *Mycobacterium Tuberculosis* ditularkan oleh droplet yang terdapat diudara bebas (Amalia,2017).

2. Data hasil pemeriksaan GeneXpert .

Hasil pemeriksaan GeneXpert dibagi menjadi 7 bagian yaitu : MTB terdeteksi dan terdeteksi resisten, MTB terdeteksi dan terdeteksi intermediet, MTB tidak terdeteksi dan tidak terdeteksi resisten, MTB tidak terdeteksi, *No result*, *Invalid*, dan *Error*. Jadi, pada pasien yang di periksa menggunakan alat GeneXpert di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda pada tanggal 17 Desember 2019 – 17 Januari 2020 didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 4.2 Gambaran Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan *Mycobacterium Tuberculosis* Yang Terdeteksi, Tidak Terdeteksi, Invalid Dan *Error* Menggunakan Alat GeneXpert Di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Dengan Jumlah Pasien 58 Orang.

No	Hasil pemeriksaan	Jumlah	Presentase
1.	MTB terdeteksi / Positif TB	13	22,42%
2.	MTB tidak terdeteksi / Negatif TB	41	70,68%
3.	Invalid	2	3,45%
4.	<i>Error</i> 5006 & 5007	2	3,45%
Total		58	100%

(Sumber : Data Primer,2019)

Didapatkan hasil pemeriksaan *Mycobacterium Tuberculosis* pada sampel pasien dengan menggunakan alat GeneXpert di laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda dengan hasil MTB terdeteksi atau positif TB sebanyak 13 orang (22,42%), MTB tidak terdeteksi atau negatif TB sebanyak 41 orang (70,68%), *invalid* sebanyak 2 orang (3,45%) dan *error* sebanyak 2 orang (3,45%).

Didapatkan hasil pemeriksaan terjadi *invalid* dan *error* dengan kode 5006 & 5007 dengan pesan *error* ada kegagalan pada penanganan sampel sputum dan kerusakan pada *cartridge*. Kemungkinan terjadi *error* yaitu volume sampel yang dimasukkan ke dalam *cartridge* tidak tepat, kualitas reagen jelek, kegagalan pada transfer cairan didalam *cartridge*, sampel tidak terolah dengan baik di dalam *cartridge*, sehingga menghasilkan *error*. Untuk solusi kegagalan *invalid* dan *error* 5006 & 5007 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 sampel *invalid* dan *error* terdapat ada 4 sampel yang dilakukan pengulangan dengan mengeluarkan hasil baru yaitu MTB tidak terdeteksi.

Pada hasil yang menunjukkan MTB terdeteksi dan terdeteksi resisten rifampisin, pengobatan lini kedua OAT harus dilakukan agar pengobatan lebih efektif. Pada pasien yang menunjukkan hasil MTB terdeteksi dan tidak terdeteksi rifampisin di artikan bahwa pasien masih sensitif terhadap OAT dan masih dapat diberikan pengobatan dengan OAT lini pertama. MTB tidak terdeteksi diartikan bahwa DNA targer MTB tidak di temukan pada proses PCR (Amalia,2017).

Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Penerapan Pengendalian Mutu Internal Pemeriksaan Mycobacterium Tuberculosis Menggunakan Alat GeneXpert di Rumah Sakit Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Pada Tanggal 17 Desember 2019 s/d 17 Januari 2020

Pengendalian Mutu Internal (PMI)	Jumlah (n = 30 hari)		Keterangan	
	Ya	Tidak		
A. Tahap Pra Analitik				
Apakah ATLM yang mengambil sample/sputum pasien?		V	Petugas yang menangani pasien	
Apakah pencatatan identitas dan jenis pemeriksaan pada penampungan sampel darah pasien sudah menggunakan sistem barcode?	V		Sudah	
Apakah petugas sudah mengikuti pelatihan terkait pemeriksaan ?	V		dilakukan	
Apakah sampel yang dianalisa memenuhi kriteria untuk dilakukan pemeriksaan?	V		Dilakukan	
Apakah sampel yang masuk di laboratorium segera dianalisa dan apabila ditunda apakah penanganannya sudah sesuai SOP?	V		Dilakukan	
Total	4	1	Ya : 90%	Tidak : 10%
B. Tahap Analitik				
Apakah alat yang digunakan untuk pemeriksaan sampel sudah dilakukan kalibrasi? (catat diket.: kapan terakhir kalibrasi dan setiap kapan dilakukan kalibrasi)	V		Untuk kalibrasi alat GeneXpert dilakukan setiap tahun yaitu pada bulan Oktober.	
Apakah alat yang digunakan untuk pemeriksaan sampel sering troubleshooting dan dilakukan maintenance? (catat diket.: kapan terakhir dilakukan maintenance, dan pada kondisi apa dilakukan maintenance)	V		Maintenance alat dilakukan setiap hari.	
Apakah reagen yang digunakan disimpan pada suhu ruangan ?	V		Dilakukan dengan suhu 15-25°C	
Apakah petugas laboratorium setiap hari mengotrol suhu ruang analisa sebelum dilakukan analisa sampel?	V		Dilakukan	
Total	4		Ya : 100%	Tidak : -

A. Tahap Pasca Analitik				
Apakah pencatatan hasil pemeriksaan sudah menggunakan komputerisasi?	V		Dilakukan	
Apakah dilakukan verifikasi hasil pemeriksaan?	V		Dilakukan	
Apakah dilakukan validasi hasil pemeriksaan sebelum hasil dikeluarkan?	V		Dilakukan	
Apakah pelaporan hasil sudah menggunakan sistem komputerisasi? (jika belum catat di ket.: siapa yang mengambil hasil di lab.)	V		Dilakukan	
Total	4	0	Ya : 100%	Tidak : 0%

Sumber: Data Primer 2019/2020

Tabel 4.4 Hasil Pengamatan Penerapan *Good Laboratory Practice*

(GLP) Di Rumah Sakit Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Pada Tanggal 17 Desember 2019 s/d 17 Januari 2020

<i>Good Laboratory Practice (GLP)</i>	Hasil Pengamatan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Apakah semua ATLM di Laboratorium sudah memiliki Surat Tanda Registrasi (STR)? (jika belum catat di ket.: berapa yang sudah dan yang belum)	V		Dilakukan
Apakah luas ruangan laboratorium sudah memenuhi standar GLP? (Catat di ket.: luas Lab)	V		Laboratorium mikrobiologi mempunyai luas yaitu 7x7 m, sedangkan untuk ruangan khusus GeneXpert mempunyai luas 3x3 m.
Apakah pencahayaan ruangan laboratorium sudah memenuhi standar GLP? (catat di ket.: Kondisi pencahayaan)	V		Diruangan Laboratorium memiliki pencahayaan yang sudah memenuhi standar GLP
Apakah toilet pasien dan petugas laboratorium dipisahkan?	V		Dilakukan
Apakah alat yang digunakan memiliki Instruksi Kerja pengoperasian?	V		Dilakukan
Apakah penggunaan reagen disesuaikan dengan tanggal kadaluarsa?	V		Dilakukan
Apakah laboratorium memiliki SOP penanganan sampel (handle sampling)?	V		Dilakukan
Total	7	0	100%

Sumber: Data Primer 2019/2020

Tabel 4.5 Hasil Pengamatan Penerapan K3 Laboratorium Di Rumah Sakit Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Pada Tanggal 17 Desember 2019 s/d 17 Januari 2020

K3 Laboratorium	Jumlah (n = 40 hari)		Keterangan
	Ya	Tidak	
Apakah Laboran menggunakan handscoon pada saat melakukan pemeriksaan ? (catat di ket.: amati apakah handscoon dipakai untuk satu sample pasien dan apakah mencuci tangan sebelum dan sesudah menggunakan handscoon)	V		Dilakukan
Apakah Laboran menggunakan masker pada saat melakukan pemeriksaan?	V		Dilakukan
Apakah Laboran menggunakan masker pada saat melakukan analisa sampel?	V		Dilakukan
Apakah Laboran menggunakan alas kaki khusus lab selama berada di laboratorium? (catat di ket.: amati apakah alas kaki yang digunakan di laboratorium sama yang digunakan ketika keluar dari laboratorium)	V		Dilakukan menggunakan sandal lab pada saat dilab dan menggunakan sepatu biasa untuk keluar dari lab
K3 Laboratorium	Hasil Pengamatan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Apakah di laboratorium terdapat Spillkit?	V		Ada
Apakah selama anda praktik pernah dilakukan tindakan spilkit pada tumpahan spesimen, dll? (catat di ket.: berap kali, berapa jumlah spilkit yang ada dan bagaimana langkah-langkah penggunaannya. Jika belum pernah/ sudah pernah tanyakan kepada petugas lab dan petugas cleaning service tentang cara penggunaan spilkit)		V	Untuk petugas lab dan cleaning service telah mengetahui cara penggunaan spilkit
Apakah di laboratorium terdapat APAR? (catat di ket.: berapa jumlah APAR yang ada di Laboratorium, tanyakan kepada petugas lab dan petugas cleaning service tentang cara penggunaan APAR)	V		APAR yang berada terdapat di luar pintu keluar lab jumlah nya 1 APAR

Apakah terdapat tempat pembuangan limbah medis dan non medis di laboratorium? (catat di ket.: Apakah tempat sampah tertutup, dibuka pakai kaki, dan ada kode warna sesuai tingkat infeksiusnya)	V		Tempat limbah medis dan non medis sudah sesuai dengan SOP	
Total	7	1	Ya : 90%	Tidak : 10%

Sumber: Data Primer 2019/2020

C. Pembahasan

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, selama penelitian sampel yang saya periksa merupakan sampel dari rawat inap dan poli/rawat jalan, 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, pot sputum bermulut lebar (4-5 cm), bertutup ulir minimal 3, tidak mudah bocor, bersih dan kering. Untuk 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. Jika sampel banyak bercampur dengan air liur maka diminta sampel ulang.

a. Waktu pengambilan sputum

Pengumpulan spesimen dahak untuk pemeriksaan BTA diperiksa secara *Sewaktu* dan *Pagi* (SP) :

- 1) Sewaktu (S). Spesimen dahak dikumpulkan pada saat suspek datang berkunjung pertama kali. Pada saat pulang, suspek diberi pot dahak untuk mengumpulkan dahak hari kedua.
- 2) Pagi (P). Spesimen dahak dikumpulkan dirumah pada pagi hari kedua, segera setelah bangun tidur. Pot di bawa dan diserahkan sendiri oleh suspek.

Pada saat pasien memberikan sampel kepada petugas sampel tersebut segera diambil dan diperiksa kelayakan sampel agar dapat segera dilakukan pemeriksaan oleh petugas yang menangani pasien dan sampel dibawa ke ruangan administrasi untuk data registrasi, selanjutnya sampel segera dibawa ke ruangan bakteriologi, catat data pasien sesuai formulir dan diletakkan didalam *Biosafety cabinet*, namun apabila sampel tidak memenuhi syarat maka pasien diminta untuk melakukan pengambilan sampel ulang. Sampel tersebut merupakan sampel dari pasien rawat inap dan rawat jalan/poli .

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

Sebelum melakukan pemeriksaan pastikan analis kesehatan telah menggunakan APD lengkap, kemudian perhatikan juga peralatan yang akan

digunakan seperti *cartridge* dan pipet sekali pakai dan dipastikan alat-alat dalam keadaan kering dan bersih tanpa terkontaminasi mikroorganisme lain.

Selanjutnya terlebih dahulu sebelum dilakukan pemeriksaan pastikan pada *cartridge* telah dituliskan nomor sampel menggunakan spidol agar tidak terjadi kesalahan pada saat melakukan pemeriksaan seperti tertukarnya hasil pemeriksaan yang disebabkan pada saat memasukkan sampel ke dalam *cartridge* tanpa menulis nomor sampel pada *cartridge*.

Jika data pasien telah tercatat dan bahan telah tersedia atau telah dimasukkan melalui *pass box* maka dilanjutkan ketahap selanjutnya. Dalam tahap ini pengerjaan sampel dilakukan didalam *Biosafety Cabinet* yang telah terancang sarung tangan di bagian depan sehingga laboran bisa bekerja tanpa kontak langsung dengan sampel, jadi pemeriksaan lebih aman dari patogen yang berbahaya. Lalu, ambil bahan seperti pipet tetes, reagen *buffer/diluen*, *Cartridge* dan sampel di *pass box* dengan menggunakan sarung tangan yang terdapat di *Biosafety Cabinet* buka penutup pot sputum dan masukkan reagen *buffer/diluen* (lyophilized) yang telah tersedia di *Biosafety Cabinet* 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 GeneXprt.

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.

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

3. Tahap Pasca Analitik

Pada tahap ini setelah 2 jam 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* *dank ode 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

Untuk Pemantapan Mutu Internal (PMI) di laboratorium mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda dilakukan *maintenance* alat yang dilakukan setiap hari sebelum dan sesudah melakukan pemeriksaan. Untuk Pemantapan Mutu *Eksternal* (PME) dilakukan setiap setahun dilakukan dalam 3 bulan sekali. 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 2019.

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

a. Good Laboratory Practice (GLP)

Laboratorium sebagai tempat melakukan pengujian terhadap berbagai sampel baik yang bersifat berbahaya ataupun tidak, terdiri atas berbagai instrumen. Dalam pengoperasian berbagai macam instrumen 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 laboratorium

Di laboratorium ruang mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda memiliki 4 orang tenaga laboratorium, ada 2 laki-laki dan 2 perempuan yang masing-masing 3 orang dengan pendidikan terakhir DIII Analisis Kesehatan dan 1 orang dengan pendidikan terakhir strata-2 (S2) dan semua tenaga laboratorium telah memiliki SIP (Surat Izin Praktek) dan STR (Surat Tanda Registrasi) atau dapat dikatakan telah terlatih dan telah memahami penggunaan alat dan teknisi di laboratorium. Hanya ada satu orang dengan pendidikan terakhir S2 sebagai pemegang alat GeneXpert yang telah menerima atau mengikuti pelatihan untuk penggunaan alat GeneXpert.

2) Metode

Metode yang di gunakan adalah metode PCR (*Polymerase Chain Reaction*) yang merupakan suatu proses sintesis enzimatik untuk mengamplifikasi nukleotida secara *in vitro* dengan menggunakan alat GeneXpert.

3) Reagen

Untuk reagen *buffer/diluent* GeneXpert telah di kalibrasi oleh teknisi khusus GeneXpert, jadi 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. Untuk reagen GeneXpert disimpan di lemari/laci dengan suhu ruangan yaitu 15-25°C.

Reagen sebagai bahan pereaksi 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.

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.

Alat-alat seperti incubator, BaCT/ALERT 3D 60, *Vitek 2-Compact* juga mikroskop di letakan di meja yang kokoh dengan permukaan yang datar dan jauh dari getaran. Mikroskop dan mikropipet yang telah digunakan selalu dibersihkan, karena jika mikroskop yang digunakan kotor petugas akan suah mengidentifikasi bakteri yang terlihat mikroskop, ini juga bisa mempengaruhi hasil yang akan dikeluarkan.

Lemari es dan *freezer* digunakan untuk menyimpan media dan reagen yang harus disimpan dalam suhu dingin ($2-8^{\circ}\text{C}$), pintu kamar es harus keadaan tertutup baik untuk mencegah keluarnya udara keluar, suhu lemari es dan *freezer* juga dicatat suhunya setiap pagi dan sore. Suhu lemari es harus diperhatikan agar reagen di dalam lemari es tidak rusak.

Untuk alat *incubator*, bagian dalam *incubator* dan rak dibersihkan sebelum media masuk ke dalam *incubator* dengan menggunakan desinfektan yaitu alkohol setiap hari, pengontrolan suhu incubator (34°C) dicatat setiap pagi dan sore hari karena *incubator* selalu dalam keadaan menyala untuk mendukung pertumbuhan bakteri.

Dalam pencegahan infeksi petugas laboratorium disini sebelum melakukan prosedur kerja terlebih dahulu mencuci tangan sebelum melakukan prosedur kerja terlebih dahulu mencuci tangan sebelum dan sesudah menggunakan *handscoon*, APD (Alat pelindung diri)

yang digunakan juga lengkap dari masker, *handscoon*, jas laboratorium, dan sandal atau sepatu laboratorium yang tertutup. Tujuannya untuk mencegah terjadinya kontaminasi bakteri, atau tertumpahnya cairan infeksius.

5) Ruang

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016 tentang Persyaratan teknis bangunan dan prasarana Rumah sakit untuk laboratorium mikrobiologi adalah sebagai berikut: Letak ruang laboratorium harus memiliki akses yang mudah ke ruang gawat darurat dan ruang rawat jalan. Desain tata ruang dan alur petugas dan pasien pada ruang laboratorium harus terpisah dan dapat meminimalkan; saluran pembuangan limbah cair yang dilengkapi dengan pengolahan awal (*pre-treatment*) khusus sebelum dialirkan ke instalasi pengolahan air limbah rumah sakit dan fasilitas penampungan limbah pada medis yang kemudian dikirim ke tempat penampungan sementara limbah bahan berbahaya beracun.

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 20-30%, 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). Untuk pencatatan suhu di lakukan setiap hari, yaitu pagi hari sebelum melakukan pekerjaan dan sore hari setelah selesai kerja.

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 4.6 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 peralatan pemeriksaan.	Sudah sesuai persyaratan	Sudah sesuai persyaratan
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. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

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)

- a) 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.

Selain menggunakan APD lengkap, *Biosafety Cabinet* juga merupakan APD yang sangat aman saat melakukan pemeriksaan sampel.

b) *Safety Shower*

Dilaboratorium mikrobiologi RSUD AWS Samarinda terdapat tempat *safety shower* dan *eye wash* tetapi tidak berfungsi. Terletak di ruang mikrobiologi II. Salah satu fasilitas yang harus tersedia di laboratorium adalah *safety shower*. Fasilitas ini diharuskan ada agar apabila terjadi sesuatu pada petugas laboratorium seperti terpercik cairan atau sampel pasien yang mengenai bagian mata atau kepala maka fasilitas ini dapat digunakan sebagaimana fungsinya.

Adapun persyaratan *safety shower* adalah memiliki kualitas air sama dengan standar air bersih, *safety shower* harus dapat dipastikan beroperasi dan mempunyai aliran air yang konsisten dan memadai, letak *safety shower* harus mudah dijangkau dari setiap titik di laboratorium (Imrohatuddin, 2018).

Dan persyaratan untuk *eye wash* adalah *eye wash* harus dipastikan dapat beroperasi dan mempunyai aliran air yang konstan dan memadai, dapat diatur sehingga tepat dengan posisi mata, kualitas air sama dengan kualitas air bersih dan wadah air dalam *eye wash* harus bersih, dapat menggunakan *eye wash* yang portabel (Imrohatuddin, 2018).

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.



ITKES WHS

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pada pemeriksaan pasien tuberkulosis menggunakan alat GeneXpert yang di laksanakan di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini diperoleh jumlah sampel sebanyak 54 pasien TB-MDR, MTB terdeteksi atau positif TB sebanyak 13 orang (22,42%), MTB tidak terdeteksi atau negatif TB sebanyak 41 orang (70,68%).
2. Di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda untuk GLP telah sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan dan terlaksana dengan baik.
3. Di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda untuk Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) telah sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan dan terlaksana dengan baik.

B. Saran

Selama bekerja di Laboratorium ataupun selama penanganan sampel sebaiknya petugas laboratorium menggunakan APD lengkap dan bekerja sesuai dengan SOP yang ada .

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia,Zulfiana. 2017. *Jurnal Profil Hasil Pemeriksaan Mycobacterium Tuberculosis Menggunakan GeneXpert Pada Pasien di Rumah Sakit Umum. Kota Tangerang Selatan*
- Amelia,Meishella Ratna dkk. 2019. *Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler Tuberculosis (TCM TB) Menggunakan GeneXpert di RSUD Abdul Wahab Sjahranie.Kota Samarinda*
- 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.*
- Imrohatuddin.2018. *Pedoman Teknisi Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3). UPT Laboratorium Lingkungan Dinas Kesehatan Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Provinsi Banten*
- KemenKes RI. 2017. *Pengantar Laboratorium Medik Germas : Jakarta*
- KemenKes RI. 2015. *Petunjuk Teknis Pemeriksaan Tuberkulosis Menggunakan Alat GeneXpert : Jakarta*
- Kuswiyanto.*Bakteriologi 3 : Buku Ajar Analisis Kesehatan.*Jakarta:EGC,2017.
- Laboratorium Mikrobiologi.2019. *SOP Pemeriksaan GeneXpert.* RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2013. *Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik Yang Baik.*
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016. *Persyaratan Teknis Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit.*
- Praptomo,Agus Joko (Ed). 2018. *Pengendalian Mutu Laboratorium Medis:Yogyakarta*
- Radji,Maksum.*Buku Ajar Mirobiologi:Panduan Mahasiswa Farmasi & Kedokteran.*Jakarta:EGC,2010
- Rivani,Erizka,dkk.2019.*Perbandingan Uji Diagnostik GeneXpert MTB/RIF Untuk Mendeteksi Resistensi Rifampicin Mycobacterium Tuberculosis Pada Pasien Tb Paru Di RSUP dr. Moh. Hoesin Palembang.*Palembang
- World Health Organization, 2015, *WHO Global Tuberculosis Report 2015*, 12 Oktober 2016.

World Health Organization, 2018, *WHO: Kasus TBC Indonesia 2017 Terbesar Ketiga Dunia.*

Zulkoni, Akhsin. *Parasitologi.* Yogyakarta, 2010



Lampiran 1. Hasil Pemeriksaan GeneXpert Di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

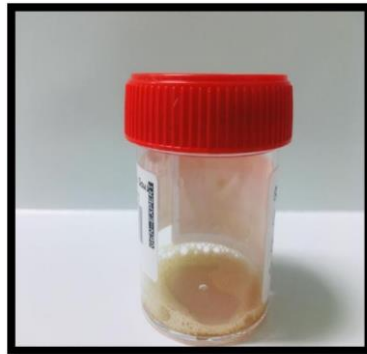
No	Umur	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
1.	42 Tahun	MTB Not Detected	
2.	47 Tahun	MTB Not Detected	
3.	56 Tahun	MTB Not Detected	
4.	41 Tahun	MTB Not Detected	
5.	50 Tahun	MTB Not Detected	
6.	62 Tahun	MTB Not Detected	
7.	67 Tahun	MTB Not Detected	
8.	49 Tahun	MTB Not Detected	
9.	48 Tahun	MTB Not Detected	
10.	65 Tahun	MTB Not Detected	
11.	39 Tahun	MTB Not Detected	
12.	49 Tahun	MTB Not Detected	
13.	31 Tahun	MTB Detected Low ; Rif Resistance Not Detected	
14.	49 Tahun	MTB Not Detected	
15.	4 Tahun	Invalid	Dilakukan pengulangan
16.	4 Tahun	Invalid	Dilakukan pengulangan
17.	72 Tahun	MTB Not Detected	
18.	53 Tahun	MTB Not Detected	
19.	4 Tahun	MTB Not Detected	
20.	63 Tahun	MTB Not Detected	
21.	65 Tahun	MTB Detected Low ; Rif Resistance Not Detected	
22.	55 Tahun	MTB Detected Low ; Rif Resistance Not Detected	
23.	21 Tahun	MTB Not Detected	
24.	54 Tahun	MTB Not Detected	
25.	21 Tahun	MTB Detected Low ; Rif Resistance Not Detected	
26.	26 Tahun	MTB Detected High; Rif Resistance Detected	

27.	13 Tahun	MTB Not Detected	
28.	38 Tahun	MTB Not Detected	
29.	29 Tahun	MTB Detected Medium ; Rif Resistance Not Detected	
30.	49 Tahun	MTB Detected Low ; Rif Resistance Not Detected	
31.	62 Tahun	MTB Not Detected	
32.	29 Tahun	MTB Not Detected	
33.	2 Tahun	MTB Not Detected	
34.	30 Tahun	MTB Not Detected	
35.	11 Tahun	MTB Detected Medium ; Rif Resistance Not Detected	
36.	60 Tahun	MTB Not Detected	
37.	46 Tahun	MTB Not Detected	
38.	11 Tahun	MTB Detected Low ; Rif Resistance Not Detected	
39.	52 Tahun	MTB Not Detected	
40.	37 Tahun	MTB Not Detected	
41.	42 Tahun	MTB Not Detected	
42.	42 Tahun	MTB Detected Very Low ; Rif Resistance Not Detected	
43.	69 Tahun	MTB Detected Very Low ; Rif Resistance Not Detected	
44.	34 Tahun	MTB Not Detected	
45.	61 Tahun	MTB Not Detected	
46.	38 Tahun	MTB Not Detected	
47.	1 Tahun	MTB Detected Very Low ; Rif Resistance Not Detected	
48.	33 Tahun	MTB Not Detected	
49.	11 Tahun	Error (5007)	Dilakukan pengulangan
50.	57 Tahun	MTB Not Detected	
51.	11 Tahun	MTB Not Detected	
52.	8 Bulan	Error (5006)	Dilakukan pengulangan
53.	8 Bulan	MTB Not Detected	
54.	49 Tahun	MTB Detected High ; Rif Resistance Not Detected	

55.	16 Tahun	MTB Not Detected	
56.	11 Tahun	MTB Not Detected	
57.	5 Bulan	MTB Not Detected	
58.	54 Tahun	MTB Not Detected	



Lampiran 2. Alat dan Bahan Pemeriksaan *Mycobacterium Tuberculosis* Menggunakan Alat GeneXpert di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.



Gambar 1. Pot sampel



Gambar 2. Reagen Buffer GeneXpert



Gambar 3. Cartridge GeneXpert



Gambar 4. Biohazard Safety Cabinet



Gambar 5. Alat GeneXpert



Gambar 6. Alat Vortex



Gambar 7. Dokumentasi Ketika Pengerjaan Sampel



Lampiran 3. Lembar Formulir dan Dokumentasi Hasil Pemeriksaan MTB Menggunakan Alat GeneXpert di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahrani Samarinda.

PENYADIAN TBC NASIONAL

TBC-05
INCUBEGA/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 : _____ tahun
 Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan
 Alamat lengkap : _____

Kabupaten/ Kota : _____
 Provinsi : _____

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

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

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

Lokasi Anatomi
 Paru
 Ekstraparu
 Lokasi : _____

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

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

Contoh Uji
 Dahak
 Lainnya : _____

Secara visual dahak tampak (berilah \checkmark pada kotak)

	Nanah lendir	Bercak darah	Air liur
Sewaktu / Pagi*)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sewaktu / Pagi*)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RSUD
A. WAHAB SJAHRANI

Tanda tangan dokter pengirim : _____
 Nama dokter pengirim : _____

HASIL PEMERIKSAAN BAKTERIOLOGIS TBC

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

Contoh Uji*)	Tanggal Hasil	Hasil Pemeriksaan Mikroskopis (BTA/lainnya)**)				
		+++	++	+	1-9 ^{***}	Neg
<input type="checkbox"/> Sewaktu/Pagi		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Sewaktu/Pagi		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Contoh uji*)	Tanggal Hasil	Hasil Pemeriksaan Xpert (TCM)**)						
		Neg	Inf Sen	Inf Res	Inf Indet	Invalid	Error	No result
<input type="checkbox"/> Sewaktu/Pagi		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Disisi bila ada Ulangan bagi pasien low risk

Contoh uji*)	Tanggal Hasil	Hasil Pemeriksaan LPA Lini 2			
		MTB****)	TCM****)	SLED****)	Invalid****)
<input type="checkbox"/> Sewaktu/Pagi		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

Contoh Uji*)	Tanggal Hasil	Hasil Paket Standar Uji Kepekaan****)								
		H Dasar Tinggi	H	Km	On	Lfa	Mix Thick Trigg	Mix	-	-
<input type="checkbox"/> Sewaktu/Pagi		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tanda tangan pemeriksa : _____

Mengetahui
Dokter PJ pemeriksaan Lab : _____

*) Disisi sesuai dengan kode huruf sesuai identitas sedilan/
 waktu pengambilan dahak.
 **) Hasil pemeriksaan Mikroskopis, TCM, dan Biakan. Beri tanda centang pada hasil pemeriksaan yang sesuai.
 ***) Hasil LPA Lini 2 (SLED). Beri tanda centang bila hasil tidak dapat diinterpretasi
 (isi dengan jumlah BTA/koloni yang ditunjukkan).
 ****) Dasar Pos. jika positif, Neg. jika negatif.
 *****) Uji Kepekaan dan Hasil LPA Lini 2 (Pg). Disisi R jika resisten, disisi S jika sensitif
 SLED. Disisi R jika salah satu hasil beresult resistan (KAN/AMK/CAP, KAN/CAP/VO, KAN/AMK/CAP/VO, LOW LEVEL KAN), disisi S jika semuanya beresult

Gambar 1. Formulir pemeriksaan TB-05 GeneXpert

803579 - RSUD AW SYAHRANIE - SAMARINDA - INDONESIA 03/12/18 14:11:28

Test Report

Patient ID:
Sample ID: GX.333.2018
Test Type: Specimen
Sample Type:

Assay Information

Assay	Assay Version	Assay Type
Xpert MTB-RIF Assay G4	5	In Vitro Diagnostic

Test Result: MTB NOT DETECTED

Analyte Result
No fields selected

User: Aspan Ahdian Noor Syam
Status: Done Start Time: 12/11/18 15:19:13
Expiration Date*: 26/05/19 End Time: 12/11/18 17:00:17
S/W Version: 4.8 Instrument S/N: 803579
Cartridge S/N*: 505282632 Module S/N: 635378
Reagent Lot ID*: 22519 Module Name: B1
Notes:
Error Status: OK

Tech. Initial/Date Supervisor Initial/Date

* indicates that a particular field is entered using a barcode scanner

For In Vitro Diagnostic Use Only.

GeneXpert® Dx System Version 4.8 Page 1 of 11

Gambar 2. Hasil Pemeriksaan MTB Not Detected

803579 - RSUD AW SYAHRANIE - SAMARINDA - INDONESIA 18/03/19 14:49:39

Test Report

Patient ID:
Sample ID: GX.059.2019
Test Type: Specimen
Sample Type:

Assay Information

Assay	Assay Version	Assay Type
Xpert MTB-RIF Assay G4	5	In Vitro Diagnostic

Test Result: MTB DETECTED VERY LOW;
Rif Resistance DETECTED

Analyte Result
No fields selected

User: Hj. Huzaimah SKM
Status: Done Start Time: 13/02/19 14:50:26
Expiration Date*: 26/05/19 End Time: 13/02/19 16:31:20
S/W Version: 4.8 Instrument S/N: 803579
Cartridge S/N*: 505280636 Module S/N: 635501
Reagent Lot ID*: 22519 Module Name: B3
Notes:
Error Status: OK

Errors
<None>

Tech. Initial/Date Supervisor Initial/Date

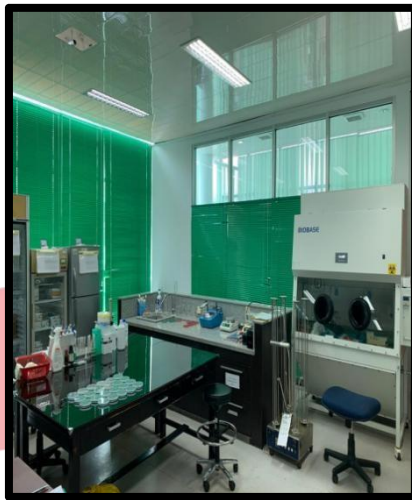
* indicates that a particular field is entered using a barcode scanner

For In Vitro Diagnostic Use Only.

GeneXpert® Dx System Version 4.8 Page 1 of 1

Gambar 3. Hasil Pemeriksaan MTB Detected Very Low; Rif Resistance Detected

Lampiran 4. Dokumentasi Limbah, *Spill Kit*, APAR dan Ruangan di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahrane Samarinda



Gambar 1. Ruangan di Laboratorium Mikrobiologi



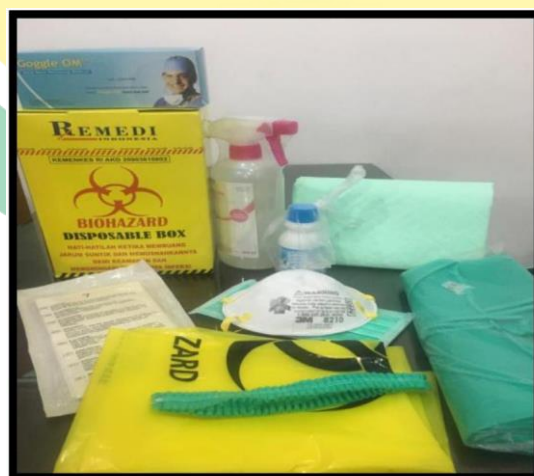
Gambar 2. Tempat sampah infeksius & non infeksius



Gambar 3. Alat APAR di Laboratorium Mikrobiologi



Gambar 4. Wastafel di Laboratorium Mikrobiologi



Gambar 5. Spillkit di Laboratorium

Lampiran 5. SOP Pemeriksaan TB menggunakan Alat GeneXpert di
Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie
Samarinda

SOP	PEMERIKSAAN GENEXPERT		
	No. Dokumen	No. Revisi	Halaman
STANDAR PROSEDUR OPERASIONAL	Tanggal Terbit	Ditetapkan Pemimpin	
PENGERTIAN	Pemeriksaan GeneXpert adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui adanya bakteri <i>Mycobacterium Tuberculosis</i> dan resistennya terhadap antibiotik Rifampicin secara cepat.		
TUJUAN	Sebagai acuan penerapan langkah – langkah untuk mengetahui resistensi bakteri <i>Mycobacterium Tuberculosis</i> terhadap Rifampicin.		
KEBIJAKAN			
PROSEDUR			
	1. Alat : <ul style="list-style-type: none"> - GeneXpert Modul - Komputer system GeneXpert - Layar monitor LG - Printer EPSON - UPS ICA 2000 - Vortex FALC - <i>Biohazard safety</i> kabinet - Sentrifus - Reagen GeneXpert - Cartridge GeneXpert - Pipet plastic 2 ml - Sputum pot - Plastik cetik 		

	PEMERIKSAAN GENEXPERT		
SOP	No. Dokumen	No. Revisi	Halaman
STANDAR PROSEDUR OPERASIONAL	Tanggal Terbit	Ditetapkan Pemimpin	
	<p>2. Bahan : 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 printer dengan menekan tombol "Power". 7) Pada layar monitor klik lambing dengan tulisan "Cepheid". 8) Masukkan password "cphd" pada komputer. 9) Aplikasi akan mulaii otomatis kemudian masukkan password pengguna. 10) Kemudian klik kolom "NO" sebanyak 2 kali. 11) Alat siap digunakan. 		

SOP	PEMERIKSAAN GENEXPERT		
	No. Dokumen	No. Revisi	Halaman
STANDAR PROSEDUR OPERASIONAL	Tanggal Terbit	Ditetapkan Pemimpin	
	<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. 2) Kemudian sputum pot dimasukkan kedalam plastik cetik dan ditutup rapat. 3) Kemudian dikocok hingga homogen sebanyak 20 kali atau dengan alat vortex selama 15 detik. 4) Kemudian diamkan 10 menit. 5) Kemudian di kocok lagi hingga homogeny sebanyak 20 kali atau dengan alat vortex selama 15 detik. 6) Kemudian diamkan 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 disentrifus 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 GeneXpert. 10) Kemudan Cartridge GeneXpert ditutup kembali dan siap dimasukkan kedalam modul GeneXpert. 		

SOP	PEMERIKSAAN GENEXPERT		
	No. Dokumen	No. Revisi	Halaman
STANDAR PROSEDUR OPERASIONAL	Tanggal Terbit	Ditetapkan Pemimpin	
	<p>c. Pengoprasian alat GeneXpert</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pilih menu “<i>Creat Test</i>” sehingga pada layar monitor menampilkan kolom “<i>Scan Cartridge Barcode</i>”. 2) Kemudian scan barcode pada cartridge GeneXpert pada scanner barcode GeneXpert. 3) Kemudian masukkan nama pasien dan alas rujukan pada kolom “<i>Patient ID</i>” . 4) Kemudian masukkan nomor sampel pada kolom “<i>Sampel ID</i>” . 5) Kemudian pilih kolom “<i>Start Test</i>” untuk mulai menjalankan pemeriksaan. 6) Kemudian ditunggu beberapa saat hingga pada layar muncul tulisan “<i>Waiting</i>”. 7) Kemudian masukkan cartridge kedalam modul GeneXpert yang lampunya menyala berkedip. 8) Kemudian tutup modul hingga pintu modul terkunci. 9) Alat akan bekerja dan dilayar monitor akan terlihat lamanya pemeriksaan. 10) Setelah alat selesai memeriksa sampel maka hasil pemeriksaan dapat dilihat pada menu “<i>View Result</i>” kemudian “<i>View Test</i>” dan pilih nama pasien lalu klik “OK”. 		

SOP	PEMERIKSAAN GENEXPERT		
	No. Dokumen	No. Revisi	Halaman
STANDAR PROSEDUR OPERASIONAL	Tanggal Terbit	Ditetapkan Pemimpin	
	<p>11) Untuk mencetak hasil pemeriksaan dari menu “<i>View Result</i>” kemudian pilih kolom “<i>Report</i>”, pilih kolom “<i>Test and Analyte Result</i>” kemudian pilih kolom “OK”.</p> <p>12) Kemudian pilih kolom “Preview PDF” pada bagian bawah layar monitor.</p> <p>13) Kemudian pilih gambar printer untuk mencetak hasil pemeriksaan GeneXpert.</p> <p>14) Kemudian dari menu “Print” pilih kolom “OK”. Maka hasil pemeriksaan GeneXpert akan tercetak</p> <p>d. Mematikan alat GeneXpert</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Keluarkan semua cartridge yang berada didalam modul. 2) Kemudian printer dimatikan 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 GeneXpert dengan menekan tombol “OFF”. 6) Kemudian lepaskan UPS dari aliran listrik dengan 		

SOP	PEMERIKSAAN GENEXPERT		
	No. Dokumen	No. Revisi	Halaman
STANDAR PROSEDUR OPERASIONAL	Tanggal Terbit	Ditetapkan Pemimpin	
	<p>menekan tombol "<i>Power</i>" selama 2 detik.</p> <p>7) Kemudian lepaskan UPS dari aliran listrik dengan mencabut kabel dari stop kontak.</p> <p>8) Tutup modul GeneXpert dengan Plastik penutup</p>		
UNIT TERKAIT	<ol style="list-style-type: none"> 1. Intalasi Rawat Inap 2. Intalasi Rawat Jalan 		

(Sumber : Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahrani Samarinda)



RIWAYAT HIDUP



Nhadya Sevtieta Tasyandra, lahir pada tanggal 21 September 1999 di Tanjung Redeb, Berau, Kalimantan Timur. Merupakan anak ke-3 dari 3 bersaudara, putri bapak Dharqutnie dan ibu Mulia Tasyana. Agama Islam. Tempat tinggal di Jalan. Juanda 7E Blok 7E, Kelurahan Air hitam, Kecamatan Samarinda ulu, Samarinda, Kalimantan Timur. Riwayat pendidikan pada tahun 2004 memulai jenjang pendidikan di TK Pembina Berau dan menyelesaikan tahun 2005. Pada tahun 2005

melanjutkan ke SDN 007 Berau dan menyelesaikan pada tahun 2011. Pada tahun 2011 melanjutkan sekolah di SMPN 9 Berau dan menyelesaikan pada tahun 2014 . pada tahun 2014 melanjutkan sekolah di SMKN 1 Berau dan menyelesaikan pada tahun 2017. Pada tahun 2017 melanjutkan pendidikan jenjang perguruan tinggi di Institut Teknologi Kesehatan & Sains Wiyata Husada Samarinda .

Selama melakukan perkuliahan telah mengikuti kegiatan Praktek Kerja Lapangan di Laboratorium RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda pada bulan Desember 2019 s/d Januari 2020 dan di Laboratorium RSJD Atma Husada Mahakam pada bulan Januari 2020 s/d Maret 2020.