

KARYA TULIS ILMIAH

**UJI SENSITIVITAS DAN SPESIFISITAS GENEXPERT PADA
PENDERITA SUSPEK TUBERKULOSIS DI PUSKESMAS
PANCUR BATU KABUPATEN DELI SERDANG**



**EVITA RUTH MAHARANI PANGGABEAN
P07534016063**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
TAHUN 2019**

KARYA TULIS ILMIAH

**UJI SENSITIVITAS DAN SPESIFISITAS GENEXPERT PADA
PENDERITA SUSPEK TUBERKULOSIS DI PUSKESMAS
PANCUR BATU KABUPATEN DELI SERDANG**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III



**EVITA RUTH MAHARANI PANGGABEAN
P07534016063**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
TAHUN 2019**

PERNYATAAN

UJI SENSITIVITAS DAN SPESIFISITAS GENEXPERT PADA PENDERITA SUSPEK TUBERKULOSIS PARU DI PUSKESMAS PANCUR BATU KABUPATEN DELI SERDANG

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini disebut dalam daftar pustaka.

Medan, Juli 2019

Evita Ruth Maharani Panggabean

P07534016063

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN

**JURUSAN ANALIS KESEHATAN
KTI, JUNI 2019**

Evita Ruth Maharani Panggabean

**UJI SENSITIVITAS DAN SPESIFISITAS GENEXPERT PADA PENDERITA
SUSPEK TUBERKULOSIS PARU DI PUSKESMAS PANCUR BATU
KABUPATEN DELI SERDANG**

Vi + 30 halaman + 6 tabel + 6 gambar + lampiran

ABSTRAK

Tuberkulosis adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri dari kelompok *Mycobacterium* yaitu *Mycobacterium tuberculosis* yang menyerang paru – paru. Sumber penularan penyakit ini adalah pasien tuberkulosis dengan BTA positif melalui percik relik dahak yang dikeluarkannya. Infeksi akan terjadi apabila orang lain menghirup udara yang mengandung percik relik dahak yang infeksius tersebut. Teknik pemeriksaan untuk menegakkan diagnosa dalam penelitian ini dengan metode TCM (tes cepat molekuler) menggunakan alat GeneXpert merupakan pemeriksaan molekuler dengan teknologi Nucleic Acid Amplification Technology (NAAT) yang dapat mendiagnosis tuberkulosis dan resistansi terhadap Rifampisin.

Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai sensitivitas dan spesifisitas GeneXpert pada penderita suspek tuberkulosis paru di Puskesmas Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang. Penelitian ini dilakukan selama 2 minggu. Metode pemeriksaan yang digunakan adalah TCM (Tes Cepat Molekuler) dengan alat GeneXpert di Laboratorium Mikrobiologi RSUP H Adam Malik Medan pada bulan Mei - Juni 2019.

Metode penelitian ini bersifat deskriptif dengan desain cross sectional study (studi potong lintang), sampel penelitian yaitu seluruh pasien suspek yang datang ke puskesmas dan yang diteliti sebanyak 11 pasien. Hasil penelitian diperoleh 11 sampel pasien suspek TB paru hasil positif sebanyak 8 sampel (72%) dan diperoleh hasil negatif sebanyak 3 sampel (27%) dengan nilai sensitivitas 88,88% dan nilai spesifisitas 100%.

Kata Kunci : Tuberkulosis, GeneXpert, Sensitivitas, Spesifisitas

Daftar bacaan : 16 (2000 – 2018)

**POLYTECHNIC HEALTH MINISTRY OF HEALTH MEDAN
DEPARTMENT OF HEALTH ANALYST
SCIENTIFIC PAPER, June 2019**

Evita Ruth Maharani Panggabean

**SENSITIVITY AND SPECIFICITY TEST OF GENEXPERT IN SUSPECTED
PULMONARY TUBERCULOSIS PATIENTS IN PANCUR BATU HEALTH
CENTER DELI SERDANG REGENCY**

Vi + 30 pages + 6 tables + 6 picture + attachments

ABSTRACT

Tuberculosis is an infectious disease caused by bacteria from the Mycobacterium group, Mycobacterium tuberculosis which attacks the lungs. The source of the transmission of this disease is tuberculosis patients with positive smear through the sputum spiky that was released. Infection will occur if another person breathes air containing the infectious sputum. The examination technique for diagnosing in this study using the TCM (molecular rapid test) method using the GeneXpert device is a molecular examination using Nucleic Acid Amplification Technology (NAAT) technology which can diagnose tuberculosis and resistance to Rifampicin.

The purpose of this study was to determine the value of GeneXpert sensitivity and specificity in patients suspected of pulmonary tuberculosis at Pancur Batu Health Center Deli Serdang District. This study was conducted for 2 weeks. The examination method used is TCM (Molecular Rapid Test) with a GeneXpert tool in the Microbiology Laboratory of H Adam Malik General Hospital Medan in May - June 2019.

The method of this research is descriptive with a cross sectional study design, a cross-sectional study of all patients suspects who came to the health center and studied as many as 11 patients. The results of the study obtained 11 samples of patients suspected of pulmonary TB positive results as many as 8 samples (72%) and obtained negative results as many as 3 samples (27%) with a sensitivity value of 88.88% and a specificity value of 100%.

Keywords : Tuberculosis, GeneXpert, Sensitivity, Specificity

Reading List : 16 (2000 – 2018)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul ‘Uji Sensitivitas dan Spesifisitas GeneXpert pada Penderita Suspek Tuberkulosis Paru di Puskesmas Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang’.

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan program Diploma-III di Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan Jurusan Analis Kesehatan. Dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini penulis mengucapkan terimakasih atas bimbingan, bantuan dan arahan dari berbagai pihak sehingga karya tulis ini dapat diselesaikan dengan baik.

Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes Selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si Selaku Kepala Jurusan Analis Kesehatan Medan.
3. Bapak Mardan Ginting, S.Si, M.Kes Selaku pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Bapak Drs. Ismajadi Selaku Penguji I dan Ibu Ice Ratnalela Siregar, S.Si, M.Kes Selaku Penguji II yang telah memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh Dosen dan Pegawai di Analis Kesehatan
6. Ibu kepala Staf Laboratorium di Puskesmas Pancur Batu dan Staf Laboratorium Mikrobiologi RSUP H Adam Malik atas bantuan dalam pelaksanaan penelitian.
7. Teristimewa untuk kedua orangtua, ayah M. Panggabean (Alm) dan ibu S. Sinaga saya ucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya yang selalu

mendoakan dan memberikan nasehat, dukungan moral dan materil selama mengikuti pendidikan di Analis Kesehatan.

8. Buat sahabat saya dan seluruh teman-teman Jurusan Analis Kesehatan angkatan 2016 penulis ucapkan terimakasih atas semangat yang diberikan.

Penulis menyadari di dalam Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan karena keterbatasan dan kemampuan yang penulis miliki. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Akhir kata penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Medan, Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
LAMPIRAN	
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Tuberkulosis	6
2.1.1. Sejarah	6
2.1.2. Tuberkulosis Paru	6
2.2. Etiologi	7
2.3. <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	7
2.3.1. Morfologi	7
2.3.2. Taksonomi	8
2.4. Epidemiologi	9
2.4.1. Cara Penularan	9
2.4.2. Gejala	10
2.4.2.1. Gejala Klinis	10
2.4.2.2. Gejala Umum	11
2.5. Patogenesis	12
2.6. Diagnosa	13
2.7. Pengobatan	16
2.8. Uji Diagnosa	17
2.8.1. Sensivitas dan Spesifisitas	18
2.9. Kerangka Konsep	19
2.10. Definisi Operasional	20
BAB 3 METODE PENELITIAN	21

3.1.	Jenis Penelitian	21
3.2.	Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.2.1.	Tempat Penelitian	21
3.2.2.	Waktu Penelitian	21
3.3.	Populasi dan Sampel	21
3.3.1.	Populasi	21
3.3.2.	Sampel	22
3.4.	Jenis Pengumpulan Data	22
3.5.	Alat, Bahan, Reagensia	22
3.5.1	Alat	22
3.5.2	Bahan	22
3.5.3	Reagensia	22
3.6.	Metode Pemeriksaan	22
3.7.	Prinsip Kerja	23
3.7.1.	GeneXpert	23
3.8.	Prosedur Kerja	23
3.8.1.	Cara Pengambilan Dahak	23
3.8.2	Prosedur Pemeriksaan	24
3.8.2.1.	GeneXpert	24
3.8.2.2.	Cara Kerja Alat GeneXpert	26
3.8.3.	Analisa Data	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1.	Hasil Penelitian	27
4.2.	Pembahasan	30
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		33
5.1.	Kesimpulan	33
5.2.	Saran	33

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Sensitivitas dan spesifisitas	16
Table 4.1. Gabungan antara jenis kelamin dengan hasil GeneXpert	27
Tabel 4.2. Gabungan antara umur dengan hasil GeneXpert	28
Tabel 4.3. Gabungan antara pendidikan dengan hasil GeneXpert	28
Tabel 4.4. Gabungan antara pekerjaan dengan hasil GeneXpert	29
Tabel 4.5. Sensitivitas dan Spesifisitas GeneXpert	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	8
Gambar 2.2. Alat GeneXpert	15
Gambar 3.1. Penulisan Identitas	23
Gambar 3.2. Sputum Booth	24
Gambar 3.3. Katrid GeneXpert	25
Gambar 3.4. Kit Alat GeneXpert	25

BAB 1

LATAR BELAKANG

1.1.Latar Belakang

Tuberkulosis adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri dari kelompok *Mycobacterium* yaitu *Mycobacterium tuberculosis* yang menyerang paru – paru. Sumber penularan penyakit ini adalah pasien tuberkulosis dengan BTA positif melalui percik relik dahak yang dikeluarkannya. Infeksi akan terjadi apabila orang lain menghirup udara yang mengandung percik relik dahak yang infeksius tersebut. Terdapat empat tahapan perjalanan ilmiah penyakit tuberkulosis. Tahapan tersebut meliputi tahap paparan, infeksi, menderita sakit dan meninggal dunia (Hudoyo, 2008).

WHO dalam global tuberculosis kontrol tahun 2009 pernah merilis bahwa Indonesia pernah menempati urutan ketiga sebagai negara dengan jumlah kasus TB paru terbanyak setelah India dan Cina sampai akhir periode 2007. Berdasarkan hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2002, penyakit TB menjadi penyebab kematian ketiga setelah Kardiovaskuler dengan penyakit saluran pernafasan pada semua kelompok usia. TB paru juga merupakan penyebab kematian ke dua dari penyakit infeksi dengan angka kematian 175.000 per tahun, khususnya di daerah kumuh dan perkotaan (Widyanto, 2013).

Di Indonesia maupun di berbagai belahan dunia, penyakit tuberkulosis merupakan penyakit menular. Angka tertinggi yang terjangkit penyakit ini di jumpai di India, yaitu sebanyak 1,5 juta orang. Yang berada pada urutan kedua adalah Cina yang mencapai 2 juta orang. Yang berada pada urutan ketiga dengan penderita kurang lebih 583.000 orang (Naga.S, 2012).

Kasus TB di Sumatera Utara juga cenderung tinggi dari 100.000 penduduk terdapat 120 orang yang di diagnosis kasus TB (Kemenkes, 2014). Khusus untuk Sumatera Utara, pada tahun 2017 diperoleh angka Case Notification Rate/CNR (kasus baru) TB Paru BTA (+) di Sumatera Utara sebesar 104,3 per 100.000 angka

penemuan kasus (CNR) TB Paru BTA (+) di kota Medan 5206/100000 penduduk, Kabupaten Deli Serdang 2090/100000 penduduk (Profil Kesehatan provsu 2017). Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Deli Serdang diketahui penemuan kasus TB Paru untuk puskesmas wilayah kerja Dinas Kesehatan Deli Serdang dalam satu tahun terakhir yaitu Puskesmas Mulyo Rejo 215 kasus, Puskesmas Bandar Khalifah 216 kasus, Puskesmas Tanjung Morawa 190 kasus, Puskesmas Patumbak 151 kasus, Puskesmas Kenanga 151 kasus dan Puskesmas Pancur Batu sebanyak 128 kasus (Kemenkes, 2014).

Berdasarkan hal ini puskesmas yang dituju untuk tempat pengambilan sampel penelitian yaitu puskesmas Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang. Dalam wawancara dengan kepala bagian tuberkulosis Puskesmas Pancur Batu, ibu Alam Ria data kunjungan penderita suspek TB paru tahun 2017 sebanyak 558 orang diantaranya yang berjenis kelamin laki – laki sebanyak 277 orang dan perempuan 281 orang. Sedangkan pada tahun 2018 terjadi penurunan yang hanya mencapai 398 yang mencakup 229 orang berjenis kelamin laki – laki dan 169 orang berjenis kelamin perempuan.

Diagnosa TBC pada tahap awal sangat sulit dilakukan karena gambaran klinis yang timbul tidak spesifik. Pemeriksaan gejala klinis yang timbul, pemeriksaan fisik radiologis dan pemeriksaan laboratoris, dibutuhkan untuk diagnosis TB. Diagnosis pasti adalah dengan ditemukannya *Mycobacterium tuberculosis* pada pemeriksaan biakan dahak atau kultur. Teknik kultur memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi tetapi dibutuhkan waktu yang lama untuk memperoleh hasilnya, yaitu lebih dari satu minggu. Selain itu, dibutuhkan tenaga yang memiliki keahlian khusus untuk dapat mengerjakannya. Oleh karena itu, dibutuhkan metode yang cepat, sensitif dan spesifik untuk menegakkan diagnosis TB Paru (Kalma, 2003).

Tes diagnostik adalah sebuah cara (alat) untuk menentukan apakah seseorang menderita penyakit atau tidak, berdasar adanya tanda dan gejala pada orang tersebut. Sensitivitas adalah kemampuan tes untuk menunjukkan individu mana yang menderita sakit dari seluruh populasi yang benar – benar sakit. Spesifisitas adalah

kemampuan tes untuk menunjukkan individu mana yang **tidak** menderita sakit dari mereka yang benar – benar tidak sakit (Budiarto, 2004).

Mengingat hal tersebut maka perhatian perlu ditingkatkan untuk TB di Provinsi Sumatera Utara terkhusus nya di Kabupaten Deli Serdang, baik dalam hal diagnosis, pengobatan, pencegahan serta penemuan kasus sedini mungkin. Dalam usaha menemukan dan mengobati penderita, sarana diagnostik yang andal sangat diperlukan. Kita sebagai TLM tentu melakukan penegakan diagnosa dengan pemeriksaan laboratorium, dengan adanya berbagai penelitian saat ini telah dikembangkan beberapa upaya untuk menegakkan diagnosis tuberkulosis yaitu dengan beberapa metode : Pewarnaan BTA (Zeil Nielsen), Kultur, ICT (Immunocromatografi test), Igra, GeneXpert MTB/RIF. Saat ini pemeriksaan yang sering dilakukan di fanyankes adalah pewarnaan BTA, dan metode pemeriksaan yang trend saat ini adalah GeneXpert MTB/RIF karena waktu pemeriksaannya cepat akan tetapi biaya untuk pemeriksaannya mahal namun sekarang ini masih bekerjasama dengan BPJS sehingga biaya pemeriksaannya terjangkau untuk dilakukan. Metode – metode diatas memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang berbeda. Kultur merupakan standart emas untuk diagnosa Tuberkulosis pada berbagai spesimen karena jauh lebih sensitif dibandingkan mikroskopis, tetapi memerlukan kualifikasi personil dan waktu yang lebih panjang untuk memberikan hasil. Teknik kultur yang sedang trend saat ini yaitu pembiakan media cair Mycobacterium Growth Indicator Tube (MGIT). Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui nilai sensitivitas dan spesifisitas GeneXpert MTB/RIF dengan menggunakan pembiakan media cair MGIT sebagai standar emas.

Teknologi molekuler dalam mendiagnosis TB sudah digunakan sejak beberapa waktu yang lalu. Namun demikian, metode yang digunakan terlalu kompleks untuk pemeriksaan rutin di negara berkembang. Tahapan pengolahan spesimen dan ekstraksi DNA mempersulit implementasi di negara dengan sumber daya terbatas. Saat ini, pemeriksaan TCM dengan Xpert merupakan satu-satunya pemeriksaan molekuler yang mencakup seluruh elemen reaksi yang diperlukan

termasuk seluruh reagen yang diperlukan untuk proses PCR (*Polymerase Chain Reaction*) dalam satu katrid (Kemenkes, 2017).

Sejak tahun 2010, WHO merekomendasikan penggunaan alat GeneXpert MTB/RIF sebagai pemeriksaan awal untuk diagnosis TB RO dan TB pada pasien HIV. Pemeriksaan Genexpert MTB/RIF merupakan pemeriksaan molekuler dengan teknologi Nucleic Acid Amplification Technology (NAAT) yang dapat mendiagnosis TB dan resistansi terhadap Rifampisin dalam waktu 2 jam (Kemenkes, 2017).

1.2. Rumusan Masalah

Sejauh mana tingkat sensitivitas dan spesifisitas GeneXpert pada penderita suspek TB Paru serta karakteristiknya di Puskesmas Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui sensitivitas dan spesifisitas GeneXpert pada kasus tersangka TB-Paru.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk menentukan nilai sensitivitas dan spesifisitas GeneXpert dalam mendiagnosis TB-Paru dan untuk menentukan proporsi TB-Paru berdasarkan karakteristiknya.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti menambah ilmu pengetahuan dalam melakukan pemeriksaan TB-Paru.

2. Bagi tenaga kesehatan, memberikan wawasan mengenai sensitivitas dan spesifisitas GeneXpert.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tuberkulosis

2.1.1. Sejarah

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit yang sudah sangat lama dikenal oleh manusia. Pada peninggalan Mesir Kuno, ditemukan relief yang menggambarkan orang dengan gibbus. Kuman *Mycobacterium tuberculosis* penyebab TB telah ditemukan oleh Robert Koch pada tahun 1882, lebih dari 100 tahun yang lalu. Walaupun telah dikenal sekian lama dan telah lama ditemukan obat – obat antituberkulosis, hingga saat ini TB masih merupakan masalah kesehatan utama diseluruh dunia. Sepanjang dasawarsa terakhir abad ke-20 ini, jumlah kasus baru TB meningkat diseluruh dunia, 95% kasus terjadi di negara berkembang. Di Indonesia, TB juga masih merupakan masalah yang menonjol. Bahkan secara global, Indonesia menduduki peringkat ketiga sebagai penyumbang kasus terbanyak di dunia (Nastiti, 2005).

2.1.2. Tuberkulosis Paru

Tuberkolosis paru adalah penyakit yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, yakni kuman aerob yang dapat hidup terutama di paru atau di berbagai organ tubuh yang lainnya yang mempunyai tekanan parsial oksigen yang tinggi. Kuman ini juga mempunyai kandungan lemak yang tinggi pada membran selnya sehingga menyebabkan bakteri ini menjadi tahan terhadap asam dan pertumbuhan dari kumannya berlangsung dengan lambat. Bakteri ini tidak tahan terhadap ultraviolet, karena itu penularannya terutama terjadi pada malam hari (Rab, 2010).

2.2. Etiologi

Penyebab penyakit tuberkulosis adalah bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dan *Mycobacterium bovis*. Kuman tersebut mempunyai ukuran 0,5-4 mikron x 0,3-0,6 mikron dengan bentuk batang tipis, lurus, dan agak bengkok, bergranular atau tidak mempunyai selubung, tetapi mempunyai lapisan luar tebal yang terdiri dari lipoid (terutama asam mikolat).

Bakteri ini mempunyai sifat istimewa, yaitu dapat bertahan terhadap pencucian warna dengan asam dan alkohol, sehingga sering disebut **Basil Tahan Asam (BTA)**. Serta tahan terhadap zat kimia dan fisik. Kuman tuberkulosis juga tahan dalam keadaan kering dan dingin, bersifat dorman dan aerob (Widoyono,2008).

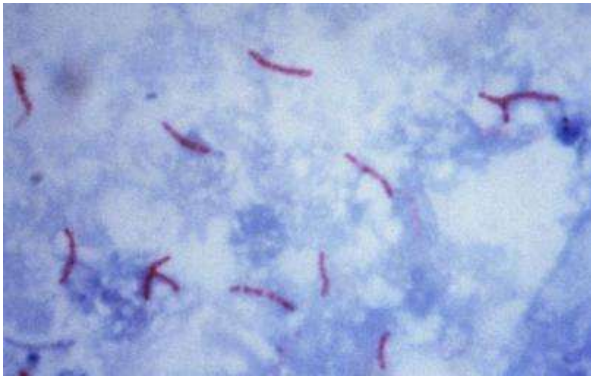
Bakteri tuberkulosis ini mati pada pemanasan 100°C selama 5-10 menit atau pada pemanasan 60°C selama 30 menit, dan dengan alkohol 70-95% selama 15-30 detik. Bakteri ini tahan selama 1-2 jam di udara terutama di tempat yang lembab dan gelap (bisa berbulan-bulan), namun tidak terhadap sinar atau aliran udara. Data pada tahun 1993 melaporkan bahwa untuk mendapatkan 90% udara bersih dari kontaminasi bakteri memerlukan 40 kali pertukaran udara per jam (Widoyono, 2008).

2.3. *Mycobacterium tuberculosis*

2.3.1. Morfologi

Mycobacterium tuberculosis termasuk dalam *famili mycobacteriaceae*, *ordo action mycetes* dan *genius mycobacterium*. Ciri khas dari kuman ini adalah sukar diwarnai tapi bila bahan warna sudah menyerap sukar untuk dilunturkan walaupun sudah dengan asam alkohol. Oleh karena itu kuman ini disebut bakteri tahan asam atau acid fast bacilii. Secara mikroskopis kuman berbentuk batang langsing, lurus, atau sedikit bengkok dengan ujung tumpul. Panjangnya 1-4/um, dan tebal 0,3-0,6. Kuman ini terdiri dari asam lemak, sehingga kuman lebih tahan asam dan tahan terhadap gangguan kimia dan fisis. Kuman ini menyebabkan penyakit *tuberculosis*. (Laban, Yoannes Y. 2008). (Gambar 2.1)

Kuman *tuberculosis* masuk kedalam tubuh melalui udara pernafasan. Bakteri yang terhidup akan dipindahkan melalui jalan nafas ke alveoli, tempat dimana mereka akan berkumpul dan mulai untuk memperbanyak diri. Selain itu bakteri juga dapat dipindahkan melalui system limfe dan cairan darah ke bagian tubuh lainnya (Laban, Yoannes Y. 2008).



(Gambar 2.1 Mikroskopis *Mycobacterium tuberculosis*)

(<http://www.google.com/search?q=gambar+bakteri+mycobacterium+tuberculosis>)

2.3.2. Taksonomi

Mycobacterium tuberculosis adalah bakteri berbentuk batang aerob yang tidak membentuk spora. *Mycobacterium tuberculosis* menyebabkan penyakit tuberkulosis yang merupakan patogen manusia yang sangat penting. Bakteri ini merupakan bakteri yang sangat kuat sehingga memerlukan waktu yang lama untuk mengobatinya (Anggreni, 2011).

Berikut ini taksonomi dari *M. Tuberculosis*

Kingdom : *Bacteria*
Filum : *Actinobacteria*
Ordo : *Actinomycetales*
Sub ordo : *Corynebacterineae*
Famili : *Mycobakteriaceae*

Genus : *Mycobakterium*

Spesies : *Mycobacterium tuberculosis* (Syaruhracman A. 2002)

2.4. Epidemiologi *Mycobacterium tuberculosis*

Tuberkulosis masih menjadi masalah besar kesehatan masyarakat belakangan, masalah tuberkulosis diperberat dengan infeksi HIV/AIDS yang berkembang cepat. Selain itu juga muncul kasus TB-MDR (multi drug resisten- kebal terhadap bermacam obat). Di Indonesia, TBC masih sulit dikendalikan karena penyakit tersebut mempunyai dimensi sosial dan ekonomi. TBC terikat dengan kemiskinan dan kepadatan penduduk. Di daerah yang padat penduduk dan miskin biasanya permukiman rapat dan tidak memenuhi syarat rumah sehat. Kesadaran masyarakat akan kesehatan dan lingkungan juga rendah. WHO merekomendasikan strategi penyembuhan TBC jangka pendek dengan pengawasan langsung atau dikenal dengan istilah DOTS (Direct Observed Treatment Shortcourse Chemotherapy). Di Indonesia, program ini dinamakan pengawas menelan obat teratur, mengingatkan pasien untuk pemeriksaan ulang dahak, dan memberi penyuluhan pada anggota keluarga pasien. PMO biasanya seseorang yang tinggal dekat penderita, membantu secara sukarela dan bersedia dilatih dan mendapat penyuluhan bersama penderita (Anggreni, 2011).

2.4.1. Cara Penularan

Kuman TB ditularkan dari orang ke orang melalui kontak yang bersumber dari penderita TB bersin atau batuk tanpa menutup hidung atau mulutnya, kuman akan menyebar ke udara dalam bentuk percikan dahak (droplet). Kuman dapat bertahan di udara bebas selama 1-2 jam tergantung pada ada tidaknya sinar ultraviolet, ventilasi yang buruk dan kelembaban. Dalam suasana lembab dan gelap, kuman dapat tahan sehari-hari sampai berbulan-bulan (Widyanto, 2013).

Kuman dapat masuk kedalam tubuh orang lain melalui udara pernafasan ke organ paru-paru. Kuman yang telah masuk akan menyerang organ tubuh lainnya diluar paru-paru melalui system peredaran darah, kelenjar limfe, saluran nafas (*bronchus*), atau menyebar langsung ke organ tubuh lainnya. Masa inkubasi mulainya kuman masuk sampai timbulnya gejala atau tes tuberculosis positif kira-kira membutuhkan waktu 2-10 minggu (Widyanto, 2013).

2.4.2. Gejala

2.4.2.1. Gejala Klinik

Tidak ada yang khas. Gejala klinik sangat bervariasi dari suatu penyakit yang tidak menunjukkan gejala dengan suatu bentuk penyakit dengan gejala sangat mencolok. Tuberkulosis paru menahun sering ditemukan secara kebetulan, misalnya pada suatu segi atau pemeriksaan rutin. Gejala yang dijumpai dapat akut, sub akut, tetapi lebih sering menahun (Alsagaff,2010).

1. Batuk

Gejala batuk timbul paling dini dan merupakan gangguan yang paling sering dikeluhkan. Biasanya batuk ringan sehingga dianggap batuk biasa atau akibat rokok. Proses yang paling ringan ini menyebabkan sekret akan terkumpul pada waktu penderita tidur dan dikeluarkan saat penderita bangun pagi hari.

2. Dahak

Dahak awalnya bersifat mukoid dan keluar dalam jumlah sedikit, kemudian berubah menjadi mukopurulen/kuning atau kuning hijau sampai purulen dan kemudian berubah menjadi kental bila sudah terjadi pengejuan dan perlunakan. Jarang berbau busuk, kecuali bila ada infeksi anaerob.

3. Batuk Darah

Darah yang dikeluarkan penderita mungkin berupa garis atau bercak – bercak darah, gumpalan – gumpalan darah atau darah segar dalam jumlah sangat banyak. Batuk darah jarang merupakan tanda permulaan dari penyakit tuberkulosis karena batuk darah merupakan tanda telah terjadinya ekskavasi dan ulserasi dari pembuluh darah pada dinding kavitas. Oleh karena itu, proses tuberkulosis harus cukup lanjut untuk dapat menimbulkan batuk dengan ekspektorasi.

4. Nyeri Dada

Nyeri dada pada tuberkulosis paru termasuk nyeri pleuritik yang ringan. Bila nyeri bertambah berat berarti telah terjadi pleuritis luas (nyeri dikeluhkan di daerah aksila, di ujung skapula atau di tempat – tempat lain) (Alsagaff,2010).

2.4.2.2. Gejala Umum

1. Panas Badan

Merupakan gejala paling sering dijumpai dan paling penting. Sering sekali panas badan sedikit meningkat atau menjadi lebih tinggi bila proses berkembang menjadi progresif sehingga penderita merasakan badannya hangat atau muka terasa panas.

2. Menggigil

Dapat terjadi bila panas badan naik dengan cepat, tetapi tidak diikuti pengeluaran panas dengan kecepatan yang sama atau dapat terjadi sebagai suatu reaksi umum yang lebih hebat.

3. Keringat Malam

Keringat malam bukanlah gejala yang patognomonis untuk penyakit tuberkulosis paru. Keringat malam umumnya baru timbul bila proses telah lanjut, kecuali pada orang – orang dengan vasomotor labil, keringat malam dapat timbul lebih dini.

4. Gangguan Menstruasi

Gangguan menstruasi sering terjadi bila proses tuberkulosis paru sudah menjadi lanjut (Alsagaff,2010)

2.5. Patogenesis

Faktor – faktor yang mempengaruhi terjadinya infeksi adalah :

1. Harus ada sumber infeksi
2. Penderita dengan kasus terbuka
3. Hewan yang menderita tuberkulosis (walaupun jarang ada)
4. Jumlah basil sebagai penyebab infeksi harus cukup
5. Virulensi yang tinggi dari basil tuberkulosis
6. Daya tahan tubuh yang menurun memungkinkan basil berkembang biak dan keadaan ini menyebabkan timbulnya penyakit tuberkulosis paru Penurunan daya tahan tubuh ditentukan oleh :
 - Faktor Genetika : merupakan sifat bawaan yang diturunkan sehingga seseorang mudah menderita tuberkulosis dibandingkan dengan orang lain
 - Faktor faali : umur
 - Faktor lingkungan : nutrisi, perumahan, pekerjaan
 - Bahan toksik : alkohol, rokok, kortikosteroid
 - Faktor imunologis : infeksi primer, vaksin BCG

- Keadaan/penyakit yang memudahkan infeksi :diabetes mellitus, pneumokoniosis, keganasan, pasrial gastrektomi, morbili
- Faktor psikologis (Alsagaff, 2010).

2.6. Diagnosa Tuberkulosis

a. Pewarnaan BTA (Zeilh Nelsen)

Untuk menegakkan diagnosis penyakit tuberkulosis dilakukan pemeriksaan laboratorium untuk menemukan BTA positif. Metode pemeriksaan dahak (bukan liur) sewaktu, pagi, sewaktu (SPS) dengan pemeriksaan mikroskopis membutuhkan +5 ml dahak dan biasanya menggunakan pewarnaan panas dengan metode Zeilh Nelsen (ZN) atau pewarnaan dingin Kinyoun – Gabbet menurut Tan Thiam Hok. Bila dari dua kali pemeriksaan didapatkan hasil BTA positif, maka pasien tersebut dinyatakan positif mengidap tuberkulosis paru (Widoyono,2008).

Kelebihan : Biaya murah dan mudah dilakukan

Kekurangan : Pewarnaan Zeihl-Neelsen mendeteksi spesies *mycobacteria*

b. Teknik Kultur (Biakan)

Prinsip : pemeriksaan atau diagnosis TB adalah menemukan *mycobacterium tuberculosis* (M.Tb) pada dahak dengan cara pembiakan. Pada teknik ini biakan memerlukan kuman sekitar 50-100 kuman/ml dahak, untuk mendapatkan hasil dengan metode ini memerlukan waktu yang lama. Walaupun metode ini mendapatkan hasil yang lebih baik namun biayanya sangat mahal. Selain mendeteksi M.Tb, biakan juga berperan untuk mengidentifikasi M.Tb pada penanggulangan TB terutama bagi pasien yang resistensi terhadap obat anti TB yang digunakan (Nizar, 2017).

c. MGIT (Mycobacteria Growth Indicator Tube)

MGIT (dibaca mij'it) singkatan dari “Mycobacteria growth indicator tube” adalah suatu medium untuk isolasi mikobakterium, yang mengandung 4 ml *middlebrook 7H9 Broth Base*. MGIT dikembangkan oleh perusahaan *Becton Dickinson microbiology system*. Waktu rerata untuk mendeteksi M. Tuberkulosis adalah 7 hari (jurnal Becton,1999).

Kelebihan : Jika hasil nya positif maka waktu penanamannya yaitu 4 - 7 hari

Kekurangan : Bakteri Mycobacterium yang ingin di tanam di media cair adalah bakteri hidup.

d. ICT (Imunocromatografi test)

Rapid IgG adalah pemeriksaan anti TB secara imunokromatografi (ICT TB) dengan metode ELISA (Enzim linked immune sbosorbent assay) yang menggunakan lima antigen murni hasil sekresi *Mycobacteriumtuberculosis* selama infeksi aktif. Prinsip metode ini mendeteksi antigen/antibodi berdasarkan kompleks antigen – antibodi pada bahan *nitroselulose asetat*, setelah diberi tanda maka muncul reaksi warna yang menunjukkan hasil positif (Nizar M,2017).

Kelebihan : Waktu pemeriksaan cepat

Kekurangan : ICT memiliki sensitivitas yang rendah

e. IGRA atau Uji Deteksi/Pengukuran Interferon Gamma

Uji ini dapat dilakukan dengan jalan mengukur kadar interferon gamma pada serum atau plasma dan mengukur kadar interferon gamma yang dihasilkan oleh sel limfosit T yang diisolasi dari pasien dan direaksikan dengan komponen *Mycobacterium tuberculosis*. Sensitivitas dan spesifisitas uji ini dalam menegakkan diagnosis TB paru dewasa juga masih lebih rendah dibandingkan dengan

pemeriksaan BTA mikroskopis SPS. Sampai saat ini uji deteksi interferon gamma tidak dapat membedakan antara sakit dan infeksi TB laten (Kemenkes, 2012).

Kelebihan : Metode Igra tingkat sensitivitas lebih tinggi dari metode tuberkulin

Kekurangan : Sensitivitas dan spesifisitas uji ini dalam menegakkan diagnosa TB paru dewasa masih lebih rendah dibandingkan dengan pemeriksaan BTA mikroskopis (Kemenkes, 2011).

d. GeneXpert MTB/RIF (Tes Cepat Molekuler)

Pemeriksaan TCM dengan GeneXpert merupakan satu – satunya pemeriksaan molekuler yang mencakup seluruh elemen reaksi yang diperlukan termasuk seluruh reagen yang diperlukan untuk proses PCR (Polymerase Chain Reaction) dalam satu katrid. Pemeriksaan GeneXpert mampu mendeteksi DNA MTB kompleks secara kualitatif dari spesimen langsung, baik dari dahak maupun non dahak. Selain mendeteksi MTB kompleks, pemeriksaan GeneXpert juga mendeteksi mutasi pada gen *rpoB* yang menyebabkan resistansi terhadap rifampisin. Pemeriksaan GeneXpert dapat mendiagnosis TB dan resistansi terhadap rifampisin secara cepat dan akurat, namun tidak dapat digunakan sebagai pemeriksaan lanjutan (monitoring) pada pasien yang mendapat pengobatan (Kemenkes,2017).

(Gambar 2.2 Alat GeneXpert)



Kelebihan : Sensitivitas tinggi, hasil pemeriksaan dapat diketahui dalam waktu kurang lebih 2 jam, dapat digunakan untuk mengetahui hasil resistansi terhadap Rifampisin, tingkat biosafety rendah (Kemenkes, 2017).

Kekurangan : Pemeriksaan TCM dengan GeneXpert **tidak** ditujukan untuk menentukan keberhasilan atau pemantauan pengobatan, hasil negatif tidak menyingkirkan kemungkinan TB (pemeriksaan tersebut harus dilakukan sejalan dengan pemeriksaan biakan MTB untuk menghindari risiko hasil negatif palsu dan untuk mendapatkan isolat MTB sebagai bahan identifikasi dan uji kepekaan (Kemenkes,2017).

2.7. Pengobatan

Obat – obatan yang diberikan pada penderita TB Paru adalah sebagai berikut :

1. Streptomisin (S)

Bersifat bakterisid, dosis harian yang dianjurkan 15 mg/kg BB sedangkan untuk pengobatan intermiten 3 kali seminggu digunakan.

2. Rifampisin (R)

Bersifat bakterisid, dapat membunuh kuman semi – dormant yang tidak dapat dibunuh oleh isoniazid. Dosis 10 mg/kg BB diberikan sama untuk pengobatan harian maupun intermiten 3 kali seminggu.

3. INH (Isoniazid) H

Dikenal dengan INH bersifat bakterisid, dapat membunuh 90% populasi kuman dalam beberapa hari pertama pengobatan. Obat ini sangat efektif terhadap kuman dalam keadaan metabolic aktif yaitu kuman yang sedang berkembang. Dosis harian yang dianjurkan 5 mg/kg BB sedangkan untuk pengobatan intermiten 3 kali seminggu diberikan dengan dosis 10 mg/kg BB.

4. Pirazinamid (Z)

Bersifat bakterisid, dapat membunuh kuman yang berada dalam sel dengan suasana asam. Dosis harian yang dianjurkan 25 mg/kg BB, sedangkan untuk pengobatan intermiten 3 kali seminggu diberikan dengan dosis 35 mg/kg BB (Caroline.E.j.2002).

2.8. Uji Diagnostik

Uji diagnostik minimal dilakukan untuk 3 tujuan berikut.

1. Untuk mendeteksi penyakit

Uji tapis bertujuan mendeteksi penyakit pada sekelompok orang yang tampak sehat. Misalnya, uji tapis penyakit hipertensi terhadap penduduk suatu daerah berumur 35 tahun ke atas yang dilakukan oleh Hart J.T di Inggris. Dalam uji tapis ini Hart menemukan tekanan darah sistolik 170-180 tanpa gejala dan keluhan (Budiarto, 2004).

2. Untuk memperkuat kondisi sebenarnya

Hal ini dilakukan bila kita telah menduga bahwa seseorang menderita suatu penyakit tertentu lalu dilakukan pemeriksaan untuk memperkuat dugaan tersebut, misalnya pada penderita yang diduga menderita kanker paru-paru dilakukan pemeriksaan bronkoskopi disertai pemeriksaan mikroskopis dari hasil biopsi jaringan untuk memperkuat dugaan adanya kanker paru-paru (Budiarto, 2004).

3. Uji diagnostik untuk menyingkirkan dugaan adanya penyakit

Cara ini merupakan kebalikan dari memperkuat dugaan adanya penyakit yang berarti untuk menyingkirkan dugaan adanya penyakit. Pada contoh tentang dugaan adanya penyakit kanker paru-paru dapat juga digunakan untuk menyingkirkan dugaan tersebut bila hasil pemeriksaan bronkoskopi dan PA tidak menunjang.

Untuk mendeteksi penyakit atau menyingkirkan dugaan adanya penyakit dibutuhkan alat uji diagnostik dengan tingkat sensitivitas yang tinggi. Sebaliknya,

pada uji diagnostik yang digunakan untuk memperkuat dugaan adanya penyakit dibutuhkan pemeriksaan dengan spesifisitas yang tinggi (Budiarto,2004)

2.8.1. Sensitivitas Dan Spesifisitas

Istilah sensitivitas dan spesifisitas mula-mula diperkenalkan oleh Yerushelmy pada tahun 1947 sebagai indeks statistik terhadap efisiensi uji diagnostik ketika ia mempelajari variabilitas pengamat para ahli radiologi (Budiarto, 2004).

Menurut Yerushelmy yang dimaksud dengan sensitivitas ialah kemampuan untuk mendiagnosa secara benar pada orang yang sakit, berarti hasil tesnya positif dan memang benar sakit, sedangkan spesifisitas ialah kemampuan untuk mendiagnosis dengan benar pada orang yang tidak sakit berarti hasil tesnya negatif dan memang tidak sakit. Uraian diatas secara skematis dapat digambarkan dalam bentuk tabel 2 x 2 sebagai berikut :

Hasil tes	Kondisi penderita	
	Sakit	Tidak sakit
Positif	Positif	Positif semu
Negatif	Negatif semu	Negatif

Agar dapat lebih jelas, tabel 2x2 diatas dapat disajikan dengan menggunakan simbol

a, b, c, d, dan N sebagai berikut:

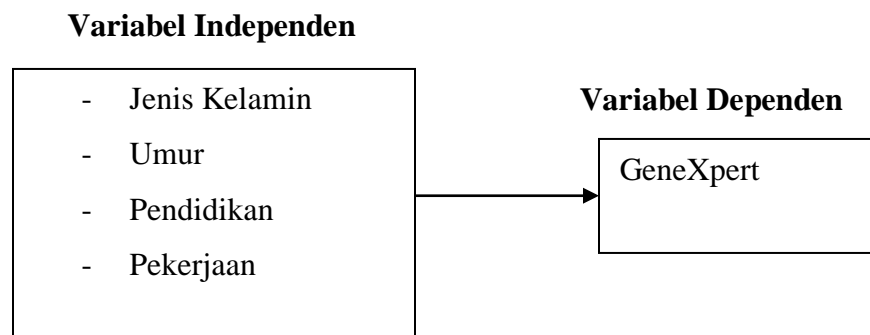
Hasil tes	Kondisi penerita		Jumlah
	Ada	Tidak ada	
Positif	A	B	a+b
Negatif	C	D	c+d
Jumlah	A+C	B+D	N

Rumus : Sensitivitas (s) = $\frac{A}{A+C}$

 Spesifisitas (f) = $\frac{D}{B+D}$

Nilai sensitivitas gold standart mencapai 100%. Dan suatu diagnostik yang ideal apabila nilai sensitivitas memiliki nilai yang berbanding lurus dengan spesifisitas. Di samping manfaat yang telah disebutkan, sensitivitas dan spesifisitas memiliki beberapa kelemahan sensitivitas dan spesifisitas hanya dapat digunakan konfirmasi penyakit yang telah diketahui, tetapi tidak dapat digunakan untuk memprediksi penyakit pada sekelompok orang yang belum diketahui kondisinya, karena dasar yang digunakan pada perhitungan sensitivitas dan spesifisitas adalah orang yang telah diketahui kondisinya (Budiarto, 2004).

2.9. Kerangka Konsep



2.10. Defenisi Operasional

1. Penderita TB adalah : Pasien penderita datang dengan gejala Tuberkulosis dan melakukan pemeriksaan laboratorium dengan menggunakan Formulir F5(Formulir Ketentuan Nasional)
2. Jenis Kelamin adalah : Terdiri dari laki – laki dan perempuan diambil menjadi sampelsuspek TB
3. Umur adalah : Usia sampel pada saat dilakukan dalam tahun
4. Pendidikan adalah : Pendidikan terakhir sampel pada saat penelitian dilakukan
5. Pekerjaan adalah : PNS dan Wiraswasta (non PNS)
6. GeneXpert adalah : Pemeriksaan tes cepat molekuler untuk menentukan DNA Mikobakterium yang dilakukan.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian studi potong lintang(cross sectional study).

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1. Tempat Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Puskesmas Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang. Dan tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi RSUP HAM Medan.

3.2.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian mulai dilaksanakan pada bulan Februari s/d Juni 2019 dimulai dari penelusuran pustaka sampai penulisan laporan hasil penelitian.

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh pasien suspek TB Paru di Puskesmas Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang untuk melakukan pemeriksaan TB.

3.3.2. Sampel

Sampel yang dianalisa dalam penelitian ini adalah seluruh populasi yang menjadi sampel suspek TB Paru di Puskesmas Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang.

3.4. Jenis Pengumpulan Data

Jenis data dalam penelitian ini adalah primer yang di dapat dari hasil penelitian dan data sekunder yang diperoleh dari data medical record di PuskesmasPancur BatuKabupaten Deli Serdang.

3.5. Alat, Bahan dan Reagensia

3.5.1. Alat

Alat yang digunakan adalah pot dahak, pipet, katrid GeneXpert.

3.5.2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah sputum pasien penderita suspek TB Paru di Puskesmas Pancur BatuKabupaten Deli Serdang.

3.5.3. Reagensia

Sampel Reagen GeneXpert.

3.6. Metode Pemeriksaan

Metode pemeriksaan dengan alat GeneXpert MTB/RIF yang dilakukan adalah tes cepat molekuler.

3.7. Prinsip Kerja

3.7.1. GeneXpert

Pemeriksaan TCM dengan GeneXpert, bakteri dalam sputum dilisiskan dan DNA bakteri diisolasi. Fragmen DNA spesifik M.tb diamplifikasi jutaan kali dengan

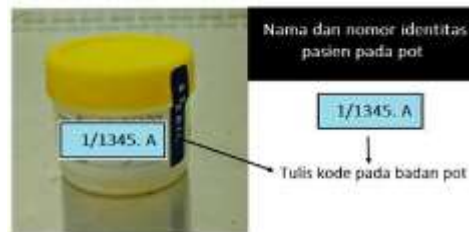
Real Time Polymerase Chain Reaction. Primer dalam assai GeneXpert MTB/RIF memperbanyak bagian dari gen rpoB yang mengandung 81 pasangan basa “core”. Probes dapat membedakan conserved wild-type sequence dan mutasi pada core yang berhubungan dengan resisten terhadap rifampisin.

3.8. Prosedur Kerja

3.8.1. Cara Pengambilan Dahak

- Sediakan pot dahak bertutup, baru, bersih dan bermulut lebar (+ diameter 5cm)
- Tuliskan nama pasien dan nomor identitas spesimen dahak pada dinding pot dahak sesuai dengan aturan penamaan pedoman nasional. Jangan lakukan penulisan identitas pasien pada tutup pot dahak.

(Gambar 3.1 Cara Penulisan Identitas)



- Pengumpulan spesimen dahak dilakukan di tempat khusus berdahak (sputum booth) yang terdapat di ruang terbuka, mendapat sinar matahari langsung, terdapat wastafel, sabun cuci tangan, tempat sampah infeksius, tisu, dan tidak dilalui banyak orang.



(Gambar 3.2 Sputum Booth)

- 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 dan kemudian kencangkan tutup pada wadah pengumpulan. Pemeriksaan TCM membutuhkan volume dahak minimal 1 ml.
- i. Bersihkan mulut dengan tisu dan buang tisu pada tempat sampah tertutup yang sudah disediakan.

3.8.2. Prosedur Pemeriksaan

3.8.2.1. GeneXpert

- a. Beri label identitas pada setiap katrid. Identitas spesimen dapat ditempel atau ditulis pada bagian sisi katrid. Jangan memberikan label pada bagian *barcode*.
- b. Buka segel Sampel Reagen (SR) dan penutup tabung yang berisi sampe dahak
- c. Kocok kencang tabung dahak sebanyak 10 – 20 kali, lalu inkubasi selama 10 menit. Setelah itu kocok kuat kembali, lalu inkubasi kembali selama 5 menit. Setelah di inkubasi, perhatikan kualitas dahak, apabila masih kental dan menggumpal tambahkan waktu inkubasi 5 - 10 menit.
- d. Siapkan katrid Xpert. (Gambar 3.3 Katrid Xpert)



- e. Buka penutup bagian atas katrid.
- f. Pindahkan dahak yang sudah di proses menggunakan pipet yang disediakan. Isi pipet sampai melebihi tanda 2 ml yang ada pada pipet.
- g. Secara perlahan masukkan pipet ke dalam ruang sampel yang terdapat pada katrid, lalu keluarkan dahak perlahan. Hindari pembentukan gelembung udara.
- h. Tutup rapat penutup katrid. Segera proses sampel menggunakan mesin GeneXpert.



(Gambar 3.4, 1.Sampel Reagen , 2.Pipet ke Dalam Katrid, 3.Masukkan ke Xpert)

Catatan:

- 1 *Sample Reagent* untuk pengolahan 1 spesimen dahak.
- Apabila volume dahak >4 ml, maka disarankan untuk membagi spesimen menjadi 2 bagian. Satu bagian digunakan untuk pemeriksaan TCM, satu bagian lainnya disimpan dalam pot dahak baru.

3.8.2.2.Cara Kerja Alat GeneXpert

- a. Pastikan komputer dan alat TCM telah menyala serta menjalankan program GeneXpert sesuai buku panduan.
- b. Pada halaman utama GeneXpert Dx System, klik “Create Test”, maka akan muncul kotak dialog “Please scan katrid barcode”.
- c. Pindai barcode katrid menggunakan barcode scanner dengan cara menekan tombol warna kuning pada barcode scanner atau pilih “Manual Entry” untuk memasukkan 16 digit nomor seri katrid.

- d. Setelah nomor seri katrid masuk, masukkan NIK pada kolom Patient ID dan bila tidak ada maka menggunakan no.identitas sediaan. Pada kolom sample ID masukkan No urut register TB 04_Nama_umur. Bagian “Select Module” akan terisi secara otomatis, petugas lab tidak perlu mengubahnya. Kemudian klik “Start Test”.
- e. Lampu warna hijau di alat TCM akan berkedip – kedip pada modul yang terpilih otomatis. Buka pintu modul dan letakkan katrid TCM.
- f. Tutup pintu modul dengan sempurna hingga terdengar bunyi klik. Pemeriksaan akan dimulai dan lampu hijau akan tetap menyala tanpa berkedip. Pemeriksaan akan berlangsung kurang lebih 2 jam. Saat pemeriksaan selesai, lampu akan mati secara otomatis dan pintu modul akan terbuka secara otomatis.
- g. Buka pintu modul dan keluarkan katrid. Kartid yang telah dipakai harus dibuang ke tempat sampah infeksius sesuai dengan SOP yang diterapkan oleh masing – masing institusi. (Kemenkes, 2017)

3.8.3. Analisa Data

Data yang sudah terkumpul dilakukan *koding, editing, tabulating*. Pengolahan data dilakukan secara manual dan komputer.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Hasil yang didapat dari 11 sampel dalam penelitian GeneXpert yang dilakukan terhadap pasien penderita suspek Tuberkulosis Paru di Puskesmas Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang.

Tabel 4.1. Distribusi Gabungan Antara Jenis Kelamin Dengan Hasil GeneXpert

No	Jeniskelamin	Hasil				Jumlah	
		Positif		Negatif		F	%
		F	%	F	%		
1	Laki-laki	7	63,6	1	9,1	8	72,7
2	Perempuan	1	9,1	2	18,2	3	27,3
Total		8	72,7	3	27,3	11	100

Dari table 4.1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 11 sampel terdapat 8 sampel (72,7%), yang positif berdasarkan Jenis Kelamin laki-laki dimana 7 orang (63,6%) merupakan penderita suspek TB paru yang GeneXpert positif dan 1 orang (9,1%) merupakan penderita suspek TB paru yang GeneXpert negatif dan yang berjenis kelamin perempuan dimana 3 sampel (27,3%) yang positif 1 orang (9,1%) merupakan penderita suspek TB paru yang GeneXpert positif dan 2 orang (18,2%) merupakan penderita suspek TB paru yang GeneXpert negatif.

TABEL 4.2. Distribusi Gabungan Antara Umur Dengan Hasil GeneXpert

No	Usia	Hasil				Jumlah	
		Positif		Negatif		F	%
		F	%	F	%		

1	≤ 50 tahun	6	54,5	3	27,3	9	81,8
2	≥ 50 tahun	2	18,2	0	0	2	18,2
Total		8	72,7	3	27,3	11	100

Dari table 4.2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 11 sampel terdapat 9 sampel (81,8%) yang umur ≤ 50 tahun dimana 6 orang (54,5%) merupakan penderita suspek TB paru yang GeneXpert positif dan yang negatif 3 (27,3%) dan yang umur ≥ 50 tahun terdapat 2 sampel (18,2%) yang dimana 2 orang (18,2%) merupakan penderita suspek TB paru yang GeneXpert positif dan 0 orang (0%) merupakan penderita suspek TB paru yang GeneXpert negatif.

TABEL 4.3. Distribusi Gabungan Antara Pendidikan Dengan Hasil GeneXpert

No	Pendidikan	Hasil				Jumlah	
		Positif		Negatif		F	%
		F	%	F	%		
1	SMP	4	36,4	2	18,2	6	54,5
2	SMA	4	36,4	1	9,1	5	45,5
Total		8	72,8	3	27,3	11	100

Dari table 4.3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 11 sampel terdapat 6 sampel (54,5%) yang pendidikan SMP 4 orang (36,4%) merupakan penderita suspek TB paru yang GeneXpert positif dan 2 orang (18,2%) merupakan penderita suspek TB paru yang GeneXpert negatif dan pendidikan SMA terdapat 5 sampel (45,5%) yang dimana 4 orang (36,4%) merupakan penderita suspek TB paru yang GeneXpert positif dan 1 orang (9,1%) merupakan penderita suspek TB paru yang GeneXpert negatif.

TABEL 4.4. Distribusi Gabungan Antara Pekerjaan Hasil GeneXpert

No	Pekerjaan	Hasil				Jumlah	
		Positif		Negatif		F	%
		F	%	F	%		
1	PETANI	3	27,3	0	0	3	27,3
2	SUPIR	4	36,4	1	9,1	5	45,4
3	IRT	1	9,1	2	18,2	3	27,3
Total		8	72,8	3	27,3	11	100

Dari table 4.4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 11 sampel terdapat 3 sampel (72,8%) yang pekerjaan sebagai petani dimana 3 orang (27,3%) merupakan penderita suspek TB paru yang hasil GeneXpert positif dan 0 orang (0 %) merupakan penderita suspek TB paru yang hasil GeneXpert negatif dan pekerjaan sebagai supir terdapat 5 orang (45,4%) yang dimana 4 orang (36,4%) merupakan penderita suspek TB paru yang hasil GeneXpert positif dan 1 orang (9,1%) merupakan penderita suspek TB paru yang hasil GeneXpert negatif. Serta pekerjaan sebagai IRT (Ibu Rumah Tangga) terdapat 3 orang (27,3%) yang dimana 1 orang (9,1%) merupakan penderita suspek TB paru yang hasil GeneXpert positif dan 2 orang (18,2%) merupakan penderita suspek TB paru yang hasil GeneXpert negatif.

TABEL 4.5. Uji Sensitivitas dan Spesifisitas GeneXpert

	MGIT (+)	MGIT (-)	JUMLAH
GeneXpert(+)	8	0	8
GeneXpert(-)	1	2	3

Dari tabel 4.5 Dapat dilihat bahwa nilai sensitivitas GeneXpert dari gold standard kultur MGIT adalah 88,88% ($8/9 \times 100$) sedangkan nilai spesifisitas GeneXpert dari gold standard kultur MGIT adalah 100% ($2/2 \times 100$).

4.2. Pembahasan

Dari hasil penelitian yang dilakukan uji sensitivitas dan spesifisitas GeneXpert pada penderita suspek TB paru di Puskesmas Pancur Batu sebanyak 11 sampel.

Distribusi sampel dari hasil penelitian suspek penderita TB yang positif berjeniskelamin laki-laki 8 orang (72,7%), yang berjeniskelamin perempuan 3 orang (27,3%). Data Riskesdas 2013 menunjukkan bahwa kelompok laki-laki 10% lebih banyak ditemukan kasus TB dibanding dengan perempuan. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa salah satu penyebab TB paru adalah gaya hidup (lifestyle), pada penelitian Sarwan dan Nurleila (2012) merokok dan TB paru menunjukkan hubungan yang signifikan antara merokok dan TB paru, dan di temukan bahwa separuh dari kematian karena TB paru adalah laki-laki disebabkan merokok dan 3,2 dari perokok berkembang menjadi penderita TB paru (Gajalakshmi, 2003 dalam Sarwan dan Nurleila, 2011).

Distribusi sampel berdasarkan kelompok umur penderita berkisar antara 29-74 tahun, rata-rata umur penderita dibawah 50 tahun 9 orang (81,8%), yang diatas 50 tahun 2 orang (18,2%). Hal ini sesuai dengan beberapa peneliti lain yang mendapatkan penderita TB Paru yang paling sering dijumpai pada usia produktif. Pada umur 15-50 tahun termasuk orang yang produktif. Orang yang produktif memiliki resiko 5-6 kali untuk mengalami kejadian TB paru, hal ini karena pada kelompok usia produktif setiap orang akan cenderung beraktivitas tinggi, sehingga

kemungkinan terpapar kuman *mycobacterium tuberculosis* lebih besar, selain itu kuman tersebut akan aktif kembali dalam tubuh yang cenderung terjadi pada usia produktif (Andayani,2017).

Distribusi sampel menurut jenjang pendidikan menunjukkan bahwa jumlah penderita suspek TB paru terbanyak didapati oleh jenjang pendidikan SMP (Sekolah Menengah Pertama) yaitu 6 orang (54,5%) dan jenjang pendidikan SMA (Sekolah Menengah Atas) yaitu 5 orang (45,4%). Pendidikan berkaitan dengan pengetahuan yang nantinya berhubungan dengan upaya pencarian pengobatan. Pengetahuan yang dipengaruhi oleh tingkat pendidikan merupakan salah satu faktor pencetus yang berperan dalam mempengaruhi keputusan seseorang untuk berperilaku sehat. Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang maka pengetahuan tentang TB semakin baik sehingga pengendalian agar tidak tertular dan upaya pengobatan bila terinfeksi juga maksimal (Nurjana,2015).

Distribusi sampel berdasarkan status pekerjaan menunjukkan bahwa jumlah penderita suspek TB paru terbanyak yaitu yang bekerja sebagai supir 5 orang (45,4%), petani 3 orang (27,3%) dan IRT (Ibu Rumah Tangga) 3 orang (27,3%). Hal ini disebabkan yang bekerja sebagai supir dengan ruang lingkup yang luas serta faktor paparan kuman *mycobacterium tuberculosis* lewat udara. Lingkungan yang paling potensial untuk terjadinya penularan di luar rumah adalah lingkungan atau tempat kerja karena lingkungan yang spesifik dengan populasi yang terkonsentrasi pada waktu yang sama, pekerja umumnya tinggal di sekitar permukiman yang padat dan lingkungan yang tidak sehat (Nurjana, 2015).

Dari hasil penelitian yang didapat, tampak nilai sensitivitas GeneXpert untuk diagnosa suspek TB paru cukup tinggi yaitu 88,88% dengan nilai spesifisitas 100%. Hasil ini sesuai dengan yang diharapkan dimana pada alat uji diagnostik yang terutama dipergunakan untuk menyingkirkan ada atau tidak adanya suatu penyakit,

maka diharapkan nilai sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi sehingga akan lebih memastikan penegakan diagnosis penderita suspek TB paru

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Metode Tes Cepat Molekul dengan alat GeneXpert mampu mendeteksi spesimen yang terdeteksi positif mycobacterium *tuberculosis* dalam waktu yang lebih singkat dan dengan sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi.

Nilai sensitivitas dan spesifisitas GeneXpert pada penderita suspek TB paru dengan gold standart kultur MGIT adalah sebagai berikut :

Sensitivitas —————> 88,88%

Spesifisitas —————> 100%

5.2. SARAN

1. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan untuk memperbanyak sampel ke depan.
2. Untuk puskesmas diharapkan meningkatkan pelayanan untuk pasien kasus suspek TB paru untuk mempercepat pemberian pengobatan kepada pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsagaff. (2006). *Dasar – Dasar Ilmu Penyakit Paru*. Jakarta: Airlangga University Press.
- Anggreni, S. (2011). *Stop Tuberkulosis*. Bogor, Jawa Barat: Bogor Publishing House.
- Budiarto, E. (2004). *Metodologi Penelitian Kedokteran*. Jakarta: EGC
- Hudoyo, A. (2008). *Tuberkulosis Mudah Diobati*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Kemendes RI. (2017). Petunjuk Teknis Pemeriksaan TB Menggunakan Tes Cepat Molekuler. Jakarta: PDF
- Kemendes RI. (2018). Pengendalian Penyakit. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2017*, 160. Jakarta
- Kusdamardji. (2000). Uji Diagnostik Mycobacteria Growth Indicator Tube(MGIT) Pada Penderita Tuberkulosis Paru Tersangka Di Rumah Sakit Umum Pusat Dr Kariadi dan BP4 Semarang.
- Laban. Y, Yohanes. (2008). *TBC Penyakit Dan Cara Pencegahan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Naga, S. S. (2013). *Buku Panduan Lengkap Ilmu Penyakit Dalam*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Nizar, M. (2017). Pemberantasan Dan Penanggulangan Tuberkulosis. Jakarta
- Nurjana, A, Made. (2015). *Faktor Resiko Terjadinya Tuberculosis Pada Usia Produktif di Indonesia*. Balai Litbang P2B2 Donggala, Badan Litbang Kesehatan, Kemendes RI.
- Rab, P. D. (2010). *Ilmu Penyakit Paru*. Jakarta: CV. Trans Info Media
- Rahajoe, N. (2008). *Pedoman Nasional Tuberculosis Anak*. Jakarta: IDAI
- Syahrurachman, A. (2002). *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran Edisi Revisi*. Jakarta: Bina Rupa Aksara.

Widoyono. (2008). Penyakit Tropis: Epidemiologi, Penularan, Pencegahan dan Pemberantasnya. Jakarta: Erlangga.

Widyanto, F. C., & Triwibowo, C. (2013). *Trend Disease*. Jakarta: CV. Trans Info Media.

Lampiran 1 Gambar Alat dan Bahan



Pasien suspek TB Paru



Sampel sputum



Katride Alat



Reagen Sampel



Alat GeneXpert



Bio Safety Cabinet

Menunggu hasil Xpert

NO	JADWAL	BULAN
----	--------	-------

LAMPIRAN

JADWAL PENELITIAN

		M A R E T	A P R I L	M E I	J U N I	J U L I	A G U S T U S
1	Penelusuran Pustaka						
2	Pengajuan Judul KTI						
3	Konsultasi Judul						
4	Konsultasi dengan Pembimbing						
5	Penulisan Proposal						
6	Ujian Proposal						
7	Pelaksanaan Penelitian						
8	Penulisan Laporan KTI						
9	Ujian KTI						
10	Perbaikan KTI						
11	Yudisium						
12	Wisuda						