STUDI LITERATUR PERBANDINGAN PEMERIKSAAN *GENEXPERT* DAN *ZIEHL NEELSEN* UNTUK DETEKSI *Mycobacterium tuberculosis* PADA KASUS TUBERKULOSIS

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Program Diploma Tiga pada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda

Oleh:

Rahmawati

24484012023

PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
SAMARINDA

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

JUDUL KTI	:	STUDI LITERATUR PERBANDINGAN PEMERIKSAAN GENEXPERT DAN ZIEHL NEELSEN UNTUK DETEKSI MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS PADA KASUS TUBERCULOSIS
NAMA	:	RAHMAWATI
NIM	:	24484012023

Karya tulis ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Samarinda, ……....

PEMBIMBING

apt. Yullia Sukawaty, S.Far.,M.Sc

NIDN. 1109077701

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
DAFTAR ISI ..... **iii**
ABSTRAK ..... **vi**
BAB I PENDAHULUAN **20**
A. Latar Belakang 20
B. Rumusan Masalah 23
C. Tujuan Penelitian 23
D. Manfaat Penelitian 23
BAB II TINJUAN PUSTAKA 24
A. TUBERKULOSIS 24
1. Pengertian Tuberkulosis 24
2. Penularan Tuberkulosis 24
3. Klasifikasi Tuberkulosis 25
B. *Mycobaterium tuberculosi*s 31
1. Karakteristik Metode *GeneXert* 32
2. Cara kerja *GeneXpert* 32
D. Ziehl Nelseen(Zn) 33
1. Pengertian Metode *Ziehl Nelseen* 33
2. Klasifikasi Metode *Ziehl Nelseen* 33
E. Analisi kualitatif 34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN **34**
A. Rancangan Penelitian 34
B. Objek Penelitian 35
C. Analisis Data 35
D. Jadwal penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA 36

DAFTAR TABEL

Tabel		Hal
1.	Rangkuman Penelitian	23
2.	Data karakteristik Pasien	25
3.	Uji Sensivitas *GeneXpert*	26
4.	Karakteristik bedasarkan usia	27

ABSTRAK

Tuberkolosis (TBC) merupakan penyakit infeksi yang masih menjadi masalah kesehatan dalam masyarakat. Penyakit ini disebabkan bakteri *Mycobacterium tubeculosis* yang menyerang paru paru. Deteksi dini untuk penderita TBC sangat diperlukan Deteksi dini TBC dapat mengguankan metode pemeriksaan *GeneXpert* dan *Ziehl-Neelsen*. Penelitian bertujuan untuk mengetahui perbandingan pemeriksaan *GeneXpert* dan *Ziehl-Neelsen* dalam mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis* melalui penelusuran pustaka dari jurnal terbaru. Rancangan yang digunakan pada penelitian merupakan jenis penelitian studi literatur, yaitu melakukan pengumpulan data, menelaah pada beberapa data artikel penelitian. Objek penelitian berdasarkan dua jurnal yang terpilih. Diperoleh hasil penelitian berupa informasi dimana data yaitu Lutfi *et al* (2020) dan Andini *et al* (2020). Hasil penelitian gambaran metode GeneXpert dan Zieh- Neelsen yang dilakukan Andini *et al* (2020) pada 15 sampel pemeriksaan dengan metode *Zieh Nelseens* 13% dan metode GeneXpert 26%. Penelitian kedua oleh Lutfi *et (2020)* pada 49 sampel pemeriksaan dengan metode *Zieh Nelseens* 20% dan metode GeneXpert 27.8%.Disimpulkan bahwa metode *GeneXpert* menjad pilihan dalam mendeteksi TBC yang lebih cepat dan akurat dilihat dari prosentase ke dua rumah sakit.

Kata kunci : *Mycobacterium tuberculosis***,** tuberkulosis, G*enexpert, Ziehl Neelsen,* tuberkulosis

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tuberkulosis (*Tuberculosis*/TBC) merupakan penyakit infeksi yang masih menjadi masalah kesehatan dalam masyarakat. Menurut WHO *(World Health Organisation)* tahun 2024 TBC sebanyak 1,23 juta orang meninggal dunia terbanyak dan penderita termasuk HIV sebanyak 150.000 orang. TBC juga merupakan penyebab kematian utama bagi penderita HIV karen resisten antimikroba.. Pada tahun 2024 diperkirakan sebanyak 10.7 juta orang diduga menderita TBC. Terdapat di semua negara dan kelompok usia TB resisten terhadap berbagai obat (MDR-TB) tetap menjadi krisis kesehatan masyarakat dan ancaman keamanan kesehatan. Hanya sekitar 2 dari 5 orang dengan TB resisten obat yang mengakses pengobatan pada tahun 2024. Jika TBC tidak segera diobati bisa berakibat fatat. Bakteri mcobacetrium tuberculosis dapat menginfeksi bagian tubuh lain seperti ginjal, tulang, sendi, kelenjar. Kondisi ini di sebut TBC ekstra paru

Tuberkulosis (TBC) masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat terbesar di Indonesia. Laporan Global Tuberculosis Report 2024 mencatat Indonesia berada di peringkat kedua dunia dengan estimasi 1,09 juta kasus TBC dan 125 ribu kematian per tahun. Angka ini menegaskan urgensi percepatan penanggulangan TBC secara masif dan terintegrasi (kemenkes 2025).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan angka kejadian TBC di Kaltim mencapai 21.635 kasus pada tahun 2020- 2023. Mayoritas kasus terjadi pada usia 25-34 tahun (16,1%), sebagian besar merupakan laki-laki (59,1%), dan terdiagnosis klinis TBC paru (46,0%). Insiden TBC tersebar luas di Balikpapan (22,3%), Samarinda (22,1%), dan Kutai Kartanegara (12,9%). Hasil prediksi insiden TBC di Provinsi Kaltim diperkirakan ada 6.732 dan 7.088 kasus pada tahun 2024 dan 2025 (Dinkes 2025).

Diagnosa TBC di lakukan dengan pemeriksaan klinis terlebih dahulu, di lanjutkan pemeriksaan Toraks. Pemeriksaan penunjang lainnya salah satunya pemeriksaan laboratorium yang digunakan untuk mendiagnosa tuberculosis yaitu Pemeriksaan Basil Tahan Asam (BTA) metode *Direct Smear*. Pemeriksaan mikroskopis BTA dari spesimen saluran nafas atau sputum yang berperan penting dalam diagnosa awal pemantauan pengobatan tuberculosis (Denrison, 2016).

Pemeriksaan TBC dapat dilakukan dengan dua cara yang pertama dengan teknik pewarnaan dikenal dengan metode *Ziehl Neelsen* yang dapat mendeteksi adanya BTA dengan mikroskop biasa. Metode pemeriksaan mikroskopis BTA menggunakan sediaan yang Metode pemeriksaan mikroskopis BTA (Bakteri Tahan Asam) menggunakan sediaan apus dahak (sputum) yang difiksasi, diwarnai dengan metode Ziehl-Neelsen, dan memiliki kriteria kualitas spesifik oval ukuran 2-3 cm ketebalan rata dan tidak bertumpuk. Sediaan ini diwarnai dengan karbol fuksin, asam alkohol, dan *methylene blue* untuk membedakan BTA (merah) dari latar belakang biru. Sediaan dibaca menggunakan mikroskop dengan lensa objektif perbesaran 100x dan menggunakan minyak imersi. Sediaan yang baik

sangat krusial karena menentukan akurasi hasil pewarnaan dan deteksi bakteri Mycobacterium tuberculosisPemeriksaan mikroskopis ini memiliki kekurangan dan kelebihan. Kelebihan metode *Ziehl Neelsen* melalui pemeriksaan BTA yaitu biaya relatif lebih murah, dapat dikerjakan dilaboratorium sederhana yang memiliki mikroskop. Kekurangan pemeriksaan BTA diperlukan waktu yang lama. Sampel yang digunakan merupakan dahak pagi membutuhkan waktu 2 hari hingga prosedur pengerjaan pemeriksaan di bawah mikroskop memerlukan waktu yang cukup lama.(Rambi *et al*., 2018).

Pemeriksaan *GeneXpert* merupakan alat uji alternatif untuk diagnosa TBC menggunakan *catridge* berdasarkan *Nucleic Acid Amplification Test* (NAAT). Pemeriksaan ini secara otomatis diperoleh hasil dalam kurun waktu kurang lebih 2 jam. Pemeriksaan *GeneXpert* untuk diagnosa TBC menggunakan metode (RT-PCR) secara otomatis mendeteksi *M. tuberculosis* dan resistensi *M. tuberculosis* terhadap obat rifampisin *(Sirait et al.2016).* Pemeriksaan *GeneXpert* memiliki kekurangan dan kelebihan. Kelebihan pemeriksaan *GeneXpert* yaitu pelatihan sederhana untuk menggunakan alat, waktu pemeriksaan yang cukup cepat hanya kurang dari 2 jam , dapat digunakan sebagai alat skrining diagnosa TB dan penangan cepat dokter dengan pmberian obat sesuai diagnosa. Kekurangan dari pemeriksaan ini yaitu biaya yang dikeluarkan lebih mahal dibandingkan dengan pewarnaan ziehl neelsen.

Dari uraian diatas, ketertarikan peneliti untuk membandingkan antara kedua metode pemeriksaan TBC yaitu metode *GeneXpert* dan metode *Ziehl Nelseen* berdasarkan studi literatur dari jurnal Perbandingan hasil pemeriksaan

Tuberculosis metode *GeneXpert* dan *Ziehl-Neelsen* di RS X Yogyakarta dan jurnal perbandingan pemeriksaan metode *Ziehl Neelse*n dan *GeneXpert* pada penderita *Tuberculosis* paru terhadap pasien pengobatan selama enam bulan di RSUD Sul Bar.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana gambaran pemeriksaan TBC dengan menggunakan metode *GeneXpert* dan metode *Ziehl Nelseen* berdasarkan literatur?

C. Tujuan Penelitian

Mengetahui gambaran pemeriksaan TBC dengan menggunakan metode *GeneXpert* dan metode *Ziehl Nelseen* berdasarkan literatur?

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis yaitu menambah ilmu dan wawasan serta memberikan pemahaman mendalam mengenai pemeriksaan TBC dengan menggunakan metode *GeneXpert* dan metode *Ziehl Nelseen*.
2. Sumber dan informasi untuk penelitian selanjutnya terkait pemeriksaan awal TBC

BAB II
TINJUAN PUSTAKA

A. TUBERCULOSIS

1. Pengertian TBC

TBC merupakan penyakit yang umum nya menular langsung yang disebabkan bakteri *mycobacterium tuberculosis* . sebagian besar bakteri tb menyerang paru , namun ada sebagian yang menyerang kelenjar getah bening, usus, dan tulang (Kemenkes 2017).

2. Faktor Faktor Penyebab TBC

Pada sebagian orang, sistem kekebalan tubuh mampu menahan perkembangan bakteri sehingga infeksi tidak menimbulkan gejala (TBC laten). Namun, jika daya tahan tubuh melemah, seperti bayi, anak-anak, lansia, atau penderita HIV/AIDS. bakteri dapat berkembang menjadi TBC aktif dan menyebabkan berbagai gejala penyakit. Kontak erat dan sering dengan penderita TBC aktif, perawat yang sering merawat pasien TBC aktif*(Azwar S2018).*

3. Penularan TBC

Sumber penularan berasal dari pasien yang positif TBC, apabila pasien positif TBC batuk , dan percikan air liur (*droplet nuclei*/percik renik). pasien tersebut mengenai orang lain, bisa juga saat pasien bersin, dan mengenai orang lain. infeksi akan terjadi apabila seseorang menghirup udara yang mengandung percikan dahak yang infeksius. Sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak yang mengandung kuman sebanyak 0-3500 *Mycobacterium*

tuberculosis. Bersin dapat mengeluarkan sebanyak 4500- 1.000.000 *Mycobacterium tuberculosis* (Kemenkes, 2017).

4. Manifestasi Klinis TBC Paru

Menurut (Puspasari, 2019) ada beberapa Manifestasi Klinis diantaranya Demam, keletihan, anoreksia, penurunan berat badan keringat tengah malam, nyeri dada, dan batuk menetap Batuk, non produktif, pada awalnya,dapat berlanjut sampai sputum mukopurulen dengan hemoptysis(*Puspasari,2019).*

5. Patofisiologis TBC

Paru menghirup udara yang mengandung bakteri M*ycobacterium tuberkulosis* menyebabkan salah satu dari empat kemungkinan hasil, yakni pembersihan organisme, infeksi laten, permulaan penyakit aktif (penyakit primer), penyakit aktif bertahun-tahun kemudian (reaktivasi penyakit). Setelah terhirup, *droplet* infeksius tetesan menular menetap di saluran-saluran udara. Sebagian besar bakteri terjebak di bagian atas aluran napas dimana sel epitel mengeluarkan lender. Lendir yang dihasilkan menangkap zat asing dan silia di permukaan sel terus-menerus mengerakan lender dan partikelnya yang tertangkap untuk dibuang. System ini memberi tubuh pertahanan fisik awal yang mencegah infeksi TBC. (Puspasari, 2019).

6. Klasifikasi TBC

TBC bukan hanya menyerang paru tetapi ada sebagian menyerang tubuh lain yaitu :

a. TBC Kelenjar (*Lymfadenitis*)

TBC yang menyerang kelenjar getah bening, terutama servikal (leher),

merupakan manifestasi ekstraparu paling umum. Kelenjar bisa membesar kronis dan kadang melepuh dengan fistula Di antara kasus TBC kelenjar, kasus terbanyak terjadi pada kelenjar getah bening di leher (skrofula). Kondisi ini umumnya menular saat seseorang menghirup udara yang terkontaminasi MTB. Dari paru-paru, kuman TBC dapat berpindah ke kelenjar getah bening terdekat, termasuk kelenjar getah bening di leher (R Gopalaswamy *et al. 2021)*.

b. TBC Tulang dan Sendi

TBC yang memengaruhi tulang terutama tulang belakang (Pott disease) tetapi juga sendi lain. Gejala khas: nyeri punggung, deformitas, kelemahan neurologis. Bagian tulang belakang yang paling sering terserang TBC tulang belakang adalah tulang belakang bagian tengah dan bagian bawah. Jika bakteri menyebar ke bagian 2 tulang belakang yang berdekatan, penderita bisa mengalami infeksi pada bantalan di antara 2 vertebra (R Gopalaswamy *et al.* 2021).

c. TBC selaput otak

Infeksi *Mycobacterium tuberculosis* pada meningitis (selaput otak); merupakan bentuk serius yang mengancam nyawa dengan gejala seperti demam, sakit kepala, leher kaku, kebingungan. Penyakit ini lebih jarang terjadi dibandingkan TBC paru, tetapi memiliki tingkat keparahan yang jauh lebih tinggi. Gejala TBC otak beragam, dan seringkali tidak langsung dikenali, sehingga diagnosis dini sangat penting untuk meningkatkan peluang kesembuhan. Oleh karena itu, penting untuk memahami gejala, diagnosis, dan pengobatan TBC otak agar dapat mencegah dan mengatasinya dengan efektif (Kemenkes, 2019).

d. TBC Saluran Pencernaan (Intestinal / Abdominal TBC)

TBC yang menyerang usus/peritoneum dan organ abdomen; gejala sering mirip penyakit lain (nyeri perut, diare, penurunan berat badan). TB perut (abdomen) ini umumnya disebabkan oleh bakteri bernama *Mycobacterium tuberculosis.* Bakteri ini dapat menyebar ke organ perut melalui darah, getah bening, hingga dahak. TB abdomen dapat memicu gejala yang berkaitan dengan masalah pencernaan, mulai dari diare hingga nyeri perut. Bila penyakit ini dibiarkan, tentu dapat menimbulkan komplikasi yang berbahaya.

7. Gejala terkena TBC

Gejala TBC biasanya berkembang secara perlahan. Pada tahap awal, sebagian penderita mungkin tidak merasakan keluhan yang jelas. Namun, ketika infeksi semakin berkembang, berbagai gejala mulai muncul dan dapat semakin memburuk seiring waktu. Gejala yang paling khas dari TBC adalah batuk yang berlangsung lebih dari 2–3 minggu. Batuk ini dapat disertai dahak atau darah. Beberapa gejala TBC lain yang juga sering dialami oleh penderita, terutama ketika infeksi mulai memengaruhi kondisi tubuh secara keseluruhan.

8. Pengobatan TBC

Pengobatan pada pasien tuberkulosis memerlukan waktu yang cukup lama yaitu sekitar 6 sampai 9 bulan. Obat anti tuberkulosis (OAT) adalah obat-obatan yang diberikan pada pasien tuberkulosis yang dapat terbagi menjadi beberapa lini. Penggunaan kombinasi dosis tetap (FDC) obat untuk pengobatan semua pasien TB. Beberapa keunggulan FDC dibandingkan obat individual (atau formulasi obat tunggal) telah diidentifikasi. Fase awal (intensif) menggunakan empat obat

(rifampisin, isoniazid, pirazinamid, dan etambutol) yang diberikan selama dua bulan. Ini diikuti oleh fase lanjutan dengan dua obat (rifampisin dan isoniazid) selama empat bulan atau, dalam kasus tertentu, dengan dua obat (isoniazid dan etambutol) selama enam bulan jika kepatuhan terhadap pengobatan dengan rifampisin tidak dapat dipastikan.*Pasien dengan beban basil yang besar* (TB paru-paru dengan hasil pemeriksaan dahak positif dan banyak pasien HIV dengan TB paru-paru dengan hasil pemeriksaan dahak negatif) memiliki peningkatan risiko seleksi basil resisten. Regimen kemoterapi jangka pendek dengan empat obat (HRZE) pada fase awal mengurangi risiko ini. Regimen tersebut sangat efektif pada pasien dengan basil yang rentan. Regimen empat obat yang sama, termasuk etambutol, harus digunakan selama fase awal pengobatan untuk pasien dengan TB paru-paru dengan hasil pemeriksaan dahak positif, TB paru-paru dengan hasil pemeriksaan dahak negatif(Kemenkes 2019).

9. Pengobatan Resisten Obat

Pasien yang didiagnosis menderita TB resisten obat dan membutuhkan pengobatan dengan obat lini kedua diklasifikasikan sebagai Kategori IV diagnosis TB WHO dan membutuhkan rejimen yang disebut "rejimen Kategori IV". Bagian ini memberikan panduan tentang pilihan strategi, termasuk pendekatan standar, empiris, dan individual, untuk mengobati TB resisten obat. Deskripsi obat, dosis, dan pengkodean rejimen pengobatan disediakan dalam Pedoman untuk manajemen programatik tuberkulosis resisten obat(Cahyawati, F. 2018).

10. Pengobatan *Tuberculosis* pada pasien HIV

Human Immunodeficiency Virus atau HIV merupakan virus yang menyerang sistem kekebalan tubuh manusia. Menurunnya sistem kekebalan tubuh pada pasien HIV meningkatkan kerentanan pasien HIV untuk terinfeksi penyakit lainnya. Salah satu infeksi penyakit lain yang disebabkan karena penyakit HIV adalah Tuberkulosis. Tuberkulosis (TBC) merupakan penyakit yang menyerang sistem pernapasan. Penyakit ini disebabkan oleh Mycobacterium tuberculosis. Pada pasien HIV, infeksi bakteri tersebut merupakan infeksi tersering dan dapat menyebabkan kematian (Cahyawati, F. 2018).

Pasien HIV dengan infeksi Tuberkulosis akan mendapatkan 2 jenis pengobatan. Obat untuk menangani HIV yaitu golongan ARV (Antiretroviral) dan obat Anti Tuberkulosis atau OAT. Prinsip pengobatan HIV dengan TB adalah mendahulukan terapi OAT lalu dilanjutkan dengan terapi ARV. ARV akan diberikan 2-8 minggu pertama setelah dimulainya pengobatan.Terapi pengobatan pada pasien TB HIV sama dengan pasien TB tanpa infeksi HIV. Pengobatan tersebut terdiri dari 2 fase, yaitu fase intensif (2-3 bulan) dan fase lanjutan 4 atau 7 bulan. Obat yang dipakai adalah:

a) Obat Rifampicin

Rifampicin adalah antibiotik spektrum luas yang sangat efektif membunuh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* penyebab TBC, serta infeksi kusta dan meningokokus. Obat ini bekerja dengan menghentikan produksi protein bakteri. Fungsi Utama Mengobati TBC aktif/laten, kusta, dan infeksi bakteri lain.Cara Kerja Membunuh bakteri dengan menghambat enzim RNA polymerase. Efek

Samping dari obat ini Warna urine/cairan tubuh menjadi oranye-merah, gangguan pencernaan, sakit kepala, dan peningkatan enzim hati.

b) Obat Isoniazide

Isoniazid (INH) adalah antibiotik utama lini pertama untuk mengobati tuberkulosis (TBC) aktif maupun laten dengan membunuh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Fungsi Membunuh bakteri TBC aktif dan mencegah TBC laten.Efek Samping Kerusakan hati (hepatotoksik), neuropati perifer (kesemutan/kebas), mual, muntah, dan gangguan pencernaan.

c) Obat Pyrazinamide

Pyrazinamide (pirazinamid) adalah obat antibiotik lini pertama yang digunakan untuk mengobati tuberkulosis (TBC), khususnya pada 2 bulan pertama fase intensif. Obat ini bekerja dengan cara membunuh dan menghentikan pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Efek Samping: Dapat menyebabkan gangguan fungsi hati (hepatotoksisitas), peningkatan asam urat (hiperurisemia/gout), mual, muntah, serta ruam kulit.

d) Obat Streptomycin

Streptomisin adalah antibiotik aminoglikosida untuk infeksi bakteri serius seperti TB, pes, dan brucellosis dengan cara menghentikan sintesis protein bakteri. Kegunaan Mengobati TB (tuberkulosis) paru, tularemia, endokarditis,

pes, brucellosis, dan infeksi bakteri berat lainnyaMekanisme Bakterisida (membunuh bakteri) dengan mengganggu sintesis protein bakteri.

e) Obat Ethambutol

Ethambutol adalah obat antibiotik untuk mengatasi tuberkulosis (TBC), biasanya dikombinasikan dengan isoniazid, rifampicin, dan pyrazinamide untuk memaksimalkan pengobatan dan mengatasi resistensi. Obat ini menghambat pertumbuhan bakteri TBC dengan merusak dinding selnya.

B. *Mycobaterium tuberculosis*

a) Karakteristik *Mycobacterium tuberculosis*

Mycobacterium tuberculosis bersifat aerob, tidak membentuk spora , tidak bergerak, fakulatif, batang intraseluler melengkung berukuran 0.2-0.5 dengan 2-4 dinding sel mengandung miklikolat, kaya asam, glikolipid rantai panjang dan fosfolipoglikin (mikosida) yang melindungi bakteri dari serangan sel lisosom dan juga mempertahankan pewarna fuchsin dasar merah setelah pembilasan asam (pewarnaan asam cepat) (Herchline, 2020).

b) Media Pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*

Media padat untuk *M. tuberculosis* menggunakan Lowenstein Jensen (LJ), Petragnini, Dorset, Tarshis, Loeffler dan Pawlowsky, tetapi dari keenam media tersebut yang paling umum digunakan adalah media LJ. Media ini terdiri dari

koagulasi telur ayam (membantu dalam pemadatan media), larutan garam mineral, asparagin, dan *malachite green* (bertindak sebagai agen selektif yang menghambat bakteri lain).

Pertumbuhan media LJ membutuhkan waktu sekitar 2-8 minggu untuk muncul. *M. tuberculosis* membentuk koloni kering, kasar, terangkat, tidak beraturan, dengan permukaan keriput, namun menjadi warna krem pada inkubasi lebih lanjut. Media cair untuk *Mycobacterium bacterium* adalah Dubo, Middlebrooks, Proskauer dan Becks, Sulas dan Sautons. Dari kelima media tersebut yang paling umum digunakan ialah media Dubos dan Middlebrooks 7H9 (Kannan, 2016).

C. Metode Pemeriksaan *GeneXpert*

Metode GeneXpert adalah metode pemeriksaan molekuler berbasis PCR (*Polymerase Chain Reaction*) yang digunakan untuk mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis* dan menentukan resistensi terhadap obat rifampisin dalam waktu sekitar 2 jam .

1. Karakteristik Metode GeneXert

   Metode ini memliki karakteristik dengan teknik *real time* PCR , proses otomatis ektraksi deteksi dalam satu alat,akurasi lebih tinggi, serta banyak digunakan dalam diagnosa TBC dan pasien penderita TBC yang resisten obat.

2. Cara kerja GeneXpert

   Bekerja dengan tahapan otomatis dalam satu sistem tertutup (cartridge)

sehingga proses cepat dan minim kontaminasi, sampel sputum diambil lalu dicampur dengan reagen khusus untuk menonaktifkan kuman untuk mempermudah proses lisi. Campuran sampel dimasukan kedalam catridge GeneXpert sekali pakai. Di dalam cartridge sel bakteri dihancurkan dan DNA bakteri i ektraksi dan di murnikan secara otomatis, lalu DNA target di perbanyak menggunakan PCR. Selama PCR berlangsung alat mendeteksi sinyal fluoresen. Sinyal ini menujukan ada atau tidaknya DNA kuman TBC , serta mendeteksi mutasai resistensi rifamicin.

D. Metode Pemeriksaan *Ziehl Nelseen* (Zn)

1. Pengertian Metode Ziehl Nelseen

   Metode Ziehl Nelseen adalah metode pewarnaan mikroskopik khusus yang di gunakan untuk mendeteksi bakteri tahan asam (BTA/Acid fast bacili), terutama *Mycobacterium tuberculosis.* Metode ini di sebut pewarnaan tahan asam karena bakteri yang diperiksa tidak luntur oleh larutan asam alkohol setelah diwarnai (Denrison p, 2016).

2. Klasifikasi Metode Ziehl Nelseen

   Teknik pewarnaan ZN panas (Hot Method) menggunakan pemanasan saat pewarnaan karbol fuchisin merupakan metode tandar dan paling sering digunakan , BTA terserbut berwarna merah. Teknik pewarnaan yang lain adalah ZN dingin (Cold Method) tanpa pemanasan dan menggunakan carbol fuchisin dengan koentrasi tinggi, lebih aman karenat tidak menggunakan api.

E. Analisi kualitatif

Analisis Kualitatif adalah proses menelaah data non numerik bertujuan untuk memahami perbedaan, kelebihan, kekurangan kedua metode ini.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian studi literatur, yang dilakukan dengan cara mengumpulkan, mempelajari dan menelaah buku-buku, majalah ilmiah serta dokumen yang terkait seperti skripsi serta jurnal ilmiah. Tahapan penelitian yaitu: (1) reduksi data berupa penyuntingan dan meringkas sehingga didapatkan data utama inti tulisan; (2) penyajian data, yaitu data dalam tabel deskriptif; (3) penarikan kesimpulan, melakukan verifikasi dan tinjauan ulang data yang didapat agar penarikan simpulan dilakukan dengan benar. Penelitian dilakukan pada bulan Mei tahun 2020.

Penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan, menelaah, dan menganalisis berbagai sumber pustaka yang relevan terkait pemeriksaan

GeneXpert dan Ziehl-Neelsen dalam deteksi *Mycobacterium tuberculosis*. penelitian ini tidak melibatkan pengambilan sampel langsung dari pasien, melainkan berfokus pada perbandingan metode pemeriksaan berdasarkan hasil penelitian yang telah dipublikasikan sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran ilmiah mengenai tingkat deteksi, kelebihan, dan keterbatasan masing-masing metode pemeriksaan Tuberkulosis. Pencarian jurnal diawali dengan kata kunci "pemeriksaan tuberculosis dengan metode GeneXpert" didapatkan 10 jurnal dengan akses terbuka dan disesuaikan dengan tahun terbit 2016 - 2025, dari jurnal yang ada dipilih 2 jurnal

Tahapan pada penelitian ini meliputi pengumpulan sumber pustaka kemudian melakukan penyuntingan dan meringkas sehingga didapatkan data ini tulisan, penyajian data dalam entuk tabel deskriptif, serta penarikan kesimpulan, melakukan verifikasi serta meninjau ulang data yang didapat agar penarikan kesimpulan dapat dilakukan dengan benar.

B. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah membandingkan metode GeneXpert dan Ziehl-Neelsen dalam pemriksaan dini pasien penderita TBC.

C. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan metode analisis deskriptif yaitu analisis dengan membuat gambaran dari data-data yang terkumpul. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif**,** yaitu dengan membandingkan dan menginterpretasikan data yang diperoleh dari berbagai sumber pustaka.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelusuran literatur maka didapatkan beberapa artikel yang telah memenuhi kriteria. Artikel penelitian tersebut menjelaskan tentang hasil perbandingan pemerikaan *Genexpert* dan *Zieh Neelsen* untuk deteksi *Mycobacterium tuberculosis* pada kasus tuberkulosis. Berikut ini adalah ringkasan literatur yang telah dipublikasikan, dilihat pada tabel 1.

Tabel 1**.** Penelitian sebelumnya

Judul	Perbandingan Hasil Pemeriksaan Metode ZN Dengan Metode Genexpert Pada Penderita *Tuberculosis* Paru Terhadap Pasien Pengobatan Selama Enam Bulan Di RSUD Regional Provinsi Sulawesi Barat	Perbandingan Hasil Pemeriksaan Tuberkulosis Metode GeneXpert dan Ziehl-Neelsen di Rumah Sakit X Yogyakarta
Peneliti	Lutfi, Muh Nur Ikhsan	Andini Bilindade, Wiwit Probowati, Widaninggar Rahma Putri
Lembaga/Nama Jurnal, Tahun	Jurnal Media Laboran, Vol. 10, No. 2, 2020	Jurnal Kesehatan Masyarakat, Vol. 4, No. 3, 2025
Tujuan Penelitian	Membandingkan hasil pemeriksaan TB antara metode Ziehl-Neelsen dan GeneXpert pada pasien tuberkulosis.	Mengetahui sensitivitas, spesifisitas, dan nilai prediktif positif GeneXpert serta membandingkannya dengan metode Ziehl-Neelsen (BTA) pada pasien TB paru.
Metode	GeneXpert dan Ziehl-Neelsen	GeneXpert dan Ziehl-Neelsen
Hasil Penelitian	Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa GeneXpert memiliki sensitivitas lebih tinggi dibandingkan metode ZN dalam mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis* pada pasien yang telah menjalani pengobatan.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode GeneXpert (TCM) memiliki tingkat deteksi positif yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode Ziehl-Neelsen)

Pada tabel 1, menunjukan dua jurnal penelitian sebelumnya yang terkait deteksi *Mycobacterium Tubeculosis* di dua rumah sakit yang membahas pemeriksaan tuberkulosis menggunakan metode GeneXpert dan Ziehl-Neelsen, menujukan karakteristik pasien berdasarkan jenis kelamin , usia.Lutfi *et al* (2020) dan Andini *et al* (2020)Data Karakteristik Pasien

Tabel 2. Karakteristik Pasien (TBC) berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Andini *et al* (2020) %	Lutfi *et al* (2020) (%)
Perempuan	43,3	26
Laki –laki	56,7	74

Tabel 2 menunjukan hasil penelitian terhadap pasien diduga Tuberculosis yang melakukan pemeriksaan secara mikroskopis dengan metode ziehl-neelsen dan GeneXpert pada penelitian Andini *et al* (2020) diperoleh 90 sampel dengan hasil positif GeneXpert 43,3% dan Ziehl Nelseens 56,7% cenderung banyak pada laki-laki. Sedangkan pada penelitian Lutfi *et al* (2020) diperoleh 26% pada perempuan, Berdasarkan jenis kelamin, pasien laki-laki lebih banyak terdeteksi positif TB dibandingkan perempuan. Dari total hasil positif, sebanyak 87 pasien (71,90%) adalah laki-laki dan 34 pasien (28,10%) perempuan. Hal ini menunjukkan bahwa kejadian TB lebih dominan pada laki-laki dibanding perempuan.

A. Karakteristik Berdasarkan Usia

Tabel 5 Pasien TBC Berdasarkan Usia

NO	USIA	Hasil Positif(%)	Hasil Negatif(%)	Jumlah
1	0-17	1,66 (2)	3,5 (14)	3,05
2	18-65	77,68 (94)	61 (245)	64,81
3	66-79	20,66 (25)	35,5 (143)	32,12

Berdasarkan distribusi usia pada penelitian Andini *et al* (2020) kasus TBC paling banyak ditemukan pada kelompok usia 18–65 tahun yaitu sebanyak 94 kasus (77,68%), diikuti kelompok usia 66–79 tahun sebanyak 25 kasus (20,66%) dan usia 0–17 tahun sebanyak 2 kasus (1,66%). Tingginya angka kejadian TB pada kelompok usia produktif ini diduga berkaitan dengan tingkat mobilitas dan aktivitas yang tinggi, seperti bekerja dan berinteraksi dengan banyak orang, sehingga meningkatkan peluang terjadinya penularan TBC. Selain itu, lingkungan kerja yang padat dan interaksi sosial yang intens juga dapat menjadi faktor risiko terjadinya penularan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*.

Sampel dalam penelitian ini berasal dari pasien TB yang telah menjalani pengobatan selama enam bulan, sehingga jumlah bakteri dalam sputum kemungkinan sudah berkurang. Kondisi ini dapat menyebabkan hasil pemeriksaan mikroskopis menjadi negatif meskipun masih terdapat sisa DNA bakteri yang dapat terdeteksi dengan metode GeneXpert. Oleh karena itu, penggunaan

GeneXpert dapat membantu meningkatkan akurasi diagnosis TB terutama pada pasien dengan jumlah bakteri yang rendah.

B. Uji Sensivitas

Tabel 3. Hasil uji sensivitas GeneXpert dan Ziehl-Neelsen

	Andini *et al* (2020 49 Sampel	Lutfi *et al* (2020) 15 Sampel
GeneXpert positif	27,8%	26%
Ziehl-Neelsen	20%	13 %

Hasil dua penelitian Andini *et al* (2020) dan Lutfi *et al* (2020) menunjukkan bahwa tingkat sensivitas metode GeneXpert memiliki nilai sensitivitas lebih besar dibandingkan dengan Ziehl-neelsen. Nilai ini menunjukkan bahwa GeneXpert memiliki kemampuan yang sangat baik dalam mendeteksi bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* secara akurat. Selain memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi, metode Tes Cepat Molekuler (TCM) menggunakan GeneXpert juga memiliki keunggulan yaitu waktu pemeriksaan yang relatif singkat sekitar dua jam serta mampu mendeteksi resistensi terhadap rifampisin. Oleh karena itu, GeneXpert dapat menjadi metode diagnostik yang efektif untuk membantu penegakan diagnosis tuberkulosis secara cepat dan tepat.

Perbedaan hasil tersebut dapat disebabkan oleh tingkat sensitivitas metode pemeriksaan. Metode Ziehl-Neelsen pemeriksaan mikroskopis yang bergantung pada jumlah bakteri dalam sputum. Jika jumlah bakteri sedikit, maka kemungkinan bakteri tidak terdeteksi saat pengamatan mikroskop. Sebaliknya, GeneXpert merupakan metode pemeriksaan molekuler yang mampu mendeteksi materi genetik *Mycobacterium tuberculosis* sehingga lebih sensitif, bahkan pada jumlah bakteri yang rendah Hasil pemeriksaan menggunakan metode Tes Cepat Molekuler (TCM) GeneXpert menunjukkan bahwa sebagian besar sampel tidak terdeteksi *Mycobacterium tuberculosis*, Hal ini karena GeneXpert bekerja dengan mendeteksi DNA bakteri melalui teknik amplifikasi asam nukleat sehingga dapat mendeteksi bakteri meskipun jumlahnya relatif sedikit dalam sampel sputum.. Hasil uji statistik juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua metode tersebut ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa metode berbasis molekuler seperti GeneXpert lebih sensitif dan akurat dalam mendeteksi tuberkulosis dibandingkan metode mikroskopis konvensional, meskipun metode Ziehl-Neelsen masih banyak digunakan karena lebih sederhana dan biaya pemeriksaannya lebih rendah. Secara keseluruhan, ketiga penelitian menunjukkan bahwa metode GeneXpert memiliki tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang lebih tinggi dibandingkan metode pemeriksaan mikroskopis konvensional seperti Ziehl-Neelsen. Hal ini disebabkan karena GeneXpert menggunakan teknologi molekuler berbasis Nucleic Acid Amplification Technology (NAAT) yang mampu mendeteksi materi genetik bakteri *Mycobacterium tuberculosis* secara lebih spesifik. Dengan demikian, penggunaan GeneXpert sangat direkomendasikan

sebagai metode diagnostik TB yang lebih cepat dan akurat untuk mendukung deteksi dini serta penanganan tuberkulosis secara efektif.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi literatur yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode GeneXpert memiliki tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang lebih tinggi dibandingkan metode pemeriksaan mikroskopis konvensional seperti Ziehl-Neelsen. Hal ini disebabkan karena GeneXpert menggunakan teknologi molekuler berbasis Nucleic Acid Amplification Technology (NAAT) yang mampu mendeteksi materi genetik bakteri *Mycobacterium tuberculosis* secara lebih spesifik. Dengan demikian, penggunaan GeneXpert sangat direkomendasikan sebagai metode diagnostik TB yang lebih cepat dan akurat untuk mendukung deteksi dini serta penangana tuberkulosis secara efektif.

B. SARAN

1. Bagi masyarakat diharapkan lebih berhati hati dengan penularan TBC, apabila memilki tanda tanda merujuk ke TBC sebaiknya cepat memeriksakan diri .
2. Bagi peneliti selanjutnya perlu dilakukan penelitian terkait evaluasi terhadapat pengembaan tes dini TBC di masing masing rumah sakit

DAFTAR PUSTAKA

Alif, R..Bagaskara, A.,dan Peristiowati, Y.(2023). Kajian Deskrifti epidemiologi kejadian di puskesmas kabupaten kedir*i jurnal of community engagement in health*, 99-105

Lutfi, dan Muh, N,. Ikhsan,.(2020). Perbandingan hasil pemeriksaan metode ZN dengan metode Genexpert pada penderita tuberculosis paru terhadap pasien pengobatan selama enam bulan di Rsud Regional Prov Sulbar. *Jurnal media laboran.vol 10, nomor 2,*

Andini, B, dan Wiwit, P . (2020). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Tuberculosis Metode Genexpert Dan Ziehl Neelsen Di Rumah Sakit X Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Sehat Rakyat vol 4 no 3*

Purwaningsih, Y., Hartanto, A.E. dan Hendrawati, G.W., 2022. *Intervenksi Relaksasi Hipnosis Modifikasi Lima Jari Untuk Mengatasi Stres saat pengobatan tbc*. Pekalongan: PT. Nasya Expanding Management. Hal: 1-13.

Putri, R.G., Probosuseno dan Yasin, N.M., 2024. Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kepatuhan Terapi pada TBC aktif. *Jurnal Surya Medika*, 10(3): 309–314.

Rahayu, K.P., Cahyani Widiastuti, T. dan Khuluq, H., 2022. "Evaluasi Kepatuhan Penggunaan Obat Pada Pasien tbc paru Tipe 2 di Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Umum Purbowangi". Hal: 888-897.

Republik Indonesia., 2021, "Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan penularan tbc di Indonesia". *Jakarta: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia [PERKENI]*.

Riskesdas. (2018). Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 1–100. http://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/hasil-riskesdas-2018.pdf

World Health Organization. (2021). WHO consolidated guidelines on tuberculosis: Module 4 – Treatment: Drug-resistant tuberculosis treatment. Geneva: World Health Organization.

Nugrahaini, A. R. D., Safaroh, D., dan Sabrina, P. B. (2025). Evaluasi Kepatuhan Minum Obat Pada Pasien Tuberkulosis di Puskesmas Krobokan Kota Semarang. Journal of Innovative and Creativity, 5(3), 34548–34556.

Nurmila, W. O., Ermawati, Dawu, A. E., dan Saasa. (2025). Hubungan Dukungan Keluarga , Pengetahuan dan Sikap Dengan Tingkat Kepatuhan Pasien dalam Pengobatan tbc Rs x Yogyakarta . *Jurnal Penelitian Sains Dan Kesehatan Avicenna, 4(2), 146–154.*.

Pramesti, E.D., 2025. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kepatuhan Minum Obat pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Sindang.*Skripsi*.Jakarta: Universitas Nasional. Hal: 29-36

Dinkes. (2019). Profil Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur 2019. *Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9),*

Syifa, S. N., dan Jaya, M. K. A. (2022). Pengaruh Motivasi, Dukungan Keluarga, Sikap Dan Pengetahuan Terhadap Tingkat Kepatuhan Pasien tuberculosis. Journal of Ners Community, 13(2002), 672–676.

Tandra, H.2017. Segala sesuatu yang harus Anda Ketahui Tentang Diabetes: Panduan Lengkap Mengenal Tuberculosis. *Jakarta: Gramedia Pustaka Utama*. Hal: 12-13

Yulianti, T. and Anggraini, L., 2020. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepatuhan Pengobatan pada Pasien tbc Rawat Jalan di RSUD Sukoharjo. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(2): 110-120.

Wahyuni, A.N.A.W., Yusnitasari, A.S., Dwinata, I.dan Syam, R.C., 2025. Faktor Risiko tbc di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Kota Makassar. *Jurnal kesehatan komunitas (Journal of community health)*, 11(2): 317-326.

Wirda Affiyanti, pn.p,. imas .ltf (2023)Sensitivitas dan Spesifisitas GeneXperPada Suspek Tuberkulosis Di RSAL dr. Mintohardjo

Kemenkes RI. (2021). Profil Kesehatan Indo-nesia. In Pusdatin.Kemenkes.Go.Id

Andini Bilindade1, Wiwit Probowati2, Widaninggar (2022). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Tuberkulosis Metode GeneXpert dan Ziehl-Neelsen di Rumah Sakit X Yogyakarta

Denrison P DB .(2016)Perbandingan pemeriksaan basil tahan asam metode direct smear dan metode imunochrmatographi test pada penderita tuberculosis paru di upt .*jurnal kesehatan masyarakat dinas kesehatan provinsi sumatera utara med,*

Deteksi tbc capai rekor tertinggi pada tahun 2022https://kemkes.go.id/id/deteksi-tbc-capai-rekor-tertinggi-di-tahun/23 maret 2026

Widysusanti A ,dan Endah .N.J .2022. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research ;*Gambaran Efek Samping Obat Antituberkulosis Pada Pasien Tuberkulosis

Tista A.Y dan Hidajah .R. 2022 , J*urnal Farmasi Indonesia. Vol. 19, No. 1, (2022).* Studi Penggunaan Obat AntiTuberkulosis (OAT) Tahap Lanjutan pada Pasien Baru BTAPositif

Hartono,G dan Yusianti*(2025)*,S *Jurnal Analis Kesehatan Klinikal Sains 13* Perbandinganhasilmikroskopisbtadengandekontanasi variasi konsentrasi nAoh

Maria A.G dan Yulianti,K.B.2023 *Jurnal Penelitian Perawat Profesional Volume 5 Nomor 1, Februari* analisa faktor pengetahuan dan sikap dengan perilaku pencegahan Tb paru pada kontak serumah selama era new normal covid 19

Asmirati,Y, dan Lina,Y 2023 *Jurnal Kesehatan Wira Buana Volume 14 no 7,* karakteristik penyakit tuberkulosis (tbc) paru

Sesar,D, dab Sona,S ,*Jurnal Biostatistik, Kependudukan, dan Informatika Kesehatan: Vol. 2: No. 1* Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis di Indonesia

Farid,B, RatiH,A,A2,2025 *The Journal of Multidisciplinary Research on Scientific and AdvancedVolume 3, Nomor 3*,Peningkatan Kesadaran Pencegahan dan Pengobatan Tuberkulosis Paru Melalui Edukasi Kesehatan

Nilai GeneXpert MTB/RIF untuk Deteksi Tuberkulosis: Analisis dan TinjauanBerbasiBibliometrikhttps://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9588380/10 April 2026