

Sri Indah AYU LESTARI

KORELASI HASIL PEMERIKSAAN SPUTUM BTA MIKROSKOPIK, TES CEPAT MOLEKULER, DAN HASIL FOTO T...



SKRIPSI DAN KTI



SKRIPSI DAN KTI 2024



Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar

Document Details

Submission ID

trn:oid:::1:2994327082

Submission Date

Aug 31, 2024, 6:07 AM GMT+7

Download Date

Sep 1, 2024, 11:13 AM GMT+7

File Name

SKRIPSI LENGKAP_NURFAIDAH_FIX-1-halaman_removed.pdf

File Size

379.3 KB

56 Pages

8,234 Words

51,199 Characters

23% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

- 22%  Internet sources
- 7%  Publications
- 11%  Submitted works (Student Papers)

Top Sources

22% Internet sources
7% Publications
11% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	repository.unhas.ac.id	2%
2	Internet	digilib.unila.ac.id	2%
3	Internet	tbindonesia.or.id	1%
4	Internet	repository.poltekkes-tjk.ac.id	1%
5	Internet	sidayu.indramayukab.go.id	1%
6	Internet	ejurnal.methodist.ac.id	1%
7	Internet	ejournal.unisba.ac.id	1%
8	Internet	www.scribd.com	1%
9	Student papers	Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan	1%
10	Internet	journal.poltekkes-mks.ac.id	1%
11	Internet	ecampus.poltekkes-medan.ac.id	1%

12	Student papers	Universitas Tadulako	1%
13	Internet	lib.unnes.ac.id	1%
14	Internet	repositori.unsil.ac.id	1%
15	Student papers	UPN Veteran Jakarta	1%
16	Internet	repositori.usu.ac.id	1%
17	Student papers	Sriwijaya University	1%
18	Internet	repositori.uin-alaudidin.ac.id	1%
19	Publication	Silvani Permatasari, Dea Tutut, Dewi Klarita Furtuna, Florence Felicia, Fraulein Ar...	0%
20	Student papers	Royal Australasian College of Physicians	0%
21	Internet	123dok.com	0%
22	Publication	Irwan Irwan, Deliyana Katili, Nadirah Rasyid Ridha. "The influence of treatment c...	0%
23	Publication	Putra Rahmadea Utami, Nurul Amelia, Vetra Susanto, Tika Dwita Adfar. "Pemerik...	0%
24	Internet	docplayer.info	0%
25	Internet	eprints.poltekkesjogja.ac.id	0%

26	Internet	www.researchgate.net	0%
27	Internet	es.scribd.com	0%
28	Student papers	fkunisba	0%
29	Internet	fr.scribd.com	0%
30	Internet	obatnanoteknologi.com	0%
31	Internet	core.ac.uk	0%
32	Internet	healthbulletin.in	0%
33	Internet	repository.wima.ac.id	0%
34	Student papers	Sultan Agung Islamic University	0%
35	Internet	digilibadmin.unismuh.ac.id	0%
36	Internet	idoc.pub	0%
37	Internet	media.neliti.com	0%
38	Internet	vdocuments.net	0%
39	Internet	adoc.pub	0%

40	Internet	docobook.com	0%
41	Internet	jurnal.stikeskesdam4dip.ac.id	0%
42	Internet	joanmj08.blogspot.com	0%
43	Internet	repository.unmuhpnk.ac.id	0%
44	Internet	de.scribd.com	0%
45	Internet	eprints.umm.ac.id	0%
46	Internet	repository.sari-mutiara.ac.id	0%
47	Internet	repository.stikstellamarismks.ac.id	0%
48	Internet	repository.ucb.ac.id	0%
49	Internet	repository.umsu.ac.id	0%
50	Internet	vdocuments.site	0%
51	Publication	Gilbert Sterling Octavius, Albertus Boyke Raditya, Ervina Kimberly, Jeremiah Suw...	0%
52	Internet	iainpurwokerto.ac.id	0%
53	Internet	irp.cdn-website.com	0%

54	Internet	sehat-itu-healthy.blogspot.com	0%
55	Publication	Jumria Herman, Sri Wahyunie, Nursalinda Kusumawati. "GAMBARAN KADAR KRE...	0%
56	Internet	id.scribd.com	0%
57	Publication	Nina Sumarni, Udin Rosidin. "Edukasi Penerapan Hidup Bersih dan Sehat sebagai ...	0%
58	Internet	elearning2.unisba.ac.id	0%
59	Internet	www.slideshare.net	0%

SKRIPSI

KORELASI HASIL PEMERIKSAAN SPUTUM BTA MIKROSKOPIK, TES CEPAT MOLEKULER, DAN HASIL FOTO TORAKS PASIEN SUSPEK TB PARU DI RSUD LABUANG BAJI MAKASSAR



NUR FAIDAH

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN
2024

ABSTRAK

NUR FAIDAH : Korelasi Hasil Pemeriksaan Sputum BTA Mikroskopik, Tes Cepat Molekuler Dan Hasil Foto Toraks Pasien Suspek TB Di RSUD Labuang Baji Makassar (dibimbing oleh Artati dan Rahman)

Tuberkulosis adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini dapat menyebar dari orang yang terinfeksi tuberkulosis ke orang lain melalui udara. Panduan Nasional Pencegahan Tuberkulosis menyatakan bahwa penemuan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* melalui pemeriksaan mikroskopis dahak merupakan metode utama untuk memverifikasi diagnosis tuberkulosis paru-paru. TCM merupakan metode terbaik diagnosis untuk mendeteksi TB Resistensi Obat (TB RO) dimana hasil yang diperoleh lebih cepat dibandingkan dengan pemeriksaan biakan dan uji kepekaan obat Fenotipik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya korelasi hasil pemeriksaan Sputum BTA Mikroskopik, Tes Cepat Molekuler, Dan Hasil Foto Toraks Pasien Suspek TB Di RSUD Labuang Baji Makassar. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi analitik cross-sectional dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Besar sampel dalam penelitian ini yaitu 28 sampel. Specimen sputum dari penelitian ini diperiksa dengan metode TCM dan pemeriksaan mikroskopik BTA. Penelitian ini dilaksanakan di RSUD Labuang Baji Makassar pada tanggal 01 April – 15 Mei 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 28 sampel yang diperiksa, terdapat 12 sampel yang memiliki hasil pemeriksaan mikroskopik BTA, TCM dan hasil foto toraks yang positif TB paru. Kesimpulannya yaitu terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan Sputum BTA mikroskopik, tes cepat molekuler, dengan hasil foto toraks pasien suspek TB. Sehingga pasien tuberkulosis paru melakukan pemeriksaan untuk mendeteksi penyakit dengan cepat.

Kata Kunci : Basil Tahan Asam (BTA), Tes Cepat Molekuler (TCM), dan Foto Toraks

Daftar Pustaka : 2013-2023

ABSTRACT

NUR FAIDAH: *Correlation of Microscopic BTA Sputum Examination Results, Molecular Rapid Tests and Thoracic Photo Results of TB Suspect Patients at Labuang Baji Hospital Makassar (supervised by Artati and Rahman).*

Tuberculosis is an infectious disease caused by the bacterium *Mycobacterium tuberculosis*. The bacteria can spread from a person infected with tuberculosis to others through the air. The National Tuberculosis Prevention Guidelines state that the discovery of *Mycobacterium tuberculosis* bacteria through sputum microscopic examination is the main method to verify the diagnosis of pulmonary tuberculosis. TCM is the best method of diagnosis to detect drug-resistant tuberculosis (DR-TB) where the results obtained are faster than culture examination and phenotypic drug sensitivity test. The purpose of this study was to determine the correlation between the results of Microscopic Sputum BTA examination, Molecular Rapid Test, and the results of Thoracic Photographs of TB Suspect Patients at Labuang Baji Hospital Makassar. The type of research used in this study was a cross-sectional analytic study with purposive sampling technique. The sample size in this study was 28 samples. Sputum specimens from this study were examined by TCM method and BTA microscopic examination. This research was conducted at Labuang Baji Hospital Makassar on April 01 - May 15, 2024. The results showed that of the 28 samples examined, there were 12 samples that had BTA microscopic examination results, TCM and positive thoracic photographs of pulmonary TB. The conclusion is that there is a significant relationship between the results of microscopic BTA sputum examination, molecular rapid tests, and the results of thoracic photographs of patients with suspected TB. So that pulmonary tuberculosis patients conduct examinations to detect the disease quickly.

Keywords: Acid Resistant Bacilli (BTA), Molecular Rapid Test (TCM), and Thoracic Photographs

Daftar Pustaka : 2013-2023

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

"Tuberkulosis adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini dapat menyebar melalui udara dari individu yang terinfeksi ke orang lain. Meskipun bakteri ini sering menyerang paru-paru, ia juga dapat mempengaruhi bagian tubuh lainnya, yang dikenal sebagai tuberkulosis ekstraparu. Di seluruh dunia, hampir 25% populasi terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Sekitar 89% kasus tuberkulosis terjadi pada orang dewasa, dengan 56,5% di antaranya adalah pria dan 32,5% adalah wanita, sementara sekitar 11% kasus lainnya terjadi pada anak-anak (Kemenkes, 2022)."

India menyumbang 13% dari kasus baru tuberkulosis global, diikuti Indonesia menjadi negara tertinggi kedua di dunia. Laporan Tuberkulosis Global WHO tahun 2022 menyatakan bahwa diperkirakan ada sekitar 10,6 juta orang yang menderita tuberkulosis pada tahun 2021. Laporan yang sama menyatakan bahwa kejadian tuberkulosis di Indonesia pada tahun 2021 adalah sebanyak 354 kasus per 100.000 penduduk, naik dari 301 kasus tahun 2020 dan 52 kasus kematian akibat tuberkulosis. (Kemenkes, 2022).

Jumlah total kasus tuberkulosis yang ditemukan pada tahun 2022 mencapai 677.464 kasus, peningkatan yang signifikan dari 397.377 kasus tahun sebelumnya. Provinsi dengan populasi paling

1 banyak seperti Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah melaporkan sekitar 47% kasus tuberkulosis di Indonesia. (Kemenkes, 2022).

Di Sulawesi Selatan, prevalensi TB paru tahun 2018 berdasarkan riwayat diagnosis dokter sebesar 0,36% dengan kasus tertinggi terjadi di Kabupaten Pangkajene Kepulauan sebesar (1,03%), kemudian diikuti oleh 3 kabupaten tertinggi selanjutnya yaitu Sinjai (0,61%), Bulukumba (0,51%) dan Kota Makassar (0,47%). Sedangkan 3 Kabupaten/Kota dengan kasus TB Paru terendah berada di Tana Toraja (0,02%), Palopo (0,12%) dan pinrang (0,13%) (Risikesdas Sulsel 2019).

Menurut Panduan Nasional Pencegahan Tuberkulosis, metode utama untuk mengonfirmasi diagnosis tuberkulosis paru adalah dengan mendeteksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* melalui pemeriksaan mikroskopis dahak. Apabila hasil tes bakteriologi negatif dan tidak ada perbaikan setelah pengobatan dengan antibiotik non-OAT, diagnosis tuberkulosis dapat ditentukan secara klinis jika hasil pemeriksaan klinis dan tes terkait (seperti rontgen dada) menunjukkan adanya penyakit tersebut. Rontgen dada merupakan salah satu alat yang paling efektif untuk mendeteksi tuberkulosis paru dengan cepat (Marvelini, 2021).

2 Bakteri BTA kadang-kadang sulit diidentifikasi pada dahak. Faktor-faktor seperti pembacaan hasil tes yang tidak akurat,

2 penggunaan alat mikroskop yang tidak terkalibrasi, atau jumlah sampel yang tidak memadai dapat menyulitkan untuk menemukan bakteri TB yang positif. Akibatnya, hasilnya seringkali negatif. Karena tuberkulosis paru dengan sputum BTA negatif juga dapat menular, jika diagnosis hanya berdasarkan sampel dahak yang menunjukkan hasil BTA positif, banyak penderita tuberkulosis paru yang tidak terdiagnosis, yang berpotensi meningkatkan tingkat penularan. Ini berkontribusi pada peningkatan kejadian tuberkulosis paru, terutama jika gejala klinis seperti batuk dan gambaran lubang pada foto rontgen dada muncul secara bersamaan. (Farhan 2023).

4 Tes Cepat Molekuler adalah metode unggul untuk mendiagnosis Tuberkulosis Resisten Obat (TB RO) karena memberikan hasil yang lebih cepat dibandingkan dengan kultur dan uji kepekaan obat fenotipik. Identifikasi kompleks *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) menggunakan TCM memiliki sensitivitas 88% dan spesifisitas 98%. Keunggulan TCM adalah kemampuannya untuk mendeteksi TB paru serta resistensi rifampisin secara bersamaan dalam waktu sekitar 2 jam dan memerlukan tingkat biosafety yang rendah. Namun, kelemahan TCM adalah ketergantungannya pada pasokan listrik yang stabil tanpa gangguan.

Pada kasus di mana hasil pemeriksaan BTA negatif, radiografi menjadi langkah penting untuk mendeteksi tuberkulosis paru. Pemeriksaan ini juga bermanfaat untuk mengidentifikasi kerusakan yang disebabkan oleh bakteri tuberkulosis pada jaringan paru-paru. Meskipun demikian, pemeriksaan radiologi memiliki beberapa kekurangan, mirip dengan pemeriksaan BTA. Gambaran radiologi pada

pasien tuberkulosis paru sering kali menunjukkan perubahan yang mirip dengan kondisi paru-paru lainnya. Selain itu, tidak semua fasilitas kesehatan dilengkapi dengan peralatan radiologi, sehingga banyak pasien tuberkulosis paru menghadapi kesulitan dalam mengakses peralatan tersebut atau melakukan pemeriksaan terhadap lesi paru secara mendadak (Rahadiyanto et al, 2021).

Pada individu yang hasil pemeriksaan BTA-nya negatif, pemeriksaan radiografi adalah langkah penting dalam mengidentifikasi tuberkulosis paru. Pemeriksaan ini juga berguna untuk memicu kerusakan yang disebabkan oleh bakteri tuberkulosis terhadap struktur paru-paru. Namun pemeriksaan radiologis memiliki kelemahan, sama seperti pemeriksaan BTA. Gambaran radiologi pasien tuberkulosis paru sering menunjukkan perubahan yang mirip dengan kondisi paru-paru lainnya. Namun, tidak semua fasilitas kesehatan memiliki peralatan radiologi. Akibatnya, banyak pasien tuberkulosis paru kesulitan mendapatkan peralatan tersebut atau melakukan pemeriksaan terhadap lesi paru.

(Farhan,2023).

Penelitian oleh Jamzad dan rekan-rekannya mengungkapkan bahwa gambaran radiologis yang paling umum pada pasien tuberkulosis paru adalah infiltrat paru yang disertai dengan konsolidasi. Sebaliknya, penelitian oleh Gomes dan koleganya menunjukkan bahwa gambaran radiologis yang sering terlihat pada pasien tuberkulosis paru adalah lesi infiltrat dengan kavitas. Ada hubungan antara keberadaan bakteri TB dalam dahak dan adanya lesi kavitas pada paru-paru. Tiwari dan timnya menemukan bahwa pada tahap awal terapi intensif, tingkat kepositifan bakteri TB cenderung meningkat bersamaan dengan tingkat kesembuhan pasien. Kepositifan bakteri ini bisa menunjukkan sejauh mana kerusakan lesi pada beberapa pasien atau ukuran kavitas yang berhubungan dengan potensi penularan penyakit. Shabbir dan koleganya menyatakan bahwa hasil BTA positif menunjukkan adanya jumlah bakteri yang lebih besar pada lesi dibandingkan dengan lesi yang BTA-nya negatif. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Korelasi Hasil Pemeriksaan Sputum BTA mikroskopik, Tes Cepat Molekuler dan hasil foto Toraks pasien TB di RSUD Labuang Baji Makassar.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Apakah Ada Korelasi Hasil Pemeriksaan Sputum BTA Mikroskopik, Tes Cepat Molekuler Dan Hasil Foto Toraks Pasien Suspek TB Di RSUD Labuang Baji Makassar ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui adanya korelasi hasil pemeriksaan Sputum BTA Mikroskopik, Tes Cepat Molekuler , Dan Hasil Foto Toraks Pasien Suspek TB Di RSUD Labuang Baji Makassar

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui korelasi hasil pemeriksaan Sputum BTA Mikroskopik dengan Tes Cepat Molekuler Pada Pasien Suspek TB.
- b. Untuk mengetahui hubungan antara hasil pemeriksaan mikroskopik sputum BTA dan hasil foto toraks pada pasien yang dicurigai mengalami TB.
- c. Untuk mengetahui korelasi hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler dengan Hasil Foto Toraks Pasien Suspek TB.
- d. Untuk mengetahui korelasi hasil pemeriksaan Sputum BTA mikroskopik, Tes Cepat Molekuler dan Hasil Foto Toraks Pasien Suspek TB.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat berfungsi sebagai sumber acuan yang bermanfaat dan memperluas pemahaman tentang korelasi hasil pemeriksaan Sputum BTA Mikroskopik, Tes Cepat Molekuler , Dan Hasil Foto Toraks Pasien Suspek TB kepada peneliti selanjutnya.

9

2. Bagi Institusi Pendidikan

Diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dan informasi yang bermanfaat untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan memperkaya pengetahuan bagi institusi dan mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis.

3. Bagi Institusi Kesehatan

Sebagai bahan tambahan informasi mengenai korelasi hasil pemeriksaan Sputum BTA Mikroskopik, Tes Cepat Molekuler , Dan Hasil Foto Toraks Pasien Suspek TB.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tuberkulosis Paru

1. Defenisi Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis merupakan suatu penyakit yang sudah ada sejak ribuan tahun sebelumnya. TBC ditemukan pertama kali oleh Dr Robert Koch pada 24 Maret 1882 dengan ciri bakteri berbentuk batang yang pada akhirnya diberi nama *Mycobacterium tuberculosis*. TBC dapat ditularkan melalui udara (misalnya melalui *droplet*) (WHO, 2020).

Penyebab tuberkulosis adalah bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang bisa mengganggu fungsi paru-paru dan mengakibatkan kerusakan pada berbagai bagian tubuh. Gejala infeksi ini biasanya muncul dalam 2 hingga 10 minggu setelah paparan. Setelah melewati 10 minggu, pasien bisa mengalami gejala seperti kelemahan sistem kekebalan tubuh dalam merespons infeksi secara efektif. Proses aktivasi penyakit ini bisa berlangsung lama, ditandai dengan resistensi yang kuat terhadap upaya pencegahan penyakit, diikuti oleh selama aktivitas yang kembali muncul (Setiyowati et al., 2020).

Tuberkulosis dapat mengakibatkan gangguan pada struktur paru-paru. *Mycobacterium tuberculosis* termasuk dalam kategori bakteri aerob yang umumnya menjangkiti jaringan dengan tingkat

14 oksigen yang tinggi. Bakteri ini memiliki morfologi berbentuk batang, memiliki sifat yang membuatnya bertahan dalam pewarnaan asam, dan dapat diidentifikasi melalui pewarnaan mikroskopis yang dikenal sebagai Basil Tahan Asam (BTA). Dinding sel Mycobacterium tuberculosis memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal, yang mengandung asam mikolik, sehingga menyebabkan pertumbuhan bakteri ini berlangsung dengan lambat (Dewi,2019).

2. Etiologi Tuberculosis

52 Penyebaran Mycobacterium tuberculosis terjadi ketika seseorang yang terinfeksi batuk atau bersin, sehingga orang lain dapat secara tidak sengaja menghirup tetesan yang mengandung bakteri TBC. Meskipun cara penularan TBC mirip dengan flu, penyakit ini tidak begitu mudah menyebar. Penularan TBC umumnya memerlukan kontak yang cukup lama, sering kali beberapa jam, antara orang yang terinfeksi dan orang lain. Misalnya, TBC sering menular dalam lingkungan rumah di mana ada anggota keluarga yang terinfeksi. Namun, risiko penularan sangat kecil jika hanya duduk berdampingan dengan seseorang yang terinfeksi di tempat umum seperti bus atau kereta api. Selain itu, tidak semua orang yang mengidap TBC dapat menularkan penyakit ini; contohnya, anak-anak dengan TBC atau individu yang mengalami infeksi TBC di bagian tubuh selain paru-paru tidak berisiko tinggi menularkan penyakit (Puspasari, 2019).

4 Mycobacterium tuberculosis adalah agen penyebab utama tuberkulosis, bakteri aerobik yang tahan terhadap asam, memiliki

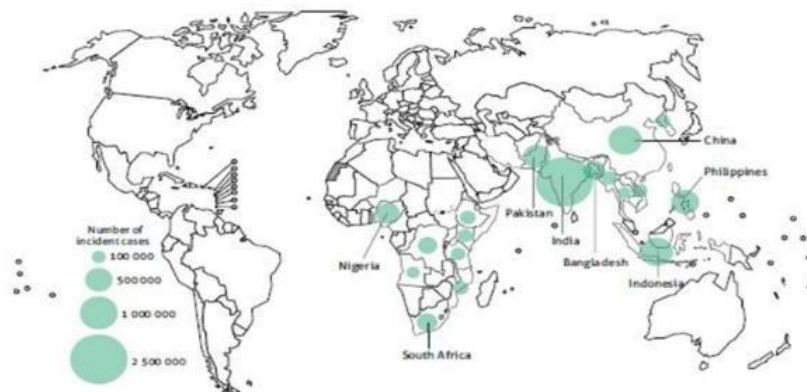
pertumbuhan lambat, dan sensitif terhadap suhu tinggi serta paparan sinar matahari. *Mycobacterium bovis* dan *Mycobacterium avium* merupakan jenis bakteri yang jarang terkait dengan infeksi tuberkulosis (Wijaya & Putri, 2013).

Umumnya, bakteri tuberkulosis memiliki ciri-ciri seperti bentuk basil dengan ukuran panjang berkisar antara 1-10 mikron dan lebar 0,2 - 0,6 mikron. Mereka menunjukkan ketahanan terhadap asam saat diwarnai menggunakan metode Ziehl Neelsen dan membutuhkan media khusus seperti Lownstein Jensen dan Ogawa untuk pertumbuhan kultur. Secara mikroskopis, bakteri ini tampak seperti batang berwarna merah. Mereka juga memiliki sifat tahan hidup pada suhu rendah, mikroorganisme ini dapat bertahan lama dalam rentang suhu antara 40°C hingga -70°C. Namun, mereka sensitif terhadap paparan sinar matahari dan ultraviolet,

dan dalam dahak pada suhu 300 – 370C kuman akan mati kurang dari 1 minggu serta bersifat dormant . (Kemenkes RI, 2014).

3. Epidemiologi Tuberkulosis Paru

Secara global terdapat 30 negara menyumbang sekitar 87% dari semua kasus insiden yang diperkirakan di seluruh dunia, dan delapan diantaranya negara yang menyumbang 2/3 dari total global : India (27%), Cina (9%), Indonesia (8%), Filipina (6%), Pakistan (6%), Nigeria (4%) dan Afrika (3%) (WHO,2019).



Gambar 2.1 Distribusi Insiden Tuberculosis Negara Tahun 2018

(Sumber :Kemenkes RI, 2018)

Pada tahun 2017, Indonesia melaporkan 420.994 kasus baru tuberkulosis (TB), menurut informasi yang dirilis pada 17 Mei 2018. Data tersebut menunjukkan bahwa angka kasus baru TB pada pria 1,4 kali lebih tinggi dibandingkan pada wanita. Survei Prevalensi Tuberkulosis juga mengungkapkan bahwa prevalensi TB pada pria tiga kali lebih tinggi daripada pada wanita, dengan pola serupa terlihat di beberapa negara lain. Faktor-faktor seperti kebiasaan merokok dan ketidakpatuhan terhadap pengobatan mungkin berkontribusi pada paparan risiko TB yang lebih tinggi pada pria. Laporan Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Tahun 2017 mencatat bahwa provinsi-provinsi dengan jumlah kasus TB tertinggi

22

adalah DKI Jakarta (34,4%), Sulawesi Utara (22,8%), Papua (22,5%), Kepulauan Riau (19,2%), dan Kalimantan Utara (18%). Kelima provinsi ini menyumbang 63% dari total kasus baru TB di Indonesia (Kemenkes RI, 2017).

Di Sulawesi Selatan, prevalensi TB paru tahun 2018 berdasarkan riwayat diagnosis dokter sebesar 0,36% dengan kasus tertinggi terjadi di Kabupaten Pangkajene Kepulauan sebesar (1,03%), kemudian diikuti oleh 3 kabupaten tertinggi selanjutnya yaitu Sinjai (0,61%), Bulukumba (0,51%) dan Kota Makassar (0,47%). Sedangkan 3 Kabupaten/Kota dengan kasus TB Paru terendah berada di Tana Toraja (0,02%), Palopo (0,12%) dan pinrang (0,13%) (Riskesdas Sulsel, 2018).

4. Patogenesis Tuberkulosis

17

Tuberkulosis ialah suatu penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (TB). Meskipun mayoritas bakteri TB menyerang paru-paru, namun mereka juga mampu menginfeksi organ tubuh lainnya karena ukurannya yang sangat kecil, memungkinkan mereka mencapai alveolus melalui droplet yang terhirup. Begitu memasuki tubuh, bakteri TB dihadapi oleh mekanisme pertahanan non-spesifik

tubuh, dengan makrofag alveolus sebagai bagian dari sistem imun yang mencoba untuk menghancurkan mereka. Namun, dalam beberapa kasus, bakteri TB dapat berkembang biak di dalam makrofag, membentuk koloni terutama di jaringan paru-paru. Fokus awal koloni bakteri TB di dalam jaringan paru-paru disebut sebagai Fokus Primer GOHN.

Bakteri tuberkulosis menyebar melalui sistem limfatik menuju kelenjar limfe terdekat yang berhubungan dengan fokus infeksi primer sejak awal terpapar. Penyebaran ini memicu peradangan pada saluran limfatik dan menyebabkan pembesaran kelenjar limfe. Kompleks primer mengacu pada kombinasi antara lokasi infeksi awal, pembesaran kelenjar limfe regional (limfadenitis), dan peradangan pada saluran limfatik (limfangitis), khususnya saat infeksi berasal dari lobus paru bawah atau tengah.

Periode inkubasi tuberkulosis adalah jangka waktu mulai dari penetrasi kuman tuberkulosis hingga terbentuknya kompleks primer secara penuh. Konsep ini berbeda dari pengertian masa inkubasi pada infeksi lain, yang mengacu pada periode antara invasi kuman ke dalam tubuh hingga timbulnya gejala klinis. Umumnya, masa inkubasi tuberkulosis berlangsung selama 4-8 minggu, dengan variasi rentang waktu antara 2-12 minggu. Selama fase inkubasi ini, jumlah kuman meningkat menjadi sekitar 10^3 - 10^4 , jumlah yang cukup untuk memicu respon imun seluler.

Setelah infeksi dimulai, bakteri TB berkembang pesat dalam beberapa minggu, menyebabkan jaringan tubuh yang sebelumnya tidak responsif terhadap tuberkulin menjadi sensitif. Pembentukan kompleks primer menandakan infeksi awal tuberkulosis, yang ditandai dengan reaksi hipersensitivitas terhadap tuberkuloprotein serta hasil positif pada uji tuberkulin selama masa inkubasi. Setelah kompleks primer terbentuk, sistem kekebalan tubuh mulai mengembangkan respons seluler terhadap TB. Pada umumnya, bagi mereka yang memiliki sistem kekebalan tubuh yang baik, respons ini mampu menghentikan pertumbuhan bakteri TB. Namun, beberapa bakteri TB mungkin tetap bertahan dalam granuloma. Bakteri TB yang baru masuk ke alveoli biasanya akan segera dimusnahkan oleh respons seluler (Lenie Marline et al., 2019).

5. Gejala Klinis Tuberkulosis

Pasien tuberkulosis paru biasanya mengalami batuk dengan dahak yang berlangsung selama dua hingga tiga minggu atau lebih. Batuk ini sering kali disertai gejala tambahan seperti dahak bercampur darah, batuk berdarah, kesulitan bernapas, kelelahan, penurunan nafsu makan, penurunan berat badan, rasa tidak nyaman secara umum, keringat malam tanpa aktivitas fisik, dan demam ringan yang berlangsung lebih dari satu bulan. Gejala-gejala ini juga dapat terjadi pada kondisi paru lainnya seperti bronkiektasis, bronkitis kronis, asma, kanker paru-paru, dan sebagainya. Mengingat tingginya prevalensi tuberkulosis di Indonesia, setiap individu dengan gejala yang mencurigakan disarankan untuk menjalani pemeriksaan mikroskopis dahak untuk

menilai kemungkinan tuberkulosis (Dewi dan Rita, 2020).

6. Klasifikasi Tuberkulosis

Pengelompokan tuberkulosis menurut Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis edisi 2014 dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Klasifikasi berdasarkan lokasi anatomi

1. Tuberkulosis Paru merupakan bentuk TB yang memengaruhi jaringan paru-paru atau saluran pernapasan utama. Tuberkulosis milier termasuk dalam klasifikasi TB paru karena menyebabkan lesi pada paru-paru. Pasien yang mengidap TB paru serta TB ekstra paru harus dikategorikan sebagai kasus TB paru.
2. Tuberkulosis ekstra paru mengacu pada tuberkulosis yang mempengaruhi organ-organ di luar paru-paru, seperti pleura, abdomen, sistem genitourinaria, kulit, sendi, tulang, dan selaput otak. Penegakan diagnosis tuberkulosis ekstra paru bisa dilakukan melalui evaluasi klinis atau pemeriksaan histologis, terutama setelah upaya maksimal untuk konfirmasi bakteriologis.

b. Klasifikasi berdasarkan riwayat pengobatan sebelumnya

1. Pasien baru tuberkulosis adalah seseorang yang belum pernah memulai pengobatan atau yang telah mengonsumsi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) selama kurang dari satu bulan (≤ 28 dosis).

2. Pasien yang sebelumnya telah mendapatkan pengobatan TB adalah individu yang sebelumnya telah mengonsumsi OAT selama 1 bulan atau lebih (≥ 28 hari). Klasifikasi pasien ini kemudian bergantung pada pengobatan terakhir yang diterimanya:

a) Pasien kambuh adalah orang yang sebelumnya dianggap telah sembuh dari tuberkulosis, namun sekarang didiagnosis ulang menderita TB, baik karena kekambuhan infeksi atau infeksi baru, berdasarkan hasil pemeriksaan bakteriologis atau klinis.

b) Pasien yang memulai pengobatan setelah mengalami kegagalan adalah mereka yang sebelumnya telah dinyatakan gagal dalam tahap akhir pengobatan.

c) Pasien yang melanjutkan pengobatan setelah berhenti berobat (lost to follow up) adalah mereka yang sebelumnya telah memulai pengobatan tetapi kemudian tidak meneruskannya. Istilah ini sebelumnya dikenal sebagai pengobatan pasca putus berobat atau default.

d) Kategori lainnya mencakup individu yang sebelumnya telah menjalani pengobatan TB namun hasil akhir pengobatan sebelumnya tidak diketahui

b. Klasifikasi berdasarkan hasil pemeriksaan uji kepekaan obat

Pengelompokkan berdasarkan hasil uji sensitivitas obat:

Pasien diklasifikasikan berdasarkan hasil uji sensitivitas *Mycobacterium tuberculosis* terhadap Obat Anti Tuberkulosis (OAT), yang dapat dibagi menjadi:

1. Mono-resisten (TB MR), yang menunjukkan resistensi terhadap satu jenis OAT pada lini pertama saja.

2. Poli-resisten (TB PR) merujuk pada tuberkulosis yang menunjukkan resistensi terhadap lebih dari satu jenis obat anti-tuberkulosis lini pertama, kecuali Isoniazid (H) dan Rifampisin (R), secara bersamaan.

3. Multi drug resisten (TB MDR), yang menunjukkan resistensi terhadap Isoniazid (H) dan Rifampisin (R) secara bersamaan.

4. Extensive Drug-Resistant Tuberculosis (TB XDR) merupakan jenis tuberkulosis multiresisten (MDR-TB) yang juga menunjukkan ketahanan terhadap setidaknya satu jenis obat dari kelompok fluorokuinolon serta minimal satu obat dari kelompok suntikan lini kedua, seperti Kanamisin, Kapreomisin, atau Amikasin.

5. Resisten Rifampisin (TB RR), menunjukkan resistensi terhadap Rifampisin dengan atau tanpa resistensi terhadap

OAT lain.

c. Klasifikasi pasien TB berdasarkan status HIV

1) Pasien TB yang ditemukan memiliki HIV positif (pasien dengan infeksi ganda TB/HIV) adalah mereka yang:

- a. Telah mendapatkan hasil tes HIV positif sebelumnya atau sedang menjalani Terapi Antiretroviral (ART).
- b. Telah dinyatakan positif tes HIV pada saat diagnosis TB.

2) Pasien tuberkulosis (TB) yang status HIV-nya tidak terkonfirmasi adalah mereka yang didiagnosis mengidap tuberkulosis dan tidak memiliki bukti hasil tes HIV. Jika hasil tes pasien HIV diketahui pada pemeriksaan selanjutnya, klasifikasi pasien harus disesuaikan kembali.

(Dewi dan Rita, 2020).

6. Diagnosis Tuberkulosis

Menurut Dewi dan Rita (2020) diagnosis medis merupakan proses mengidentifikasi suatu penyakit atau kondisi yang memberikan gambaran gejala dan tanda yang dialami oleh seseorang. Ini sering disebut sebagai diagnosis dengan konteks medis yang mendasarinya. Adapun pemeriksaan yang dapat dilakukan pada pasien TBC yaitu:

a. Pemeriksaan bakteriologi

Pengujian bakteriologis dapat dilakukan dengan mengambil sampel sputum atau dahak dan menganalisisnya di bawah mikroskop menggunakan metode pewarnaan Ziehl Neelsen. Proses ini melibatkan penerapan larutan Carbol fuchsin 1%, larutan Asam Alkohol 3%, dan larutan Methylen Blue 0,1%.

Hasil pemeriksaan mikroskopis akan dilaporkan sesuai dengan standar skala yang ditetapkan oleh International Union Against Tuberculosis and Lung Disease (IUATLD).

Tabel 2.1 Hasil pemeriksaan mikroskopis dilaporkan dengan mengacu pada skala *International Union Against To Lung Disease (IUATLD)*.

Apa yang terlihat	Hasil	Apa yang dilaporkan
Tidak ditemukan BTA pada 100 Lapang Pandang	negatif	Negative
Ditemukan 1-9 BTA dalam 100 lapang pandang (Tuliskan jumlah BTA yang ditemukan)	Scanty	Tulis jumlah BTA
Ditemukan 10-99 BTA pada 100 lapang pandang	1+	1+
Ditemukan 1-10 BTA pada setiap lapang pandang (hasil pemeriksaan minimal 50 lapang pandang)	2+	2+
Ditemukan ≥ 10 BTA dalam 1 lapang pandang (periksa minimal 20 lapang pandang)	3+	3+

Sumber: Kemenkes RI, 2014

b. Pemeriksaan Radiologi

Pemeriksaan radiologi dilaksanakan melalui pengambilan foto Toraks. Jika hasil pemeriksaan BTA menunjukkan positif, langkah selanjutnya adalah melakukan foto Toraks. Jika hasil foto Toraks menunjukkan positif, maka pasien dianggap positif BTA. Namun, jika hasil foto Toraks tidak sesuai dengan hasil pemeriksaan BTA mikroskopis, maka dilakukan pemeriksaan BTA mikroskopis sekali lagi. Jika hasilnya tetap negatif, hal ini menandakan bahwa kondisi tersebut bukanlah TB paru. (Dewi dan Rita, 2020).

c. Pemeriksaan uji tuberculin

Uji tuberkulin adalah suatu pemeriksaan yang bertujuan untuk menunjukkan reaksi imun seluler yang muncul hingga 4-6 minggu dari infeksi pertama oleh bakteri tuberkulosis. Metode uji ini sering kali dilakukan dengan mengaplikasikan tes Mountex. (Dewi dan Rita, 2020).

7. Pengobatan Tuberculosis

Pengobatan tuberkulosis bertujuan untuk menyembuhkan pasien, mencegah kematian dan kekambuhan, mengurangi penularan kepada orang lain, serta mengatasi resistensi obat. Proses pengobatan biasanya memakan waktu sekitar 6-8 bulan untuk memastikan bahwa bakteri yang tidak aktif juga mati. Terdapat tiga jenis obat anti-TBC yang digunakan, yaitu: obat bakterisidal seperti Isoniazid (INH), Rifampisin, dan Pirasinamin.

- a. Obat-obatan yang memiliki kemampuan untuk melakukan sterilisasi meliputi Rifampisin dan Pirasinamin (PZA).
- 11 b. Obat-obatan yang efektif dalam mencegah resistensi meliputi Rifampisin dan Isoniazid (INH), sementara Etambutol dan Streptomisin kurang efektif dalam hal ini.
- c. Adapun metode pengobatan Tuberkulosis terdapat 2 fase yaitu:
1. Tahap awal atau fase intensif berlangsung selama dua bulan pertama, bertujuan untuk menghilangkan kuman TB dengan cepat. Dalam waktu dua minggu setelah pengobatan dimulai, kuman TB biasanya tidak lagi ditemukan dalam dahak pasien, dan gejala klinisnya mulai membaik. Hasil tes BTA yang sebelumnya positif biasanya akan berubah menjadi negatif selama dua bulan ini.
 - 48 2. Tahap lanjutan berlangsung selama empat hingga enam bulan, bertujuan untuk memberantas kuman yang masih bertahan dan mencegah kambuhnya penyakit. Pengobatan pada tahap ini membutuhkan pengawasan minum obat (PMO) yang ketat, baik pada fase awal maupun fase lanjutan.
 - 55 Tujuan dari pengobatan tuberkulosis adalah untuk menyembuhkan pasien, menghindari kematian, mencegah kekambuhan, menghentikan penularan penyakit, serta menghindari resistensi bakteri terhadap obat anti-tuberkulosis.
 - 33

B. Tinjauan *Mycobacterium tuberculosis*

Mycobacterium tuberculosis memiliki bentuk basil yang ramping, berwarna merah, dengan ujung yang membulat. Sel tersebut berukuran 1-4 μm dan lebar 0,3-0,6 μm . Mereka tidak berspora, hidup

dalam kelompok atau sendiri-sendiri, dan tidak memiliki kapsul. Struktur dinding sel *M. tuberculosis* menentukan virulensinya, membedakannya dari sel prokariot lainnya. pH yang ideal untuk pertumbuhannya adalah 6,8-8,0. Untuk mempertahankan virulensinya, kondisi pertumbuhannya harus dipertahankan pada pH 6,8 dan suhu ideal 37 °C. Sementara itu, untuk mendorong pertumbuhannya diperlukan kadar karbondioksida 5-10%. Dalam kebanyakan kasus, koloni baru muncul setelah kultur berumur 14 hingga 28 hari, tetapi biasanya perlu menunggu hingga berumur 8 minggu. (Ahmad dan Dewi, 2021).



Gambar 2.2 Sel *Mycobacterium tuberculosis*

(Ahmad dan Dewi, 2021)

Mycobacterium tuberculosis memiliki ciri pertumbuhan tertentu. Bakteri ini memerlukan oksigen untuk hidup, karena mereka membutuhkan aerob . Energi yang diperoleh dari oksidasi senyawa karbon sederhana. *M. tuberculosis* membelah diri setiap lima belas hingga dua puluh empat jam, jauh lebih lambat daripada beberapa bakteri lain yang dapat membelah diri dalam hitungan menit (misalnya, *E. coli* dapat membelah

diri dalam waktu dua puluh menit). Tetapi *Mycobacterium tuberculosis* tidak tahan terhadap panas, dan akan mati selama 15-20 menit pada suhu 60 °C. Kultur bakteri dapat rusak jika terkena sinar matahari langsung selama dua jam. Bakteri dalam dahak dapat bertahan selama dua puluh hingga tiga puluh jam, dan bakteri dalam percikan cairan dapat bertahan selama delapan hingga sepuluh hari. Jika disimpan pada suhu kamar, kultur bakteri ini dapat bertahan selama delapan hari.

C. Tinjauan Umum Tes Cepat Molekuler (TCM) GeneXpert dengan Xpert MTB/RIF

1. Defenisi Pemeriksaan TCM dengan Xpert MTB/RIF

Pemeriksaan TCM dengan teknologi Xpert MTB/RIF memanfaatkan deteksi molekuler melalui PCR real-time yang terintegrasi (nested real-time PCR). Teknologi ini dapat memperbanyak sekitar 81 pasangan basa dari daerah inti gen *rpoB* pada kompleks *Mycobacterium tuberculosis* dengan menggunakan primer PCR khusus. Tujuan dari metode ini adalah untuk mengidentifikasi perbedaan dalam sekuens tipe pembohong atau mutasi di daerah inti yang berkaitan dengan resistensi terhadap Rifampisin.

Peralatan GeneXpert 6-Color dan 10-Color dapat digunakan untuk melakukan pemeriksaan tersebut, yang menggunakan sistem otomatis yang menggabungkan proses penyucian sampel, amplifikasi asam nukleat, dan deteksi sekuens target. Perangkat lunak, komputer, dan perangkat GeneXpert® membentuk sistem.

Kartrid sekali pakai digunakan dalam setiap pengujian untuk mengurangi kemungkinan kontaminasi silang. Kartrid Xpert MTB/RIF juga memiliki Kontrol Pengolahan Sampel (SPC) dan Kontrol Pengawasan Sampel (PCC). SPC berfungsi sebagai pengontrol proses yang baik terhadap bakteri target untuk mengamati kemungkinan adanya penghambatan dalam reaksi PCR, sedangkan PCC bertanggung jawab atas pengisian tabung PCR pada perekaman, integritas probe, kestabilan pewarna, dan proses rehidrasi reagen.

Pemeriksaan Xpert MTB/RIF dapat secara simultan mendeteksi Mycobacterium tuberculosis (MTB) kompleks dan resistensi terhadap Rifampisin dengan memperkuat sekuens spesifik dari gen rpoB MTB menggunakan lima jenis molecular beacon probes (disebut probe A hingga E). Setiap beacon ini dilabeli dengan fluorophore yang berbeda untuk mengidentifikasi mutasi di area gen rpoB. Nilai ambang siklus (Ct) maksimum yang diperbolehkan untuk analisis hasil pada probe A, B, dan C adalah 39 siklus, sedangkan untuk probe D dan E adalah 36 siklus.

Interpretasi hasil dapat dilakukan sebagai berikut:

- a. Deteksi Mycobacterium tuberculosis (MTB) dianggap positif jika terdapat dua probe yang memberikan nilai Ct dalam

rentang batas yang dinyatakan valid, dan jika perbedaan terkecil (ΔCt) antara dua pasang probe < 2.0 .

- b. Resistansi Rifampisin tidak terdeteksi apabila ΔCt maks (selisih/perbedaan antara probe yang paling awal muncul dengan paling akhir muncul) ≤ 4.0
- c. Resistansi Rifampisin terdeteksi apabila ΔCt maks > 4.0
- d. Resistansi Rifampisin indeterminate apabila ditemukan dua kondisi sebagai berikut:
 - 1). Nilai Ct pada probe melebihi nilai valid maksimal (atau nilai 0)
 - 2). Nilai Ct pada probe yang paling awal muncul $>$ (nilai Ct valid maksimal - ΔCt maksimal cut-off 4.0)

- a. Tidak terdeteksi MTB apabila hanya terdapat satu atau tidak terdapat probe yang positif.

Pemeriksaan Xpert MTB/RIF tidak dapat diubah oleh pengguna karena sudah diatur secara otomatis sesuai dengan protokol kerja Xpert MTB/RIF (Kemenkes RI, 2023)

1. Keterbatasan Alat

Alat TCM GeneXpert® memiliki keterbatasan yaitu:

- a. Pemeriksaan TCM GeneXpert® tidak dirancang untuk menilai efektivitas awal pengobatan atau untuk mengevaluasi hasil pengobatan secara menyeluruh."
- b. Meski hasil pemeriksaan negatif, kemungkinan adanya TBC masih tetap ada. Oleh karena itu, pemeriksaan harus dilakukan bersamaan dengan tes kultur MTB untuk mengurangi risiko hasil negatif palsu dan untuk memperoleh isolat MTB yang diperlukan untuk identifikasi dan pengujian sensitivitas.

- c. Keberadaan mikroorganisme hidup atau dapat hidup tidak selalu ditunjukkan oleh hasil yang positif.
- d. Jumlah mikroorganisme dalam spesimen mempengaruhi deteksi MTB kompleks, dan metode pengumpulan, pengolahan, dan penyimpanan spesimen sangat mempengaruhi hasil.
- e. Pelatihan diperlukan untuk semua petugas laboratorium karena pemeriksaan kinerja TCM GeneXpert® bergantung pada kemampuan mereka dan kepatuhan mereka terhadap instruksi kerja.
- f. Dokter harus memahami hasil pemeriksaan TCM GeneXpert® dengan mempertimbangkan riwayat medis pasien, gejala dan tanda, serta hasil uji diagnostik lainnya. (Kemenkes RI, 2023)



Gambar 2.3 Katrid Xpert MTB/RIF Ultra

(Sumber :Kemenkes RI, 2023)

D. Tinjauan Umum tentang pemeriksaan Radiologis

Foto rontgen dada dapat menampilkan struktur seperti tulang belakang, tulang rusuk, vertebra, serta organ-organ seperti jantung, paru-paru, dan saluran pernapasan (Purba, Zasneda, dan Saragih, 2019). Untuk menegakkan diagnosis tuberkulosis paru, rontgen dada merupakan pemeriksaan tambahan yang sangat penting. Ciri-ciri seperti konsolidasi segmental atau lobar, efusi pleura, milier, atelektasis, kavitas, dan kalsifikasi dengan infiltrat biasanya mendukung diagnosis tuberkuloma dalam gambar radiologi toraks. Selain itu, pembesaran kelenjar hilar atau paratrakeal juga bisa terlihat dengan atau tanpa adanya infiltrat (Nuriyanto, 2018).

Menurut buku Ilmu Penyakit Dalam FK UI, tuberkulosis diklasifikasikan berdasarkan luas lesi berikut:

- a. Tuberkulosis minimal: terdapat infiltrat non-kavitas kecil pada satu atau kedua paru, tetapi tidak lebih dari satu paru.
- b. Tuberkulosis lanjut sedang (tuberkulosis stadium lanjut): terdapat kavitas dengan diameter kurang dari 4 cm dan jumlah infiltrat bayangan halus kurang dari 1 bagian paru.
- c. Tuberkulosis sangat lanjut, juga disebut sebagai tuberkulosis yang jauh lebih maju: mengandung kavitas dan infiltrat yang lebih parah daripada tuberkulosis lanjut .

Selain itu, tuberkulosis paru-paru dapat menunjukkan perburukan atau perluasan penyakit. Tanda-tanda ini antara lain:

1. Pleuritis dapat terjadi akibat infiltrasi primer atau penyebaran hematogen yang langsung menyerang pleura. Kondisi ini lebih sering terjadi pada remaja, sedangkan anak-anak di bawah usia lima tahun jarang mengalaminya.
2. Penyebaran miliar melibatkan pembentukan lesi kecil dengan ukuran 1-2 mm atau seukuran biji millet yang tersebar merata di kedua paru-paru. Pada rontgen dada, TB milier tampak seperti pola 'badai salju'. Rasad (2018) mencatat bahwa penyebaran ini juga bisa terjadi di ginjal, tulang, sendi, dan selaput otak.
3. Stenosis bronkus, yang biasanya melibatkan lobus kanan, terjadi karena atelektasis paru atau lobus paru yang terkena.
4. Terbentuknya kavitas, yang dapat memiliki dinding tipis dengan tepi halus atau dinding tebal dengan tepi yang tidak rata. Lubang kecil yang mungkin berisi cairan seringkali tidak berubah selama pemeriksaan berikutnya. Ini disebut rongga sisa, yang menunjukkan proses lama yang stabil.

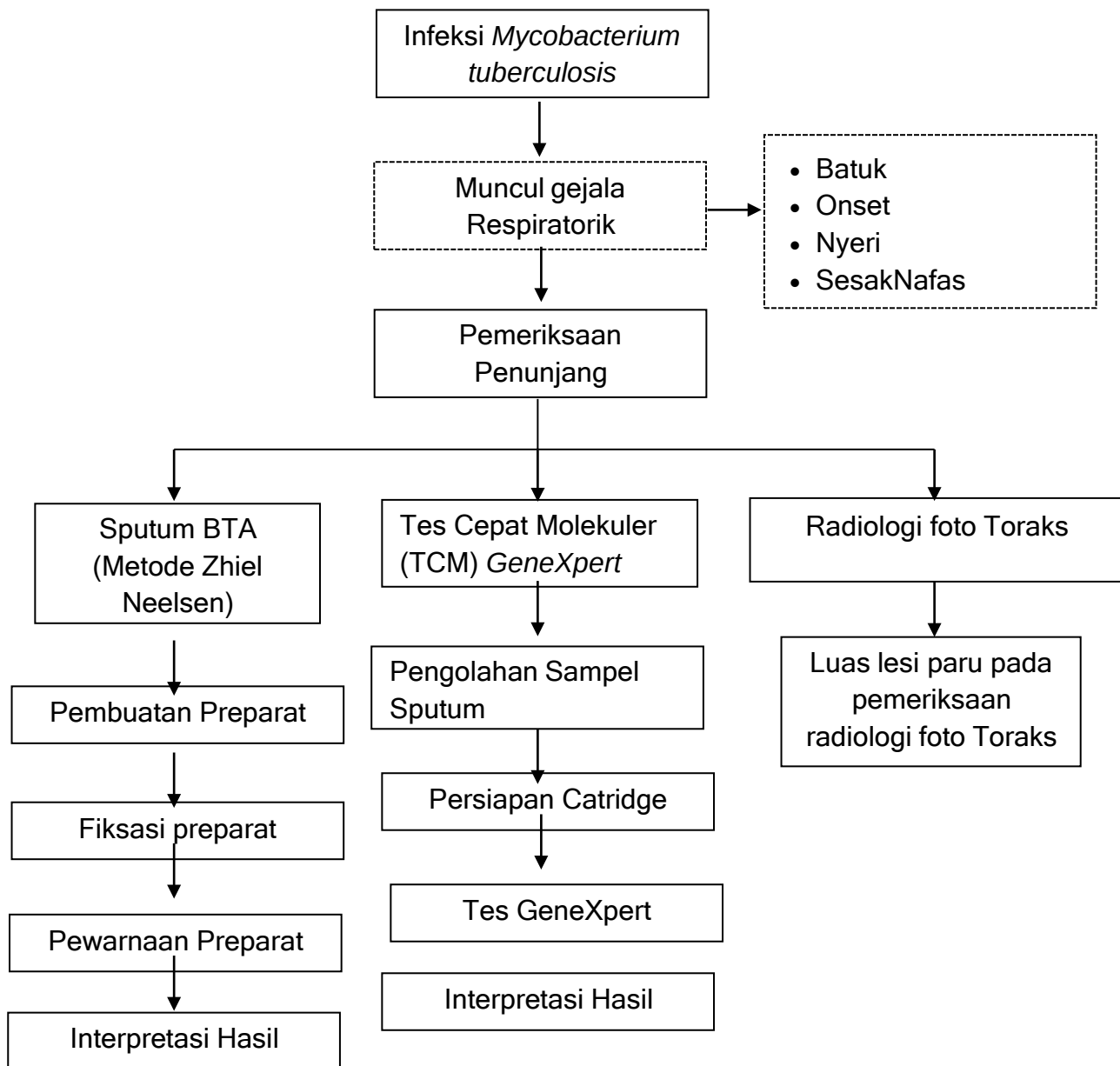
E. Kerangka Konsep

Tuberkulosis adalah penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (kuman TB). Walaupun umumnya kuman TB menyerang paru-paru, infeksi ini juga dapat menyebar ke organ-organ tubuh lainnya. Ukuran kuman TB yang sangat kecil memungkinkan mereka mencapai alveolus setelah terhirup melalui tetesan udara halus (droplet nuclei). "Setelah bakteri TB memasuki tubuh, mereka akan segera menghadapi reaksi pertahanan imun non-spesifik.

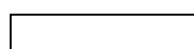
Pasien tuberkulosis paru biasanya menunjukkan gejala utama berupa batuk berdahak yang berlangsung selama 2-3 minggu atau lebih. Batuk ini seringkali disertai dengan gejala tambahan seperti dahak yang bercampur darah, batuk dengan darah, kesulitan bernapas, kelelahan, penurunan nafsu makan, penurunan berat badan, rasa tidak nyaman umum, keringat malam tanpa aktivitas fisik, dan demam yang bertahan lebih dari satu bulan.

Pada pasien tuberkulosis, pemeriksaan yang biasanya dilakukan meliputi analisis sputum BTA, Tes Cepat Molekuler dengan menggunakan GeneXpert, dan rontgen dada.

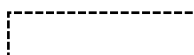
Apabila hasil foto toraks juga positif, maka pasien dinyatakan positif BTA. Namun, jika hasil foto toraks tidak sesuai dengan hasil pemeriksaan mikroskopik BTA, maka pemeriksaan mikroskopik BTA akan dilakukan kembali.



Keterangan :



: Variabel yang diteliti



: Variabel yang tidak diteliti

Gambar 2.4 Skema Kerangka Konsep

F. Hipotesis

H₀ : Tidak terdapat korelasi hasil pemeriksaan Sputum BTA Mikroskopik, Tes Cepat Molekuler , Dan Hasil Foto Toraks Pasien Suspek TB di RSUD Labuang Baji Makassar.

H₁ : Terdapat korelasi hasil pemeriksaan Sputum BTA Mikroskopik, Tes Cepat Molekuler , Dan Hasil Foto Toraks Pasien Suspek TB di RSUD Labuang Baji Makassar.

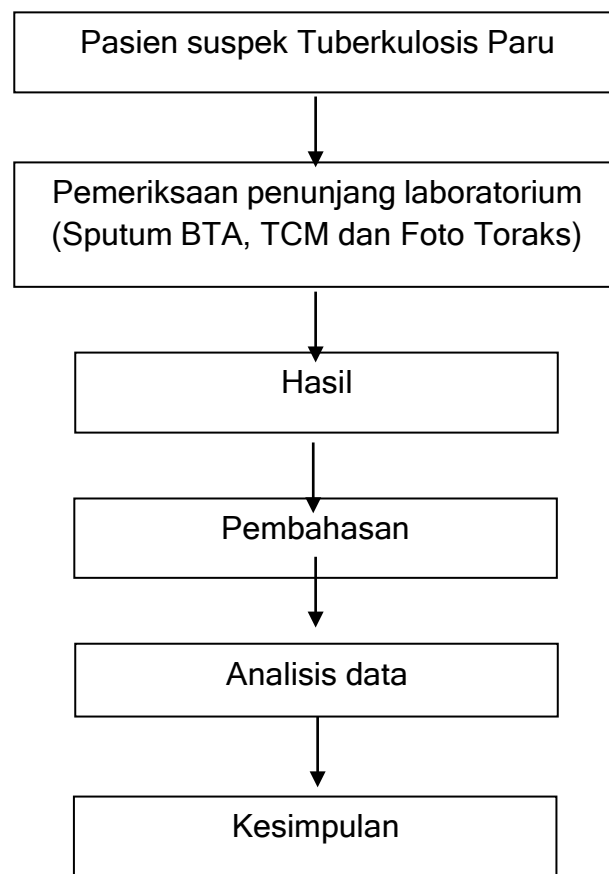
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi analitik *cross-sectional*. Penelitian analitik *cross sectional* dilakukan untuk mengetahui korelasi hasil pemeriksaan Sputum BTA Mikroskopik, Tes Cepat Molekuler , Dan Hasil Foto Toraks Pasien Suspek TB di RSUD Labuang Baji Makassar.

B. Kerangka Operasional



Gambar 3.1 Skema Kerangka operasional

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Penelitian ini direncanakan di RSUD Labuang Baji Makassar.

2. Waktu penelitian

a. Tahap persiapan, mencakup pengumpulan informasi dan penyusunan proposal yang dijadwalkan untuk dilakukan pada bulan Maret 2024.

b. Tahap pelaksanaan, meliputi kegiatan riset yang telah dilakukan pada tanggal 01 April - 15 Mei 2024.

D. Populasi, Sampel Penelitian dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien suspek TB Paru di RSUD Labuang Baji Makassar.

2. Sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah pasien suspek TB Paru yang memiliki hasil Pemeriksaan penunjang laboratorium (Sputum BTA, TCM dan Foto Toraks) di RSUD Labuang Baji Makassar.

3. Besar Sampel

Adapun rumus yang digunakan untuk mendapatkan sampel yaitu:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan:

n = jumlah sampel yang dicari

N = jumlah populasi

e = batas toleransi kesalahan = 5%

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{30}{(1 + (30 \times 0,05^2))}$$

$$n = \frac{30}{(1 + (30 \times 0,0025))}$$

$$n = \frac{30}{(1 + (0,075))}$$

$$n = \frac{30}{1,075}$$

$$n = 28$$

4. Teknik Pengambilan Sampel

Cara pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik penarikan *purposive sampling* pada pasien suspek TB dengan hasil Pemeriksaan penunjang laboratorium (Sputum BTA, TCM dan Foto Toraks) di RSUD Labuang Baji Makassar.

E. Kriteria Sampel

Adapun kriteria sampel dalam penelitian ini yaitu :

1. Kriteria Inklusi

- a. Pasien yang telah didiagnosis TB paru primer secara klinis di RSUD Labuang Baji Makassar.
- b. Pasien dengan tuberkulosis paru yang telah menjalani pemeriksaan radiologi berupa foto toraks, dan hasil foto tersebut telah ditinjau oleh seorang radiologi.
- c. Pasien dengan tuberkulosis paru yang menjalani tes cepat molekuler.
- d. Pasien dengan tuberkulosis paru yang telah menjalani pemeriksaan sputum untuk BTA.

2. Kriteria Eksklusi

- a. Hasil pemeriksaan radiologi tidak dapat dibaca
- b. Pasien yang sudah menjalani pengobatan TB MDR.

F. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas (independen)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pasien suspek TB paru yang melakukan pemeriksaan penunjang laboratorium.

2. Variabel Terikat (dependen)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil pemeriksaan sputum BTA, TCM, dan pemeriksaan radiologis Toraks.

G. Defenisi Operasional

1. Pasien suspek TB Paru adalah pasien yang telah dilakukan anamnesis dan pemeriksaan fisik oleh dokter yang selanjutnya di lakukan pemeriksaan penunjang laboratorium.
2. Hasil pemeriksaan sputum BTA mikroskopik adalah pemeriksaan terhadap sputum pasien suspek TB Paru dengan menggunakan metode pewarnaan zhiel Neelsen dan diperiksa dibawah mikroskop.
3. TCM (GeneXpret) adalah pemeriksaan molekuler yang secara otomatis mengidentifikasi M. tuberculosis. Ini juga identifikasi resistensi M. tuberculosis terhadap rifampisin.

H. Instrumen Penelitian

Berikut adalah beberapa instrumen yang akan digunakanInstrumen yang akan digunakan.

1. Dokumen rekam medis, digunakan sebagai instrumen pengukuran dalam penelitian.
2. Penggunaan kamera untuk dokumentasi langkah-langkah penelitian.
3. Penggunaan analisis SPSS untuk mendukung proses analisis data yang diperoleh

I. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pot sputum, ose, objek glass, lampu spirtus, pinset, pipet tetes, rak pewarnaan, catridge TCM dan Alat pesawat platinum DRF.

2. Bahan

Bahan-bahan yang dipakai dalam pemeriksaan meliputi sputum, carbol fuchsin 0,3%, asam alkohol 3%, methylene blue 0,3%, minyak imersi, dan sampel reagen.

J. Prosedur Penelitian

1. Prosedur kerja pembuatan sediaan sputum

Panaskan ose di atas api spritus hingga merah. Tunggu hingga dingin. Setelah itu, gunakan ose untuk mengambil sedikit dahak dari bagian kental hingga berwarna kuning kehijauan. Dahak dioleskan secara merata pada kaca sediaan berukuran 2 x 3 cm. Pastikan lapisan tidak terlalu tipis atau tebal. Biarkan sediaan mengering di udara terbuka tanpa terkena panas api atau sinar matahari. Proses pengeringan biasanya memerlukan waktu antara 15 dan 30 menit. Setelah sediaan mengering, gunakan pinset untuk mengambil sediaan yang sudah kering dari sisi yang dilabelkan dengan mengeluarkan dahak menghadap ke atas. Untuk proses fiksasi, melewati sediaan di atas lampu spritus tiga kali, dengan durasi sekitar 3 hingga 5 detik.

2. Prosedur kerja pemeriksaan sputum metode mikroskopis (Zhiel Neelsen)

Sediaan dahak yang telah difiksasi harus diletakkan di rak dengan mengeluarkan dahak menghadap ke atas. Teteskan larutan Carbo Fuchsin 0,3% pada penghapusan dahak dan ratai permukaannya. Selama tiga hingga lima menit, panaskan menggunakan nyala sprite hingga keluar uap. Pastikan zat warna tidak mendidih atau mengering; jika itu terjadi, akan terbentuk kristal kecil yang mirip dengan kuman TBC. Setelah itu matikan nyala spritus dan biarkan sediaan diam selama lima menit. Secara perlahan bilas sediaan dengan udara mengalir sampai zat warna yang tidak terikat hilang. Setelah itu, teteskan asam alkohol (HCL-alkohol 3%) pada sediaan hingga warna fuchsin hilang. Setelah itu bilas perlahan dengan air. Teteskan larutan Methylen Blue 0,3% ke seluruh permukaan, lalu biarkan selama 10-20 detik, lalu bilas dengan air mengalir perlahan. Terakhir, keringkan sediaan di rak pengering di udara terbuka.

Pembacaan hasil

1. Negatif (-) berarti tidak ditemukan atau hanya terdapat 1-9 BTA dalam 100 lapang pandang.
2. Positif 1 (1+) berarti terdapat 10-99 BTA yang ditemukan dalam 100 lapang pandang.

3. Positif 2 (2+) berarti ditemukan 1-10 BTA dalam satu lapang pandang, dengan minimal pembacaan pada 50 lapang
4. Positif 3 (3+) berarti lebih dari 10 BTA ditemukan dalam satu lapang pandang, dengan minimal 20 lapang pandang yang dibaca.

3. Prosedur pemeriksaan sputum metode TCM (GeneXpert)

Setelah membuka segel pada sampel reagen (SR) dan menutup tabung sputum, tambahkan SR ke dalam tabung sputum dengan volume SR yang dua kali lipat dari volume sputum. Tutup tabung tersebut, kemudian kocok dengan kuat antara sepuluh hingga dua puluh kali. Inkubasikan selama sepuluh menit, kemudian kocok lagi dengan kuat dan inkubasikan selama lima menit. Periksa kualitas dahak dan, jika perlu, tambahkan waktu inkubasi tambahan selama lima hingga sepuluh menit.

Setelah cartridge GeneXpert MTB/RIF siap dan ditandai pada sisi kanan atau kiri, gunakan pipet untuk memasukkan sputum ke dalam ruang sampel cartridge. Dengan hati-hati tambahkan dahak, kemudian rapatkan cartridge dan mulai proses menggunakan mesin GeneXpert. Pilih opsi 'Buat tes', masukkan identitas pasien dan sampel, lalu tekan tombol kuning pada pemindai kartu. Tekan 'mulai tes', dan lampu indikator hijau pada modul akan berkedip. Tes dianggap mulai setelah modul dikumpulkan kembali untuk memulai dan kartu dimasukkan ke dalam kaset.

4. Prosedur penggunaan pesawat platinum DRF

a. Cara menghidupkan pesawat DR

Tekan tombol power pada computer workstation (medecom), lalu tekan tombol warna hijau pada control panel (1,2 dan 3), kemudian tekan tombol dengan PIN (didalam lubang), tunggu hingga monitor menampilkan "*Menu Pasien Regristration*" dan isi data registrasi pasien, pilih examens/jenis pemeriksaan yang akan dilakukan klik "START"

b. Untuk radiologi konvensional

Posisikan pasien sesuai dengan lembar permintaan radiologi, lakukan eksposi dengan menekan tombol "*Hand switch*".

c. Untuk *Flouroscope*, tekan tombol eksposi *flouroskopi/footswitch fluoroskopi*.

K. Analisis Data

Setelah data dikumpulkan, langkah awal adalah melakukan uji prasyarat analisis, yaitu uji normalitas. Uji ini bertujuan untuk menentukan apakah data berasal dari populasi dengan distribusi normal atau tidak. Jika data terdistribusi normal, maka uji statistik parametrik seperti uji analisis Pearson akan diterapkan. Sebaliknya, jika data tidak terdistribusi normal, maka uji chi-square akan digunakan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di RSUD Labuang Baji Makassar pada tanggal 01 April sampai dengan 15 Mei 2024, mengenai korelasi hasil pemeriksaan Sputum BTA Mikroskopik, Tes Cepat Molekuler (TCM), Dan Hasil Foto Toraks Pasien Suspek TB. Adapun hasil pemeriksaan yang telah dilakukan di RSUD Labuang Baji Makassar dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan foto toraks, TCM dan pewarnaan

Zhiel Neelsen

No	Kode Sampel	Usia	Hasil Pemeriksaan Toraks	Hasil Pemeriksaan TCM	Hasil Pewarnaan ZN
1	ST1	50 Thn	Normal chest	Negatif	Negatif
2	ST2	38 Thn	TB Paru Lama Aktif	Negatif	Negatif
3	ST3	59 Thn	TB Paru aktif, lesi luas	Riff Sen	2+ (pos)
4	ST4	46 Thn	Multiple cholelithiasis	Riff Sen	1+(pos)
5	ST5	70 Thn	Broncopneumonia suspek spesifik	Rif sen	1+ (Pos)
6	ST6	61 Thn	Bronkhiektasis	Negatif	Negatif

7	ST7	20 Thn	Broncopneumonia suspek spesifik	Rif sen	2+ (Pos)
8	ST8	18 Thn	TB Paru Lama Aktif, lesi luas	Riff Sen	2+ (Pos)
9	ST9	72 Thn	Boenchiestasis spesifik sinistra	Riff sen	2+ (Pos)
10	ST10	51 Thn	Pneumonia bilateral	Negatif	Negatif
11	ST11	28 Thn	TB Paru Lama Aktif	Riff Sen	3+ (Pos)
12	ST12	24 Thn	Pneumoni Sinister, minimal lesion	Negatif	Negatif
13	ST13	41 Thn	Pneumonia dexter, Abses Lobus	Negatif	Negatif
14	ST14	80 Thn	TB Paru Lama Aktif	Negatif	Negatif
15	ST15	60 Thn	Bronkhiektasi +Cardiomegali	Negatif	Negatif
16	ST16	68 Thn	TB Paru Lama Aktif	Negatif	Negatif
17	ST17	22 Thn	Bronchitis	Negatif	Negatif
18	ST18	34 Thn	TB Paru Lama Aktif	Riff sen	3+ (Pos)
19	ST19	81 Thn	TB Paru Lama Aktif	Negatif	Negatif
20	ST20	57 Thn	Pneumonia + Efusoi Pleura Kanan	Negatif	Negatif

21	ST21	69 Thn	TB Paru Lama Aktif	Negatif	Negatif
22	ST22	55 Thn	Pneumonia	Riff Sen	2+ (Pos)
23	ST23	54 Thn	TB paru Lama lesi Luas	Negatif	Negatif
24	ST24	65 Thn	Broncopneumonia	Rif Sen	2+ (pos)
25	ST25	55 Thn	Bronchitis	Negatif	Negatif
26	ST26	52 Thn	TB Paru Aktif	Rif Sen	1+ (pos)
27	ST27	68 Thn	TB Paru aktif	Rif Sen	1+ (pos)
28	ST28	23 Thn	Bronchitis	Negatif	Negatif

Sumber : Data Primer 2024

Pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa dari 28 sampel yang digunakan sebagai sampel penelitian terdapat 16 sampel yang memiliki hasil pemeriksaan negative baik dari hasil pemeriksaan TCM, pewarnaan Zhiel Neelsen maupun hasil pemeriksaan toraks. Kemudian untuk 12 sampel lainnya memiliki hasil pemeriksaan positif Tuberkulosis baik dari hasil pemeriksaan TCM, pewarnaan Zhiel Neelsen maupun hasil pemeriksaan toraks.

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Sputum BTA

Sputum BTA	Frekuensi	%
Negatif	16	57,14
+1	4	14,2
+2	6	21,4
+3	2	7,1
Total	28	100

Hasil penelitian tersebut dilakukan uji normalitas data menggunakan software SPSS, berikut hasil uji normalitas data tersebut :

Tabel 4.3 Uji Normalitas Data

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Hasil TCM	.374	28	.067	.631	28	.067
Hasil pemeriksaan ZN	.348	28	.067	.741	28	.067
Hasil Toraks	.354	28	.067	.605	28	.067

Sumber : Software SPSS Versi 29

Berdasarkan table output diatas diketahui nilai df (derajat kebebasan) untuk masing-masing hasil pemeriksaan yang dilakukan adalah 28. Maka itu artinya jumlah sampel data untuk masing-masing

kelompok kurang dari 50. Sehingga untuk mengetahui kenormalan data dalam penelitian ini maka yang digunakan Teknik Shapiro wilk.

Selanjutnya, dari output yang diperoleh, diketahui nilai Sig untuk semua hasil pemeriksaan adalah 0,067, yang mana lebih besar dari 0,05. Berdasarkan prinsip pengambilan keputusan dalam uji normalitas Shapiro-Wilk yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa data dari pemeriksaan TCM, pewarnaan Ziehl-Neelsen, dan pemeriksaan toraks terdistribusi normal.

Setelah data diuji untuk normalitas dan terbukti terdistribusi normal, langkah berikutnya adalah melakukan uji statistik parametrik, yaitu uji korelasi Pearson. Adapun hasil uji korelasi pearson sebagai berikut:

Tabel 4.4 Uji Korelasi Pearson

		Hasil Pemeriksaan TCM	Hasil Pemeriksaan ZN	Hasil Pemeriksaan Toraks
Hasil Pemeriksaan TCM	Pearson	1	.896**	.987**
	Correlation			
	Sig. (2-tailed)		.001	.001
	N	28	28	28
Hasil Pemeriksaan ZN	Pearson	.896**	1	.706**
	Correlation			
	Sig. (2-tailed)	.001		.000
	N	28	28	28

Hasil Pemeriksaan Toraks	Pearson	.987**	.706**	1
	Correlation			
	Sig.(2- tailed)	.001	.000	
	N	28	28	28

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Sumber : Software SPSS Versi 29

Berdasarkan table output diatas dapat diketahui bahwa nilai Sig. (2-tailed) antara hasil pemeriksaan TCM dengan hasil pemeriksaan ZN adalah sebesar $0,001 < 0,05$ yang berarti terdapat korelasi yang signifikan.

Selanjutnya, diketahui bahwa nilai r hitung untuk hubungan antara hasil pemeriksaan TCM dan hasil foto toraks adalah 0,987, yang lebih besar dari nilai r tabel 0,374. Ini menunjukkan adanya hubungan antara hasil pemeriksaan TCM dan foto toraks. Selain itu, nilai r hitung untuk hubungan antara hasil pemeriksaan Ziehl-Neelsen (ZN) dan foto toraks adalah 0,706, juga lebih besar dari r tabel 0,374, yang mengindikasikan adanya korelasi antara kedua variabel tersebut. Karena nilai r hitung atau Pearson Correlation dalam analisis ini positif, hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi derajat kepositifan tuberkulosis, semakin luas pula lesi yang tampak pada foto toraks.

B. Pembahasan

Pada hasil penelitian yang telah dilakukan di RSUD Labuang Baji Makassar sejak tanggal 01 April sampai dengan 15 Mei 2024, diperoleh sebanyak 28 sampel pasien terduga Tuberkulosis paru yang telah dilakukan pemeriksaan foto toraks, TCM dan pewarnaan Zhiel Neelsen. Dari 28 sampel tersebut terdapat 16 sampel yang memiliki hasil negative tuberculosis paru dan 12 sampel memiliki hasil positif tuberculosis paru.

Penelitian menunjukkan bahwa pasien dengan diagnosis tuberculosis lebih banyak yang menunjukkan hasil BTA sputum negatif dibandingkan dengan yang positif. Namun, di antara pemeriksaan sputum BTA, jumlah terbanyak ditemukan pada kategori BTA Positif, khususnya pada BTA +1 dan +2. Temuan ini konsisten dengan penelitian oleh Mulyadi dkk., yang menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan sputum BTA paling umum pada pasien tuberculosis paru adalah BTA +1.

Laboratorium memiliki peran penting dalam memantau pasien tuberculosis yang sedang menjalani terapi, salah satunya melalui pemeriksaan mikroskopik sputum BTA. Pemeriksaan apusan sputum BTA sering digunakan sebagai metode diagnostik tambahan di banyak negara berkembang karena metode ini mudah, murah, cepat, dan efisien.

Hasil positif pada pemeriksaan sputum BTA dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk ketidakpatuhan pasien terhadap pengobatan dan ketidakmauan untuk melanjutkan terapi sesuai

jadwal, sering kali karena merasa telah sembuh setelah beberapa

minggu pengobatan. Efektivitas obat anti-tuberkulosis (OAT) dalam mengurangi jumlah kuman dalam tubuh dan membunuh sisa kuman yang tersisa sangat penting. Selain itu, status gizi yang buruk dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh, sehingga memudahkan perkembangan *Mycobacterium tuberculosis* dan menghambat proses konversi sputum.

Adapun tes cepat Molekuler bertujuan untuk mendeteksi TB Resisten Obat (TB RO) dimana hasil yang diperoleh lebih cepat dibandingkan dengan pemeriksaan biakan dan uji kepekaan obat Fenotipik. Identifikasi *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) kompleks menggunakan TCM menggunakan TCM memiliki sensitivitas 88% dan spesivitas 98%. Kelebihan dari TCM yaitu untuk mendeteksi TB paru dan resisten rifampisin dalam waktu bersamaan hanya dalam waktu $\pm$ 2 jam dan memerlukan tingkat biosafety yang rendah. Adapun kelemahan dari TCM yaitu harus memiliki aliran listrik yang stabil dan tidak berhenti.

Penelitian oleh Rai (2019) menunjukkan adanya perbedaan dalam hasil radiografi toraks antara tuberkulosis paru dengan hasil BTA positif dan negatif. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ebrahimzadeh (2014), yang juga menemukan perbedaan dalam manifestasi radiologis antara BTA positif dan negatif. Pada tuberkulosis paru dengan BTA positif, sering terlihat gambaran infiltrat yang tidak merata dan adanya kavitas, sedangkan pada BTA negatif, gambaran nodul dan fibrosis lebih sering muncul.

Diagnosis tuberkulosis paru sangat bergantung pada pemeriksaan bakteriologi untuk mendeteksi bakteri BTA. Selain itu, foto toraks juga merupakan alat utama dalam menentukan apakah tuberkulosis itu

primer, pasca-primer, aktif, atau dalam keadaan dorman. Pada foto

toraks yang menunjukkan TB paru aktif, biasanya terlihat bercak berawan atau nodul, kavitas, bercak milier, pelebaran hilus, pembesaran kelenjar getah bening dengan densitas tidak homogen, dan efusi pleura difus. Sebaliknya, foto toraks yang menunjukkan TB paru inaktif cenderung memperlihatkan tanda-tanda seperti fibrosis, kalsifikasi, schwarte atau penebalan pleura, efusi pleura yang terisolasi, dan pembesaran kelenjar getah bening dengan densitas homogen" (Jesica, 2019).

Sarang primer dalam tuberkulosis paru dapat muncul di berbagai bagian paru-paru, berbeda dari sarang reaktivasi. Kompleks primer ini biasanya sembuh tanpa meninggalkan kerusakan besar, tetapi dapat menyisakan bekas seperti sarang Ghon, garis-garis fibrotik, dan area kalsifikasi di hilus. TB pasca-primer, yang terjadi bertahun-tahun setelah infeksi primer, biasanya dimulai dengan pembentukan sarang pneumonia, umumnya di segmen apikal lobus superior atau inferior. Sarang pneumonia ini bisa diserap kembali dan sembuh tanpa bekas, meluas dan sembuh dengan fibrosis serta kalsifikasi, atau mengalami perluasan dan nekrosis kaseosa yang menyebabkan pembentukan kavitas.

Kavitas tersebut dapat meluas dan membentuk sarang pneumonia baru, membentuk tuberkuloma, atau menyembuh membentuk kavitas terbuka yang sembuh (Jesica, 2019).

7 Ketika *M. tuberculosis* masuk melalui saluran napas, ia akan
8 menetap di jaringan paru-paru dan membentuk area pneumonik yang
disebut sebagai sarang primer atau afek primer. Sarang primer ini
dapat muncul di berbagai lokasi di paru-paru, berbeda dengan sarang
reaktivasi. Dari sarang primer, biasanya akan terlihat peradangan
pada saluran getah bening yang mengarah ke hilus (limfangitis lokal).
Peradangan ini kemudian diikuti oleh pembesaran kelenjar getah
bening di hilus (limfadenitis regional). Afek primer, yang juga disertai
dengan limfangitis regional, dikenal sebagai kompleks primer.
Meskipun kompleks primer ini biasanya sembuh tanpa meninggalkan
58 kerusakan permanen, Ini dapat meninggalkan jejak seperti sarang
Ghon, garis fibrotik, serta area kalsifikasi di hilus (Nova et al., 2019)."

7 Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin positif hasil
pemeriksaan sputum BTA, semakin luas pula gambaran lesi paru pada
pasien tuberkulosis paru. Hal ini mengindikasikan bahwa baik pemeriksaan
Mycobacterium tuberculosis (BTA) maupun foto rontgen sama-sama efektif
dalam mendiagnosis TB. Meskipun hasil sampel BTA negatif, tetapi jika
6 foto toraks menunjukkan adanya lesi, tidak berarti bahwa dahak pasien
bebas dari kuman TB. Kondisi ini mungkin dipengaruhi oleh beberapa
7 faktor, termasuk pengobatan tuberkulosis dengan obat antituberkulosis
yang dapat membuat hasil BTA negatif, sementara foto toraks tetap
menunjukkan lesi. Lesi pada kompleks primer biasanya sembuh tanpa
meninggalkan kerusakan permanen, meskipun mungkin masih ada sedikit

bekas.

18

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan yakni terdapat korelasi hasil pemeriksaan Sputum BTA mikroskopik, tes cepat molekuler, dan hasil foto toraks pasien suspek TB di RSUD Labuang Baji Makassar.

B. Saran

1. Untuk pemeriksaan foto toraks kepada peneliti selanjutnya agar mengukur seberapa besar luas lesi yang dialami seorang pasien TB Paru bila mendapatkan hasil positif TB pada sputum BTA.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh pengobatan terhadap luas lesi pasien TB paru yang sedang melakukan pengobatan tahap 2.
3. Dianjurkan kepada pasien tuberkulosis paru melakukan pemeriksaan untuk mendeteksi penyakit dengan cepat.

29