

## Uji Serologi pada Penderita Tuberkulosis Aktif

**Buchari**

*Departement Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala, Rumah Sakit Zainoel Abidin, Banda Aceh*

---

### ABSTRAK

---

**Kata Kunci:**

Tuberkulosis,  
Uji serologi,  
Hemagglutin inhibitor,  
Mycodot,  
Imunochromatografi

Tuberkulosis (TB) tetap menjadi penyebab utama morbiditas dan kematian di dunia. Menurut laporan WHO tahun 2015, diperkirakan ada 1 juta kasus baru di Indonesia. Tuberkulosis paru adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat menyerang berbagai organ, terutama paru-paru. Untuk sebagian besar pasien, diagnosis TB masih tergantung terutama pada mikroskop sputum, foto thorak dan uji tuberkulin. Tes ini memiliki keterbatasan dalam sensitivitas dan spesivitas, terutama pada orang dengan HIV. Kultur pada media padat mungkin memakan waktu berminggu-minggu untuk mendapatkan hasil positif. Tes serologis sudah lama dikembangkan dan telah berhasil digunakan untuk diagnosis seperti *Enzym linked immunosorbent assay (ELISA)*, uji hemagglutin inhibitor, Mycodot (LAM), imunochromatography (ICT), dan lain-lain. Uji serologis berkaitan untuk mendeteksi respons kekebalan tubuh humoral (antibodi) terhadap antigen M. tuberkulosis. Dibandingkan dengan mikroskopi, uji serologis TB berpotensi memungkinkan diagnosis cepat seperti imunochromatography (ICT) karena tes ini memiliki keunggulan kecepatan (hasil dapat tersedia dalam beberapa menit), teknologi dan pelatihan sangat sederhana.

---

**Korespondensi:** buchari@unsyiah.ac.id (Buchari)

---

---

## ABSTRACT

---

**Keywords:**

Tuberculosis,  
Serological test,  
Hemagglutinin inhibitor,  
Mycodot,  
Imunochromatography

*Tuberculosis (TB) remains major cause of morbidity and mortality in the world. According to a 2015 report by the WHO, there are estimated to be 1 million new cases in Indonesia. Pulmonary Tuberculosis is an infectious disease caused by mycobacterium tuberculosis that can invade various organs, especially the lungs. For the vast majority of patients, TB diagnosis still depends primarily on sputum smear microscopy, with chest radiography and tuberculin skin tests being available in some settings. These tests have limitations in sensitivity and specificity, especially in people living with HIV. Mycobacterial cultures on solid media may take weeks to become positive. Serological tests have a long history and have been used successfully for the diagnosis such as enzym linked immunosorbent assay (ELISA), hemagglutinin inhibitor test, Mycodot (LAM) imunochromatography (ICT), and etc. Serological tests refer to tests that detect humoral immune responses (antibodies) to M. tuberculosis antigens. In comparison to microscopy, TB serological tests could potentially enable rapid diagnosis such as imunochromatography (ICT) as these tests have the advantages of speed (results can be available within several minutes), technological simplicity, and modest training requirements.*

---

## PENDAHULUAN

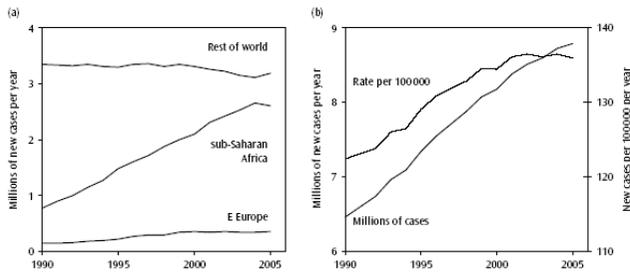
Tuberkulosis (TB) paru adalah penyakit menular yang disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) dan ditandai dengan pembentukan tuberkel serta nekrosis kaseosa pada jaringan paru. Gejala utama adalah batuk selama dua minggu atau lebih, batuk disertai dengan gejala tambahan yaitu sputum, bercampur darah, sesak nafas, badan lemas, nafsu makan menurun, berat badan menurun, berkeringat malam hari.<sup>1,2</sup>

Saat ini, sepertiga penduduk dunia telah terinfeksi kuman TB dan 5-10% individu yang terinfeksi MTB (namun tidak terinfeksi HIV) akan menjadi sakit atau menjadi infeksius. Individu dengan infeksi HIV dan TB akan lebih mudah menjadi penderita TB. Kasus baru TB tahun 2008 paling banyak terjadi di wilayah Asia Tenggara, yaitu 35% dari seluruh kasus di dunia. Namun demikian, perkiraan *incidence rate* di sub-Sahara Afrika hampir mendekati 2 kalinya dengan lebih dari 350 kasus per 100.000 populasi.

Sekitar 1,7 juta orang meninggal karena TB di tahun 2009. Angka kematian tertinggi terdapat di wilayah Afrika.<sup>3</sup> Daerah dengan insiden penyakit tertinggi.<sup>4</sup>

Berdasarkan laporan Global TB Report tahun 2017, bahwa Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai beban TB terbesar di antara 5 negara yaitu India, Indonesia, China, Nigeria, dan Pakistan. Menurut laporan WHO tahun 2015, kasus TB di Indonesia, diperkirakan ada 1 juta kasus TB baru pertahun (399 per 100.000 penduduk) dengan 100.000 kematian pertahun (41 per 100.000 penduduk).<sup>5</sup>

Menurut laporan WHO, di negara sedang berkembang, risiko kematian TB yang tidak diobati adalah 55%, sedangkan yang diobati 15%.<sup>3</sup> Oleh karena itu diperlukan diagnosis yang tepat untuk menemukan TB secara dini diharapkan dapat memutuskan mata rantai penularan TB. Diagnosis TB aktif maupun TB laten masih relatif sulit sampai saat ini karena kurangnya pemeriksaan yang terpecah dan sederhana dan untuk mediagnostik infeksi TB.



**Gambar 1.** Tren insiden TB berdasarkan wilayah di dunia.

Sumber: Global Tuberculosis Control, WHO 2010

Diagnosis TB paru dapat dilakukan selain dari gejala klinis dan pemeriksaan klinis juga didasarkan atas hasil pemeriksaan penunjang seperti pemeriksaan mikrobiologi, radiologik, histopatologik, uji tuberkulin dan uji serologi.<sup>6</sup>

Saat ini, pemeriksaan serologi untuk TB sangat berkembang pesat. Pemeriksaan ini sangat membantu pada penderita yang sulit mendapatkan sampel sputum atau dengan hasil BTA negatif karena berbagai faktor. Reagen komersial saat ini berkembang terus berupaya menggunakan antigen murni atau antibodi monoklonal yang akan memberikan sensitivitas dan spesivitas yang tinggi sehingga dapat membantu menegakkan diagnosis.<sup>7</sup>

## IMUNOPATOGENESIS

Saat *MTB* masuk ke tubuh manusia melalui saluran pernapasan, maka makrofag alveolar akan menangkap dan memproses basil tersebut. *MTB* dapat menghambat proses maturasi fagosom sehingga fagosom tidak dapat berperan sebagai lisosom, akibatnya *MTB* tidak dapat dimusnahkan dan berkembang biak terus di dalam makrofag. Penyebab proses penghentian maturasi fagosom ini belum diketahui dengan tepat. Mungkin karena *MTB* memproduksi faktor virulensi ESAT-6 (*Early Secreted Antigenic Target*) ke lingkungannya.<sup>8</sup>

Adanya *MTB* dalam makrofag sebagai APC (*Antigen Presenting Cell*) dengan adanya co-stimulator CD28 dan molekul B7 akan memberi sinyal pada MHC kelas II (HLA-DR) melalui Tc reseptor maka

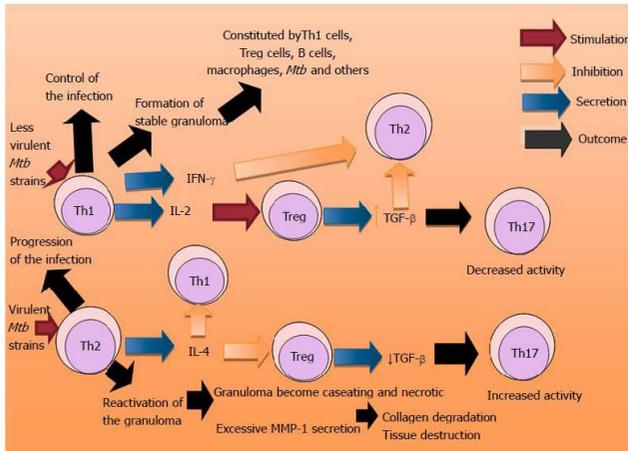
teraktivasi TCD4 dan menimbulkan stimulus limfosit T CD4 Th1 maupun Th2, tetapi, peranan limfosit T CD4 Th1 lebih dominan.<sup>8,9,10</sup>

Sel limfosit T CD4 yang teraktivasi, akan memproduksi sitokin yang sangat penting dalam mengatasi pertumbuhan kuman *MTB*. Sitokin yang paling utama dalam melawan kuman *MTB* adalah:<sup>8</sup>

1. *Interferon gama* (IFN- $\gamma$ ) : memproduksi Nitric Oxide Synthase (NOS2) yang mengaktifkan makrofag sehingga meningkatkan produksi *Reactive Nitrogen Intermediate* (RNI) yang diperlukan untuk membunuh kuman *MTB*.
2. *Tumor Necrosing Factor Alpha* (TNF- $\alpha$ ) : memberikan efek multifaset, yaitu aktivasi makrofag dan produksi RNI, pembentukan granuloma (bersama dengan kemokin) dan induksi patologis *MTB*. Granuloma berfungsi untuk melakukan blokade agar kuman *MTB* tidak menyebar ke tempat lain.
3. *Interleukin 2* (IL-2) : berperan dalam mengaktifkan makrofag yang mengandung kuman *MTB*, namun mekanismenya belum diketahui dengan jelas.

Selain merangsang respon imun Th1 CD8, infeksi *MTB* juga akan mengaktifkan respon imun Th2 CD4 untuk menghasilkan sitokin IL-4, IL-8, dan IL-10 yang akan merangsang sel limfosit T untuk berproliferasi dan berdiferensiasi menjadi sel plasma dan sel memori. Sel plasma akan memproduksi antibodi yang diduga tidak protektif terhadap kuman *MTB*, karena letak kuman *MTB* yang intraselular dan dinding selnya yang sangat tebal. Sifat intraseluler *MTB* tidak mutlak, tapi fakultatif, sehingga dapat berpindah dari satu sel ke sel lain dan berada ekstraselular meskipun untuk waktu yang singkat. Pada keadaan ini, antibodi dapat mengikat *MTB* untuk selanjutnya diikat oleh reseptor Fc dari makrofag. Namun proses ini tidak dapat membunuh *MTB*, sehingga masih dibutuhkan IFN- $\gamma$  yang diproduksi oleh sel limfosit Th1.<sup>8,9,10</sup>

Sifat utama sel Treg adalah kemampuannya untuk menekan respon imun bawaan maupun respon imun didapat. Sel Treg ini dibagi menjadi 2 golongan besar, yaitu *naturally occurring Treg* (nTreg) dan *adaptive Treg* (aTreg). Diduga bahwa nTreg



**Gambar 2.** Peran sitokin dan faktor lain yang berpengaruh terhadap infeksi tuberkulosis. Sumber : Adrian TB. 2015

terutama terlibat dalam pemeliharaan *self-tolerance*, sedangkan aTreg berfungsi melawan respon imun yang sedang berlangsung. Perkembangan imunologi selanjutnya menghasilkan penemuan sel T efektor yang secara selektif memproduksi IL-17 sehingga disebut sebagai sel Th17 yang memegang peranan penting dalam patogenesis penyakit autoimun.<sup>10</sup>

Dalam melawan respon imun dari inang, MTB melancarkan strategi sebagai berikut :<sup>10</sup>

1. MTB yang menginvasi makrofag menekan ekspresi atau presentasi MHC kelas II
2. MTB menyebabkan makrofag memproduksi sitokin yang immunosupresif, seperti IL-10 atau *Tumor Growth Factor Beta* (TGF-β). IL-10 melemahkan kemampuan makrofag yang terinfeksi untuk merangsang limfosit T secara efektif dan menurunkan sitokin yang lain, mencegah pelepasan oksigen dari radikal bebas dan aktifitas mikrobisidal makrofag yang tergantung pada *nitric oxide*, mengurangi ekspresi MHC Kelas II, serta menghambat sintesis IL-12 oleh makrofag. IL-12 penting untuk menginduksi respon imun tipe Th1 maupun sel T sitolitik. IL-10 merupakan proliferasi dan diferensiasi untuk limfosit B sehingga dapat meningkatkan sintesis antibodi dan meningkatkan ekspresi reseptor Fcγ pada makrofag sehingga dapat meningkatkan

antibody mediated cellular cytotoxicity pada penderita TB aktif.

3. Makrofag yang terinfeksi MTB menjadi refraktoris terhadap efek IFN-γ MTB dapat memodulasi makrofag dengan berbagai cara untuk mencegah respon sel T, khususnya Th1, yang dibutuhkan untuk pengenalan dan eliminasi MTB intraseluler.

## METODE IDENTIFIKASI LABORATORIUM

Sarana diagnosis yang handal, praktis dan murah sampai saat ini belum ada sarana diagnosis yang benar-benar dapat memenuhi persyaratan tersebut. Pemeriksaan klinis dan radiografis dinilai kurang spesifik, sedangkan kultur dahak walaupun dapat memberikan diagnosis yang definitif, namun membutuhkan waktu yang lama, biaya yang tidak murah dan tidak sensitif, hanya 15-20% dari semua kasus TB yang memberikan hasil positif. Uji PCR walaupun kurang praktis dan cukup mahal, namun dinilai amat sensitif dan spesifik.<sup>8</sup>

Sampai saat ini belum ada pedoman bagaimana cara diagnosis TB yang optimal, mulai dari pemeriksaan BTA mikroskopis yang sederhana sampai dengan teknik biologi molekular yang kompleks. Ada dua pendekatan dasar untuk diagnosis TB, yaitu Metode Direk (langsung), meliputi deteksi *Mycobacterium* dan produk yang dihasilkan, Metode Indirek (tidak langsung), meliputi pemeriksaan respon humoral dan seluler dari host terhadap TB, serta Metode lainnya yang tidak termasuk pada dua metode sebelumnya.<sup>11</sup> Pemeriksaan laboratorium TB dapat dilakukan dengan pemeriksaan yang sederhana sampai dengan metode yang canggih beberapa metode pemeriksaan sebagai berikut: <sup>11</sup>

- A. Metode direct ( secara langsung)
  1. Pemeriksaan Mikroskopis BTA
  2. Kultur konvensional
  3. Kultur otomatis/non konvensional
    - a. Deteksi mikro koloni pada media padat
    - b. *Septi-check AFB method*
    - c. *BacT/Alert 3D*

**Tabel 2.** Metode diagnosis TB

Metode	Keuntungan	Kerugian
Gejala klinis	Diagnosis cepat	Tidak spesifik, tidak konklusif Tidak selalu ada
X-ray	Mudah dilakukan	Tidak spesifik atau konklusif
Mikroskopis (BTA)	Murah Cepat	Sensitivitas rendah (2/3 kasus TB paru BTA negatif) Pengumpulan sampel sulit
Kultur	Spesifik	Waktu lama (4-8 minggu) Tidak selalu dapat dilakukan
PCR	Cepat Sangat spesifik	Alat/reagen mahal Butuh tenaga terlatih Dapat mendeteksi fase laten
BACTEC	Spesifik	Lama, 2-3 minggu, mahal Tidak selalu bisa dilakukan
ELISA test kits	Cepat (2 jam), Reprodusibel Minimal training	Membutuhkan beberapa peralatan
Rapid test	Sangat cepat (15 menit) Minimal training Tanpa peralatan khusus	Sensitivitas lebih rendah dibanding ELISA Tidak ada nilai kuantitatif.

Sumber : Singh, Espitia Tuberculosis, 2007

- d. Observasi mikroskopis pada *broth culture*
- e. Dan lain-lain
4. Identifikasi spesies Mycobacterium
  - a. Tes biokimia
  - b. *Probe-base identification*
  - c. *PCR restriction enzyme analysis*
  - d. *DNA-chips*
5. Deteksi dan Identifikasi Mycobacterium langsung dari sampel klinis
  - a. Genotip/molekular/NAA :  
PCR (*Amplicor, AMTD, BD ProbeTec ET*)
  - b. Fenotip/*bacteriophage-based assays*
6. Diagnosis serologis
  - c. Deteksi LAM pada sputum
  - d. Deteksi antigen pada cairan tubuh

- B. Metode Indirect (tidak langsung)
1. Serologi Rapi test (ICT)
  2. Serologi Reaksi antigen-antibodi berlabel  
Seperti ELISA, IFA (Immuno florance Assay),  
dan lain-lain
  3. Uji Tuberkulin
- C. Metode lain
1. *interferon gamma release assay (IGRA)*  
Pemeriksaan *interferon gamma (IFN-γ) release assay (IGRA)* berdasarkan prinsip bahwa sel T individu yang tersensitisasi akan memproduksi IFN-γ ketika terpapar antigen MTB. Metode ini menggunakan *MTB specific region of difference 1 (RD 1)*, seperti *ESAT6* dan *culure filtrate protein 10 (CFP10)*.<sup>12</sup>
  2. *Adenosin Deaminase (ADA) test*  
*ADA (Adenosin Deaminase)* merupakan suatu enzim yang terutama terdapat dalam limfosit dan berhubungan langsung dengan aktivitas limfosit. Pada penyakit dengan peningkatan aktivitas limfosit, maka kadar ADA akan meningkat. Beberapa penelitian menyebutkan adanya peningkatan ADA pada TB pleura, peritonel dan meningitis<sup>7,13</sup> Rerata kadar pada TB pleura  $84,7 \pm 43,1$  U/L dan non-pleura  $15,9 \pm 11,1$  U/L.<sup>13</sup>

## DIAGNOSIS SEROLOGIS PADA TB

Uji serologis, juga disebut tes antibodi, merupakan uji reaksi antigen-antibodi secara in-vitro. Uji ini satu dari beberapa prosedur laboratorium yang dilakukan pada sampel serum darah untuk tujuan mendeteksi antibodi atau antigen secara khusus dalam hubungannya dengan penyakit tertentu. Beberapa uji serologi yang digunakan antara lain uji *Enzym linked immunosorbent assay (ELISA)*, uji hemagglutin ininhibitor, uji netralisasi, uji Mycodot (LAM), uji peroksidase anti peroksidase (PAP), uji serologi yang baru/ IgG TB, dan *immunochromatography (ICT)*. Uji ICT-TB merupakan uji serologi untuk mendeteksi antibodi *M. tuberculosis* dalam serum. Kelebihan dari uji ICT

ini adalah membutuhkan waktu cepat dalam melihat hasilnya yaitu sekitar 5-20 menit.

Uji serologi yang digunakan untuk pemeriksaan diagnosis TB metode *direct* atau *indirect*. Sebagian besar uji serologis memiliki TAT yang rendah, negative predictive value yang tinggi dan sangat berguna untuk skrining. Keterbatasan uji ini adalah sensitivitasnya yang rendah pada penderita BTA negatif, HIV positif, dan pada negara endemis tinggi dengan rate infeksi yang tinggi. Uji serologi metode secara langsung (*direct*) juga cukup mahal, membutuhkan tenaga terlatih dan sering tidak dapat membedakan MTB dan NTM,<sup>11,12</sup>

Adapun serologi metode *direct* dan *indirect* sebagai berikut:

### 1. Uji serologi Metode Direct

Tes kuantitatif untuk deteksi Lipoarabinomannan (LAM) digunakan untuk mendeteksi TB dalam urine. Tes lain yang digunakan dalam percobaan adalah dipstick method (semi kuantitatif) untuk deteksi LAM baik pada TB paru maupun ekstra paru. Penelitian awa menunjukkan sensitivitas 93% dan spesifisitas 95%.<sup>11</sup>

- a. Deteksi LAM pada sputum  
Tes ini berdasarkan *capture antibody derived dari murine source (murine monoclonal antibody)* terhadap LAM). Antiserum kelinci terhadap MTB dipakai sebagai sumber deteksi antibodi. Pemeriksaan deteksi LAM ini spesifik dan sensitif sehingga potensial untuk diagnosis TB<sup>11</sup>
- b. Deteksi antigen pada cairan tubuh  
Antigen yang sering digunakan adalah *mycobacterial sonicates, axtracted glycolipid, PPD, Ag5 (38kDa), Ag A60, 45/47kDa Ag, Ag Kp90, 30kDaAg, P32Ag, cordfactor (threhalose dimyolate)* dan *Lipoarabinomannan*. Sebagian besar menggunakan *polyclonal antibody* terhadap antigen *Mycobacterium* terutama antigen 5 dan LAM. Sensitifitas tes antara 40-50% dengan spesifisitas 80-95%. Metode yang dipakai untuk deteksi antigen antara lain: *Sandwich ELISA, inhibition ELISA,*

*Latex agglutination dan Reverse Passive Haemagglutination tests.*<sup>11</sup>

## 2. Uji Serologi Metode tidak langsung

Identifikasi mikroskopik dan kultur *Mycobacterium* dari sputum menjadi metode utama untuk diagnosis TB paru, namun deteksi TB ekstra paru lebih sulit. Immunodiagnosis (uji serologi) indirect biasanya untuk mendeteksi Antibodi terhadap antigen MTB. Pemeriksaan menjadi pertimbangan untuk metode diagnosis yang cepat dan *cost-effective*. Metode ini menggunakan respon imun seluler dan humoral yang spesifik dari host untuk melawan infeksi atau penyakit. *Tuberculin skin test (TST)* dan Induksi antigen spesifik *ex vivo* terhadap produksi *interferon gamma (IFN- $\gamma$ )* telah digunakan untuk mendeteksi adanya infeksi MTB. Selain itu, berbagai jenis tes serologis untuk deteksi antibodi pada individu yang dicurigai terinfeksi MTB juga banyak digunakan untuk mendeteksi TB aktif.<sup>12</sup> Tes serologi memiliki keuntungan pada keadaan :

- Penderita yang tidak dapat memproduksi sputum yang *adequate*
- Hasil pemeriksaan sputum BTA (-)
- TB ekstra paru

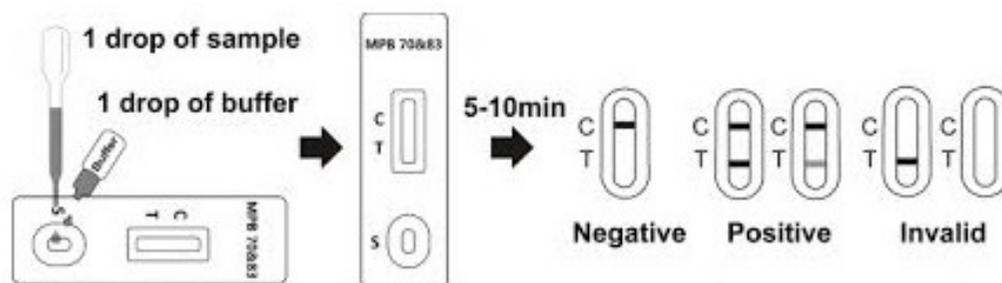
Tes serologis untuk diagnosis TB telah dilakukan sejak tahun 1898, menggunakan preparat sel *M tuberculosis* atau *M bovis* yang mengandung karbohidrat, lipid dan protein sebagai antigen, memiliki sensitivitas yang tinggi namun spesifisitasnya rendah. Pemurnian antigen, generasi *monoclonal antibody* dan teknik kromatografi membuat spesifisitas semakin baik. Selama 3 dekade

terakhir, telah ditemukan antigen murni (natif dan rekombinan) menunjukkan kemajuan yang cukup pesat dalam serodiagnosis TB<sup>13, 14</sup>

### a. Rapid test

*Rapid test* merupakan teknik baru uji cepat dalam menegakkan diagnosis TB dengan menggunakan *Immunochromatography Tuberculosis (ICT-TB)* yang merupakan uji serologi untuk mendeteksi antibodi MTB dalam serum. Uji ICT-TB ini menggunakan 5 antigen spesifik yang berasal dari membran sitoplasma *M. tuberculosis*, diantaranya antigen *M.tb* 38 kDa. Antigen *M.tb* 38 kDa yang di sekresikan oleh *M. Tuberculosis* diendapkan dalam bentuk garis melintang pada membran immunokromatografi strip tes, tes ini mendeteksi adanya antibodi immunoglobulin G (*IgG*) terhadap antigen tersebut.<sup>14</sup> Prinsip kerja ICT-TB adalah reaksi antigen pada alat yang akan berikatan dengan anti-TB dari sampel penderita yang dikongugasikan ke partikel halus berwarna, yaitu *colloidal gold* (merah) sebagai pelabe. Partikel tersebut sangat halus (1–20 nm) sehingga daya migrasinya kuat dan dalam waktu yang sangat singkat dapat mencapai garis atau antigen pengikat dan menimbulkan sinyal warna yang spesifik. Kompleks imun yang terbentuk kemudian akan mengalir melalui membran (nitroselulose) yang dilapisi oleh penangkap terhadap antigen mikroba yang sam.<sup>13</sup> *Immunochromatographic assay*, yang juga disebut *lateral-flow test* atau *simply strip test* merupakan pengembangan dari metode *latex agglutination test*. Keuntungan metode ini adalah:<sup>14,15</sup>

- User-friendly
- Waktu sangat singkat



Gambar 3. Prosedur Rapid Test

- Stabil dalam jangka lama
- Relatif tidak mahal

### b. ELISA/Enzyme linked immunosorbent assay

Teknik ini merupakan salah satu uji serologi yang dapat mendeteksi respon humoral berupa proses antigen-antibodi yang terjadi yang memiliki sensitivitas dan spesivitas yang tinggi dengan berlabel enzim sebagai penanda reaksi. ELISA memiliki 4 tehnik yaitu: direct, indirect, sanwich dan competitive ELISA. Ada bebearpa metode prinsip uji ini yang dapat untuk mendeteksi Ag atau antibodi dengan solid phase. Prinsip dari pemeriksaan ELISA adalah reaksi antigen-antibodi (Ag-Ab) dimana setelah penambahan konjugat, yaitu antigen atau antibodi yang dilabel enzim dan substrat, akan terjadi perubahan warna. Perubahan warna ini yang akan diukur intensitasnya dengan alat pembaca yang disebut spektrofotometer atau ELISA reader dengan menggunakan panjang gelombang tertentu.<sup>7</sup>

Pemeriksaan ELISA untuk mendeteksi *antimicrobial superoxide dismutase antibody* digunakan untuk serodiagnosis TB. *Superoxide dismutase* merupakan *secretory protein* dari MTB. Tes ini bermanfaat di negara dengan prevalensi TB yang rendah (PPV: 93-94%), dibandingkan pada negara dengan prevalensi tinggi seperti India dan Mesir (PPV: 77-88%).<sup>7</sup>

### c. Tuberculin skin test (TST)

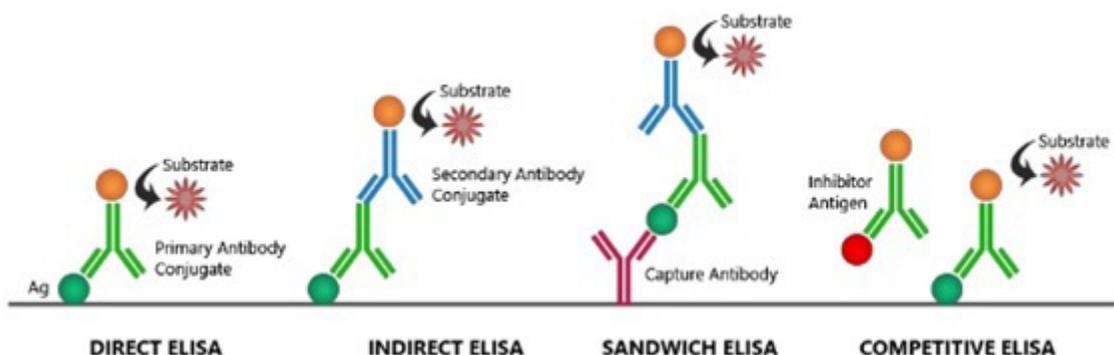
**Tuberculin skin test** TST banyak digunakan untuk mendeteksi penderita TB aktif, untuk mengetahui prevalensi TB di masyarakat dan untuk mengetahui

penderita yang peka atau *high risk* terhadap vaksin BCG. TST dilakukan dengan injeksi intradermal 0,1 mL 5 TU PPD di lengan bawah kemudian diamati munculnya reaksi positif berupa eritema dan indurasi > 10 mm setelah 48-72 jam. TST mempunyai sensitivitas 70% sehingga ada 30% penderita yang luput terdiagnosis.<sup>15</sup>

## RINGKASAN

*Tuberculosis* (TB) merupakan salah satu penyakit tertua yang menyerang manusia dan sampai saat ini masih merupakan salah satu penyebab kematian terbesar. Tuberkulosis memiliki banyak manifestasi klinis, dapat menyerang berbagai sistem organ lain, namun terutama paru. Berdasarkan laporan Global TB Report tahun 2017, bahwa Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai beban TB terbesar di antara 5 negara yaitu India, Indonesia, China, Nigeria, dan Pakistan. Kasus TB di Indonesia menurut Laporan WHO tahun 2015, diperkirakan ada 1 juta kasus TB baru pertahun, dengan kematian 100.000 pertahun.

Program Nasional Pemberantasan Penyakit Tuberkulosis membutuhkan sarana diagnosis yang andal, praktis dan murah. Pemeriksaan klinis dan radiografis dianggap kurang spesifik. Kultur sputum merupakan baku emas untuk penegakan diagnosis, tetapi biaya mahal memerlukan waktu yang lama, serta tidak efektif pada penderita TB ekstra paru. Uji PCR kurang praktis dan cukup mahal, namun amat sensitif dan spesifik. Diagnosis TB dapat dilakukan



Gambar 4. Gambaran umum prosedur ELISA

dengan berbagai metode, mulai dari pemeriksaan BTA mikroskopis yang sederhana sampai dengan teknik biologi molekular yang kompleks. Ada dua pendekatan dasar untuk diagnosis TB, yaitu Metode Direk (langsung) menilai MTB dengan mikroskopis, biakan kuman dan serologi atau Metode Indirek (tidak langsung) untuk menilai respon imun penderita TB.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Aditama Yoga T., Soedarsono, Thabrani Zubaedah, Wiryokusumo Hadi S., Sembiring Hilaludin, Ngurah Rai Ida Bagus, et al. Tuberkulosis: Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia. Jakarta: PDPI, 2006.
2. Amin Z, Bahar A. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam: Tuberculosis Paru. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam Fakultas kedokteran Universitas Indonesia, 2006.
3. WHO, Media Centre, Tuberculosis, [online] Available at : <http://who.int/mediacentre/factsheets/fs104/en/>. 2010.
4. Murray, Rosenthal & Pfaller. Mycobacterium in Medical Mycobiology 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Mosby Elsevier 2009; p.277-290.
5. WHO. Global Tuberculosis Report 2017. Geneva: *World Health Organization*. 2017.
6. Perkins, M. D., Conde, M. B., Martins, M., & Kritski, A. L. Serologic Diagnosis of Tuberculosis Using a Simple Commercial Multi Antigen Assay. *Chest* 2003;123(1):107-112.
7. Alhaji M; Aisha F. Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA), Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555922/>. 2020.
8. Handojo. Imunoasai Terapan pada Beberapa Penyakit Infeksi. Surabaya: Airlangga University Press. Cetakan pertama, 2004; hlm. 23-62.
9. Adrian TB, Montiel JL, Fernández G, Valecillo A 2015. Role of cytokines and other factors involved in the Mycobacterium tuberculosis infection. *World J Immunol* 2015; 5(1):16-50
10. Kresno SB. Imunologi : Diagnosis dan Prosedur Laboratorium. Jakarta: Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Edisi kelima. 2010, hlm. 57-61.
11. Ganguli NK 2003. What is new in the diagnosis of Tuberculosis. *ICMR (Indian Council of Medical Research) Bulletin* 2003;32(8):1-9.
12. Singh, Espitia. Tuberculosis 2007: from Basic Science to Patient Care, Tuberculosis TexTbook.com, first edition, [online] Available at : <http://tuberculosisTbook.com/>. 2007.
13. Handojo, I., & Arifin, M. Z. Serological Diagnosis of Tuberculosis The Immunoserological Diagnosis of Tuberculosis : A Comparison of Two Tests. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine Public Health* 2005;141-144.
14. Fatima, N. 2009. Newer Diagnostic Techniques for Tuberculosis. *Respiratory Medicine CME* 2009;2(4):151-154.