

**KORELASI HASIL ANTARA TES BASIL TAHAN  
ASAM (BTA) PADA SAMPEL SPUTUM DAN URINE  
DENGAN MENGGUNAKAN PEWARNAAN  
ZIEHL NEELSEN**

**ISRAWATY**

**N121 06 508**



**FAKULTAS FARMASI  
KONSENTRASI TEKNOLOGI LABORATORIUM KESEHATAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2008**

**KORELASI HASIL ANTARA TES BASIL TAHAN ASAM  
(BTA) PADA SAMPEL SPUTUM DAN URINE DENGAN  
MENGUNAKAN PEWARNAAN  
ZIEHL NEELSEN**

**SKRIPSI**

**Untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi  
syarat – syarat untuk mencapai gelar sarjana**

**ISRAWATY**

**N121 06 508**

**FAKULTAS FARMASI  
KONSENTRASI TEKNOLOGI LABORATORIUM KESEHATAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2008**

**KORELASI HASIL ANTARA TES BASIL TAHAN ASAM  
(BTA) PADA SAMPEL SPUTUM DAN URINE DENGAN  
MENGUNAKAN PEWARNAAN  
ZIEHL NEELSEN**

**ISRAWATY**

**N121 06 508**

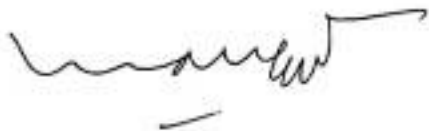
**Disetujui oleh:**

**Pembimbing Utama**



**Dr. Eva Firmina Sabu., M.Sc., Apt**  
**NIP. 130 369 540**

**Pembimbing Pertama,**



**dr. Mansyur Arief., Sp.PK., Ph.D**  
**NIP. 131 876 920**

**Pembimbing Kedua,**



**Dra. Christiana Lethe., M.Si., Apt**  
**NIP. 131 122 062**

**Pada Tanggal,      September 2008**

## ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang korelasi antara Tes Basil Tahan Asam (BTA) pada Sampel Sputum dan Urine dengan menggunakan pewarnaan Ziehl Neelsen (ZN). Penelitian dilakukan di Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Makassar (BBKPMM) yang menggunakan sampel sputum dan urine penderita tuberkulosis baru dengan menggunakan pewarnaan Ziehl Neelsen. Tujuan dari penelitian untuk mengidentifikasi *M. tuberculosis* pada sputum dan urine dan menilai hubungan hasil antara sampel sputum dan urine dengan memakai pewarnaan Ziehl Neelsen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 44 sampel sputum ditemukan sample yang positif 1 (+1) sebanyak 13 (29,54%), positif 2 (+2) sebanyak 16 (36,36%) dan positif 3 (+3) sebanyak 15 (34,09%). Pada urine ditemukan sebanyak 9 (20,45%) dari sample sputum yang positif 3 (+3). Dari hasil penelitian ini menunjukkan sensitivitas penggunaan urine hanya sebanyak 20,45% terhadap sputum sehingga tidak dapat dijadikan sampel alternatif untuk pemeriksaan BTA.

**Kata Kunci:** *Mycobacterium tuberculosis*, Sputum, Urine, Sensitivitas Pewarnaan Ziehl Neelsen.

## ABSTRACT

A study regarding Fast Acid Bacilli (FAB) had been done on urine sample. This study was performed to know the correlation FAB on sputum and urine samples using Ziehl Neelsen (ZN) staining at Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Makassar (BBKPMM) Total sample were 44 new TB Patients. The aim of study was to asses the correlation between outcome sputum and urine samples stained by ZN. The result showed 13 samples (29, 54%) were (+1), 16 (36,36%) were (+2), 15 (34,09%) were (+3). In urine samples we found that 9 patients (20,45%) from all of (+3) sputum samples. The urine could not be used as an alternative sample to identify the FAB because the sensitivity of FAB on urine sample was low (20,45%) compare to sputum.

**Key Words:** *Mycobacterium tuberculosis*, Sputum, Urine, Ziehl Neelsen Staining Sensitivity.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, tiada kata yang lebih patut diucapkan oleh seorang hamba yang beriman selain ucapan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Mengetahui, pemilik segala ilmu, karena atas petunjuk-Nya maka skripsi ini dapat diselesaikan.

Dalam menempuh proses pendidikan selama ini, penulis menyadari banyak pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung berupa perizinan, bimbingan, arahan, dorongan dan semangat. Oleh karena itu pada kesempatan ini saya menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang setinggi – tingginya kepada:

**Dr. Eva Firmina Sabu., M.Sc., Apt,** Penguji dan Pembimbing Utama, meski ditengah kesibukan tugasnya yang begitu padat, masih berkenan memberikan petunjuk, saran dengan begitu arif dan bijaksana, senantiasa menumbuhkan rasa percaya diri dalam menekuni ilmu pengetahuan sebagai sarana ibadah kepada Allah SWT dan pengabdian kepada sesama umat manusia.

**dr. Mansyur Arif., Sp.PK., Ph.D,** Penguji dan Pembimbing pertama, dengan amat teliti dan penuh tanggung jawab, walaupun dalam kesibukan tugasnya senantiasa meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk berdiskusi, membimbing, dan mengarahkan penulis agar tidak mudah menyerah dalam menggeluti ilmu pengetahuan yang penulis tempuh saat ini.

**Dra. Christiana Lethe., M.Si., Apt,** Penguji dan Pembimbing kedua, yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk berdiskusi, mengarahkan, dan penuh perhatian dan tanggung jawab dalam mengarahkan penulis untuk mencapai suatu arti kesempurnaan pada skripsi ini.

Dosen – dosen penguji, **Dr. H, Faisal Attamimi, MS (Ketua), Dra. Hj. Naimah, Apt (Sekretris)** dan **dr. Darmawati, Sp.PK (Anggota)** yang meluangkan waktunya dan telah berkenan hadir mengikuti ujian penulis.

Terima kasih yang tak terhingga penulis haturkan pula kepada:

- **Kepala Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Makassar,** atas izin, kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian hingga tuntas.
- **Seluruh Teman – teman sejawat di Laboratorium BPRSUD. Labuang Baji,** atas kerjasama yang terjalin dalam suka dan duka serta dorongan mental yang tiada duanya.
- **Seluruh staf Klinik Prof. Dr. Bachtiar Razak,** atas segala bantuan moril dan material yang diberikan kepada penulis hingga skripsi ini dapat cepat terselesaikan tepat pada waktunya.
- **Saudara saudaraku, K'Syafar, Bahar, Nani, Nana, Arif, Eci** atas segala nasehat, bantuan dan masukannya yang memang tiada duanya.

- **Sahabatku, Ama & Ani**, yang senantiasa sabar dan selalu bersedia meluangkan waktunya mendengarkan keluh kesah penulis setiap menghadapi masalah dan kendala.
- **Wahyuni**, yang turut membantu proses penelitian hingga selesai.
- Terakhir dan yang tak terlupakan, **Kakanda Asdar**, yang memberikan warna dan kehidupan baru kepada penulis.

Demikian pula penulis menyampaikan terima kasih kepada Ketua Jurusan Farmasi, Fakultas Farmasi UNHAS beserta seluruh staf atas segala fasilitas yang diberikan selama penulis menempuh studi hingga menyelesaikan penelitian ini.

Terkhusus lagi kepada teman-teman seperjuangan di **TLK K'Surya, IJal, Syam, Misdar, Nur, Fenny, Angela, Hasna, Rosita, Hurustiaty, Hijaji, Bakri, Nurdin, K'Ony, Ce2 dan Iron**.

Akhirnya pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan kasih sayang yang tak terhingga, khususnya kepada:

**Kedua orang tua; Ayahanda H. Patigo Mabe dan Ibunda Hj. St. Sahari** yang telah melahirkan, membesarkan serta mendidik penulis dengan penuh kasih sayang, keikhlasan dan tanggung jawab, berkorban tanpa pamrih dengan untaian doa – doa senantiasa kepadaNya demi kesuksesan hidup dan kehidupan penulis saat ini dan yang akan datang.

Semua pihak yang tidak penulis sebutkan satu demi satu yang dengan tulus ikhlas telah mengulurkan bantuannya serta senantiasa



mendoakan untuk keberhasilan penulis, semoga Allah SWT menerima amalan saudara dan memberikan imbalan yang setimpal. Amin.

Dari relung hati yang paling dalam, penulis selalu memanjatkan doa, semoga Allah SWT agar senantiasa memberikan petunjukNya, bimbingan, kebahagiaan dan kemuliaan serta keselamatan dunia dan akhirat kepada penulis beserta keluarga dan kepada kita semua dalam menjalani hidup dan kehidupan ini dengan penuh tawaqal, pasrah serta berserah diri kepadaNya. Amin Ya Rabbal Alamin.

**Butta Passolongang Cerakku, 2008**

**(ISRAWATY)**

## DAFTAR ISI

	Halaman
Abstrak .....	iv
Abstract.....	v
Ucapan Terima Kasih.....	vi
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Gambar.....	xiii
Bab I PENDAHULUAN.....	1
Bab II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Tinjauan Umum <i>M.tuberculosis</i> .....	4
II.2 Tinjauan Umum Tuberkulosis .....	7
a. TB Paru.....	11
b. TB Ekstra Paru.....	13
II.3 Pemeriksaan Laboratorium.....	14
II.4 Tinjauan Umum Pewarnaan ZN .....	16
II.5 Kerangka Konseptual .....	18
Bab III Pelaksanaan Penelitian .....	20
III.1 Desain Penelitian.....	20
III.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	20
III.3 Populasi Penelitian .....	20
III.4 Sampel dan Cara Pemilihan Sampel.....	20
III.5 Perkiraan Besar Sampel.....	21

III.6 Kriteria Penelitian .....	21
III.7 Defenisi Operasional .....	21
III.8 Alat dan Bahan Penelitian .....	22
III.9 Prosedur Kerja.....	23
III.10 Pembacaan Hasil .....	24
III.11 Alur Penelitian .....	26
Bab IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
IV.1 Hasil Penelitian .....	27
IV.2 Pembahasan .....	29
Bab V KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
Daftar Pustaka.....	33
Lampiran .....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Pewarnaan Pada Sputum dan Urine dengan..... menggunakan metode Ziehl Nelseen.	26

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Sintesis Asam mikolat .....	6
2. Struktur Sel <i>M. tuberculosis</i> .....	7
3. Kuman Tuberkulosis Pewarnaan Fluorochrom.....	7
4. Ginjal yang terinfeksi <i>M. tuberculosis</i> .....	11
5. Basil Tahan Asam .....	17
6. Skema Kerangka Konseptual .....	19
7. Alur Penelitian .....	26
8. Hasil pewarnaan pada sputum berdasarkan usia.....	29
9. Perbandingan tingkat positività antara sampel sputum dan Urine.....	29

## BAB I

### PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit yang terjadi akibat infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini diketahui hampir mengenai semua organ tubuh dalam bentuk TB Paru dan TB Extraparu (1). Penularan penyakit ini umumnya melalui perantaraan ludah atau dahak penderita yang mengandung basil tuberkulosis. Pada waktu penderita batuk, butir-butir air ludah beterbangan diudara dan terhisap oleh orang yang sehat dan masuk kedalam parunya yang kemudian menyebabkan penyakit tuberkulosis(2).

Bakteri ini berbentuk batang dan bersifat tahan asam sehingga dikenal sebagai BTA (Basil Tahan Asam). Bakteri ini menyebar melalui pembuluh darah dan kelenjar getah bening. Oleh sebab itu infeksi TB dapat menginfeksi hampir seluruh organ tubuh seperti paru-paru, otak, ginjal, saluran pencernaan, tulang, kelenjar getah bening, dan lain – lain(3,4,5).

Identifikasi BTA dimulai dari penemuan basil *Mycobacterium tuberculosis* oleh Robert Koch tahun 1882. Kemudian dikembangkan berbagai teknik identifikasi untuk bakteri ini. Identifikasi pasti dapat dilakukan melalui pemeriksaan kultur atau biakan sputum, namun memerlukan waktu yang lama (paling cepat sekitar 6 minggu). Pemeriksaan mikroskopis sputum merupakan cara yang dapat diandalkan

dan murah serta dapat dilakukan di banyak tempat. Identifikasi BTA yang digunakan secara rutin adalah diagnosis bakteriologis dengan teknik pewarnaan tahan asam menggunakan mikroskop pada sediaan apus sputum, teknik ini adalah merupakan cara efisien untuk identifikasi BTA(5).

Teknik pewarnaan BTA bermacam-macam, namun sampai saat ini yang masih dapat bertahan dan populer adalah pewarnaan Ziehl Neelsen dan Kynoun Gabbet. Ziehl Neelsen adalah metode dengan pemanasan (*hot stain*). Sedangkan Kynoun Gabbet tanpa pemanasan (*cold stain*)(6). Dari hasil penelitian Misnadiarly mengenai kedua jenis pewarnaan tersebut menyebutkan bahwa Ziehl Neelsen lebih unggul 0,002 – 0,008% daripada Kynoun Gabbet(6).

Berbagai macam bahan pemeriksaan dapat dikumpulkan dari penderita untuk membantu menegakkan diagnosis penyakit yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* secara laboratorik. Pada umumnya bahan pemeriksaan itu berupa sputum, urine, darah, bilasan lambung, tinja, cairan pleura, cairan sendi, cairan cerebrospinal, nanah, usap tenggorok, dan jaringan tubuh lainnya(2,3,4,5).

Pemilihan sampel pada penelitian ini adalah sputum dan urine. Sputum terbaik untuk diperiksa adalah sputum pada pagi hari, karena paling banyak mengandung *Mycobacterium tuberculosis* dibandingkan dengan sputum pada saat-saat yang lain. Sedangkan urine yang digunakan adalah urine pagi hari yang terlebih dahulu disentrifuge

kemudian sedimen yang diperoleh dapat ditangani seperti menangani sputum dengan salah satu metode untuk memproses sputum(2,3). Penelitian ini menggunakan teknik pewarnaan BTA untuk mengidentifikasi *Mycobacterium tuberculosis* dari kedua macam sampel tersebut.

Adapun kendala yang banyak dihadapi dilapangan yaitu sampel yang dibawa penderita ke laboratorium berkualitas rendah (sputum yang encer dan seperti air liur biasa), sehingga penulis berkeinginan menggunakan sampel urine sebagai pilihan alternatif bagi penderita TB untuk identifikasi BTA. Selain itu urine sangat mudah diperoleh, karena persiapannya tidak membebani pasien seperti pengambilan darah, khususnya bagi penderita tuberkulosis pada anak yang sangat sulit untuk mendapatkan sputumnya.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka telah dilakukan penelitian tentang korelasi hasil pemeriksaan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang ditemukan pada sputum dan urine penderita TB paru dengan teknik pewarnaan Ziehl Neelsen, serta menentukan apakah ada korelasi antara hasil pemeriksaan sputum dan urine pada penderita TB Paru. Manfaat dari penelitian ini yaitu: pada anak-anak, metode ini merupakan alternatif untuk deteksi dini TB sehingga terapi dapat lebih cepat dilakukan, sebagai bahan masukan pada instansi terkait dalam rangka diagnosis penyakit tuberkulosis, menambah informasi ilmiah dan diharapkan dapat dikembangkan bagi peneliti selanjutnya.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

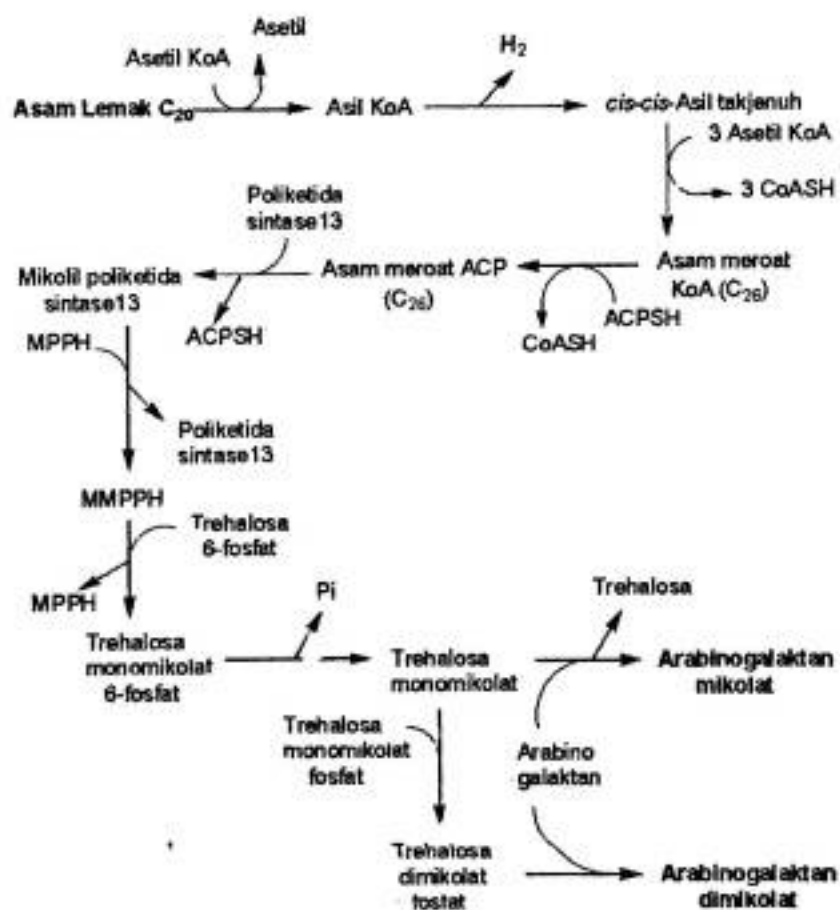
#### II. 1 Tinjauan Umum *Mycobacterium tuberculosis*

*Mycobacterium tuberculosis* menyebabkan TBC dan merupakan bakteri patogen pada manusia yang sangat penting. *Mycobacterium tuberculosis* pertama kali ditemukan oleh Robert Koch pada tanggal 24 Maret 1882. Bakteri ini tergolong ordo *Actinomycetes*, famili *Mycobacteriaceae* dan genus *Mycobacterium*. Bakteri ini berbentuk batang ramping lurus atau sedikit bengkok dengan kedua ujungnya membulat dengan ukuran  $0,2 - 4 \mu \times 2 - 10 \mu\text{m}$ (12). Bakteri ini merupakan kuman aerob obligat dengan pertumbuhan optimal 35-37°C koloninya yang kering dengan permukaan berbentuk bunga kol dan berwarna kuning tumbuh secara lambat walaupun dalam kondisi optimal. Diketahui bahwa pH optimal untuk pertumbuhannya adalah antara 6.8 – 8.0(2,3).

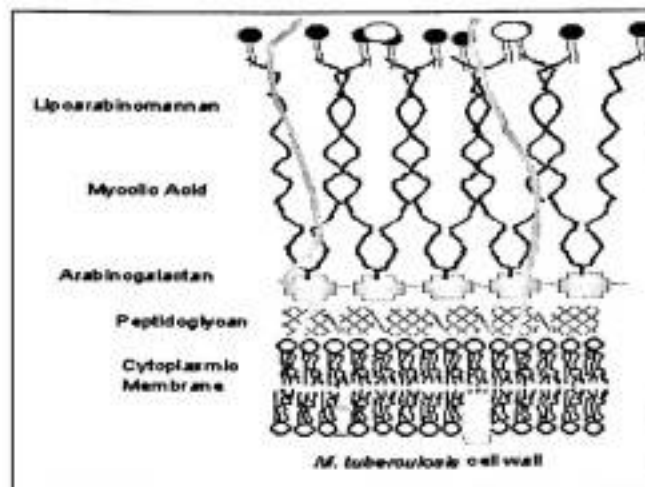
Bakteri ini sulit sekali diwarnai, tetapi sekali terwarnai maka bakteri ini akan menahan zat warna itu dengan baik sekali dan tidak dapat dilunturkan walaupun dengan asam dan alkohol. Oleh karena itu *Mycobacterium* disebut sebagai Basil Tahan Asam (BTA)(3). Tingginya kadar asam mikolat pada dinding sel *Mycobacterium* menyebabkan bakteri ini bersifat seperti lilin dan hidrofob. Dinding sel mikobakteria mengandung zat lilin yang terdiri dari asam mikolat dan glikopeptida yang dihubungkan ke suatu

*arabinogalactan*, sejenis polisakarida yang terdiri dari *arabinosa* dan *galaktosa*. Asam mikolat *Mycobacterium tuberculosis* berantai panjang, terdiri dari 79 – 85 atom C. Asam mikolat merupakan salah satu komponen dinding sel pada *Mycobacterium tuberculosis*. *Mycobacterium tuberculosis* diketahui mampu mensintesis 3 jenis asam mikolat, yaitu asam alfa-mikolat, asam metoksi-mikolat, dan asam keto-mikolat. Prekursor asam mikolat adalah asam lemak jenuh  $C_{20}$ . Langkah pertama sintesis asam mikolat adalah inkorporasi asam lemak jenuh  $C_{20}$  dan KoA. Asil KoA mengalami proses lebih lanjut, sehingga menghasilkan senyawa *cis cis asil* tak jenuh ganda ( $C_{20}$ ). Selanjutnya asil tidak jenuh ( $C_{20}$ ) mengalami asam pertumbuhan menjadi asam meroat ( $C_{26}$ ). Asam meroat menangkap ACP, sehingga menghasilkan asam meroat ACP. Asam meroat terikat di poliketida sintase 13 menjadi mikolil S poliketida 13 (melepaskan ACP). Selanjutnya, poliketida sintase 13 mentransfer asam mikolat ke D mannopiranosil I-fosfoheptaprenol (MPPH), sehingga menjadi 6-*o*-mikolil  $\beta$ -D-mannopiranosil I-fosfoheptaprenol (MMPPH). Gugus mikolil ditransfer lagi ke trehalosa 6-fosfat (TP), sehingga menjadi trehalosa monomikolat 6-fosfat (TMM-P). TMM-P didefosforilasi menjadi TMM (trehalosa monomikolat). TMM dipindah ke periplasma melalui transportir ABC. TMM-P juga dapat langsung dipindah melalui transportir ABC dan selama perpindahan terjadi defosforilasi. Di periplasma, gugus mikolil dari TMM di transfer ke *arabinogalactan*

yang berada di peptidoglikan dan dikatalisis oleh protein antigen 85, sehingga menjadi arabinoglactan-mikolat. Protein antigen 85 juga dapat mentransfer gugus mikolil dari TMM ke TMMP lainnya, sehingga menjadi trehalosa dimikolat fosfat (TDMP). Gugus mikolat dapat ditransfer ke *arabinogalactan* yang berada dipeptidoglikan, sehingga menjadi arabinogalaktan dimikolat, reaksi itu juga dikatalisis oleh protein antigen 85. Unsur lain yaitu *lipoarabinomannan* yang diduga berfungsi untuk mempertahankan diri dalam sel mononuklear(12,13,22).

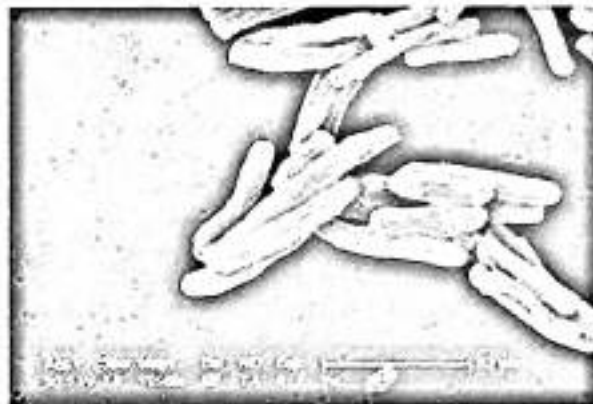


Gambar II. 1 Sintesis Asam mikolat



**Gambar II.2 Struktur sel *M.tuberculosis***

Pada pewarnaan cara Ziehl Neelsen atau Kynoun Gabbet kuman berwarna merah dengan latar belakang biru. Pada pewarnaan Fluorochrom kuman berfluorosensi dengan warna kuning orange(15).



**Gambar II.3 Kuman Tuberkulosis Pewarnaan Fluorochrom**

## II. 2 Tinjauan Umum Tuberkulosis

Tuberkulosis (TB) adalah suatu infeksi saluran napas bawah. Penyakit ini disebabkan oleh mikroorganisme *Mycobacterium tuberculosis* yang biasanya ditularkan melalui inhalasi atau percikan

ludah (droplet), dan mengkolonisasi bronkiolus atau alveolus. Nama tuberkulosis berasal dari tuberkel (tonjolan kecil dan keras yang terbentuk waktu sistem kekebalan membangun tembok mengelilingi bakteri TB dalam paru).

Penyakit TB ditandai dengan batuk berdahak selama 3 minggu atau lebih, sering disertai dahak bercampur darah, sesak napas, nyeri dada. Gejala umum seperti badan lemah, nafsu makan turun, berat badan turun, malaise, berkeringat malam berlebihan tanpa kegiatan, demam. Bisa muncul pula gejala TB ekstra paru seperti pembesaran kelenjar gibus, osteomilitis, meningitis(13,16). Penularan tuberkulosis dari seorang penderita ditentukan oleh banyaknya kuman yang terdapat dalam paru paru penderita, penyebaran kuman tersebut diudara melalui dahak berupa droplet. Droplet yang sangat kecil ini mengering dengan cepat dan menjadi droplet yang mengandung kuman tuberkulosis dan dapat bertahan diudara selama beberapa jam. Droplet yang mengandung kuman ini dapat terhirup oleh orang lain, jika kuman tersebut sudah menetap dalam paru dari orang yang menghirupnya, maka kuman ini mulai membelah diri (berkembang biak) dan terjadilah infeksi (18).

Penyakit TB banyak menyerang orang yang memiliki kekebalan tubuh yang lemah. Orang – orang lanjut usia yang pada masa kanak – kanaknya pernah terserang tuberkulosis dan mereka yang hasil tes

HIV-nya positif menjadi sasaran utama TB. Janin bisa tertular dari ibunya sebelum atau selama proses persalinan karena menghirup atau menelan cairan ketuban yang terkontaminasi. Bayi bisa tertular karena menghirup udara yang mengandung bakteri. Sistem kekebalan seseorang yang terinfeksi oleh TB biasanya menghancurkan bakteri atau menahannya ditempat terjadinya infeksi. Kadang bakteri tidak dimusnahkan tetapi tetap berada dalam bentuk aktif (dorman) didalam *macrophag* (sejenis sel darah putih) selama bertahun - tahun. Individu yang demikian telah terinfeksi namun tidak mengalami penyakit yang aktif dengan demikian tidak dapat menyebarkan ke organisme lain. Tetapi bila pertahanan tubuh menurun infeksi tersebut dapat diaktifkan kembali dan dapat menular dan secara potensial mengancam kehidupan. Sekitar 80% infeksi TB terjadi akibat pengaktifan kembali bakteri yang dormant. Bakteri yang tinggal didalam jaringan paru akibat infeksi sebelumnya (biasanya dipuncak salah satu atau kedua paru mulai berkembang biak). Biasanya seseorang yang terinfeksi oleh TB memiliki peluang sebesar 5% untuk mengalami suatu infeksi aktif dalam waktu 1 – 2 tahun(16).

TB aktif biasanya dimulai di paru paru (tuberkulosis pulmoner). TB yang menyerang bagian tubuh lainnya (tuberkulosis ekstrapulmoner) biasanya berasal dari TB pulmoner yang telah menyebar melalui darah. Infeksi bisa tidak menyebabkan penyakit,

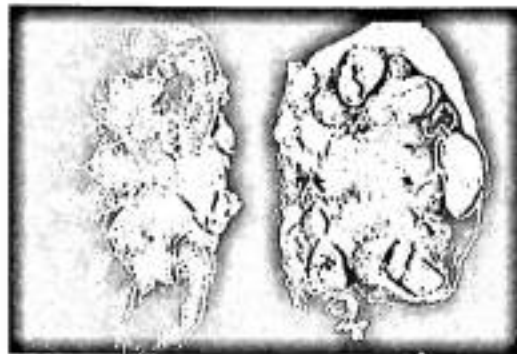
tetapi bakteri tetap hidup dorman di dalam jaringan paru yang kecil. TB yang bisa berakibat fatal dapat terjadi jika sejumlah besar bakteri menyebar keseluruh tubuh melalui aliran darah. Infeksi ini disebut tuberkulosis milier. Pelepasan bakteri sewaktu-waktu kedalam aliran darah dari luka yang tersembunyi bisa menyebabkan demam yang hilang-timbul disertai penurunan berat badan secara bertahap.

Gejala tuberkulosis milier bisa sangat samar dan sulit dikenali; yaitu berupa penurunan berat badan, demam, menggigil, lemah, tidak enak badan dan gangguan pernafasan. Jika menyerang sumsum tulang, bisa terjadi *anemia* berat dan kelainan darah lainnya, yang menyerupai *leukemia*.

Tuberkulosis bisa menyerang organ tubuh selain paru-paru dan keadaan ini disebut tuberkulosis ekstrapulmoner. Bagian tubuh yang paling sering terkena adalah ginjal dan tulang. Tuberkulosis ginjal bisa hanya menghasilkan sedikit gejala, tetapi infeksi bisa menghancurkan sebagian dari ginjal. Lalu *Mycobacterium tuberculosis* bisa menyebar ke kandung kemih(15).

Penyakit tuberkulosis dibagi atas, tuberkulosis paru (*Pulmonary tuberculosis*), dan tuberkulosis diluar paru (*Ekstra-pulmonary tuberculosis*). Menurut Karl H. Phuetze dkk, *Ekstra-pulmonary tuberculosis* ada bermacam-macam antara lain: tuberkulosis (nodus lymph, miliary, pericardial, tulang, saluran air seni, saluran genitalia,

organ genital, gastrointestinal, cutaneus, larynx, dan mata). Semua penyakit tuberkulosis disebabkan oleh bakteri yang diberi nama *Mycobacterium tuberculosis* (17).



**Gambar II.4. Ginjal yang terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis***


**a. Tuberkulosis Paru (*Pulmonary Tuberculosis*)**

Tuberkulosis paru adalah penyakit paru akibat infeksi kompleks organisme *Mycobacterium tuberculosis*. Semua infeksi paru disebabkan oleh inhalasi tetes – tetes berinti, yaitu partikel kecil (1 – 5  $\mu\text{m}$ ) dari sekresi saluran pernapasan yang berisi sedikit (1 – 3) tuberkel. Tetes berinti biasanya dihasilkan bila individu dengan penyakit saluran pernapasan yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* batuk, bersin, atau bicara. Sekresi ini tetap mengambang di udara sampai terhisap; mereka kemudian dapat mencapai ruangan alveolus dalam paru karena ukurannya yang sangat kecil. Total 5 – 15 % individu yang terinfeksi dengan *Mycobacterium tuberculosis* berkembang menjadi tuberkulosis aktif. Kemungkinan penyakit aktif bervariasi



tergantung umur, dan terbesar pada individu yang amat muda, remaja, dewasa muda, dan individu tua diatas 60 tahun.

Tuberkulosis primer terjadi pada individu yang tidak mempunyai imunitas terhadap *Mycobacterium tuberculosis*. Basilus tuberkel yang dihirup dalam tetes berinti mencapai alveolus, kemudian mereka ditelan oleh makrofag alveolar. Karena imunitas tidak ada, basilus tuberkel berproliferasi dalam fagosom, makrofag alveolar mati dan melepaskan beban basilnya, dan basilus yang terlepas ditelan oleh makrofag alveolar lain. Juga basilus tuberkel lepas, melalui aliran limpa dan membentuk fokus infeksi tersendiri pada limfonodi hilus paru ipsilateral. Dari limfonodi hilus, basilus menyebar melalui duktus toraksikus ke dalam sirkulasi, dan mencapai organ, termasuk sumsum tulang, hati, limpa, ginjal, meninges dan daerah posterior apeks paru lobus atas dan segmen superior lobus bawah. Fase basilemia infeksi ini secara klinik tenang, namun, dalam 2 – 6 minggu hospes yang terinfeksi mengembangkan hipersensitivitas seluler terhadap basilus tuberkel, yang membangkitkan respon radang granulomatosa tempat infeksi jaringan. Granuloma yang dihasilkan terdiri dari kelompok makrofag vokal, seperti pulau Langerhans, limfosit dan jaringan granulasi (fibroblas dan kapiler) dan yang disebut sebagai tuberkel.



Granuloma dilobus paru bawah dan limfonodi hilus membesar dan mengalami nekrosis perkejuan sentral (*caseosa*). Nekrosis perkejuan (*caseosa*) adalah manifestasi hipersensitivitas terhadap kadar antigen mikobakteria yang tinggi. Pada nekrosis perkejuan, jaringan mati terdiri dari puing – puing granuler abu – abu putih dengan penampakan seperti bahan keju yang mudah pecah (karenanya disebut perkejuan)(18).

**b. Tuberkulosis Ekstra Paru ( *Ekstra-pulmonary tuberculosis*).**

Penyebaran basilus tuberkel secara limfohematogen terjadi selama infeksi primer individu yang tidak mempunyai imunitas terhadap tuberkulosis. Pada anak yang amat muda, fase hematogen dapat berkembang menjadi tuberkulosis tersebar. Namun, fase limfohematogen menyebabkan banyak organ ditanami basilus tuberkel. Salah satu jenis tuberkulosis ekstrapulmonal adalah Tuberkulosis pada ginjal, Tuberkulosis pada ginjal menggambarkan perluasan fokus infeksi korteks ke medula, dimana lingkungan hipertonic menghambat imunitas seluler. Bentuk tuberkulosis ekstra pulmonal ini khusus mempunyai periode laten yang lama, umumnya lebih dari 5 tahun. Basiluria tuberkulosis, menimbulkan sistitis, dan gejala – gejala serta tanda – tanda saluran kencing lokal, sering termasuk disuria dengan hematuria dan piuria. Jaringan parut tuberkulosis ginjal kronik dapat menimbulkan uropati obstruktif(18).

## II. 4 Pemeriksaan Laboratorium

Berbagai macam bahan pemeriksaan yang dapat dijadikan sampel, yakni darah, sputum, urine, tinja, bilasan lambung dan cairan sendi serta jaringan tubuh lainnya.

### ▪ Sputum

Pemeriksaan sputum adalah penting karena dengan ditemukannya kuman BTA, diagnosis tuberkulosis sudah dapat dipastikan, disamping itu pemeriksaan sputum juga dapat memberikan evaluasi terhadap pengobatan yang sudah diberikan. Pemeriksaan ini mudah dan murah sehingga dapat dilakukan dilapangan. Tetapi kadang – kadang tidak mudah untuk mendapatkan sputum terutama pasien yang tidak batuk atau yang non produktif. Bila sputum sudah didapat, kuman BTA pun kadang – kadang sulit ditemukan. Kuman baru dapat ditemukan bila bronkus yang terlibat proses penyakit ini terbuka keluar, sehingga sputum yang mengandung kuman BTA mudah keluar. Diperkirakan di Indonesia terdapat 50% penderita TB tetapi kuman tersebut tidak ditemukan dalam sputum mereka.

Kriteria sputum yang positif adalah bila sekurang – kurangnya ditemukan 3 batang kuman BTA pada satu sediaan(20).

- **Urine**

Biasanya digunakan urine pagi selama 3 hari berturut – turut. Dapat dipakai urine midstream, tidak dianjurkan menggunakan urine 24 jam karena akan terlalu banyak mengandung kontaminan seperti *E. Coli*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Streptococcus*, dan dari golongan jamur seperti *Candida*(2,3,21).

- **Tinja**

Bahan pemeriksaan tinja umumnya hanya dipakai untuk kultur dan tidak dibuat sedlaan. Tinja jarang sekali dipakai sebagai bahan pemeriksaan karena terlalu banyak mengandung kontaminan(2,3).

- **Bilasan lambung**

Bahan pemeriksaan bilasan lambung biasanya dikumpulkan dari penderita yang tidak dapat mengeluarkan sputumnya atau mereka yang sering menelan sputumnya (misalnya anak kecil), penderita koma dan penderita yang tidak bisa mengeluarkan sputumnya(2,3).

Saat ini sudah dikembangkan pemeriksaan biakan sputum BTA dengan cara Bactec (*Bactec 400 Radiometric System*), dimana kuman sudah dapat dideteksi dalam 7 – 10 hari. Disamping itu dengan teknik PCR (*Polymerase Chain Reaction*) dapat dideteksi DNA kuman TB dalam waktu yang lebih cepat atau

mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis* yang tidak tumbuh pada sediaan biakan(20).

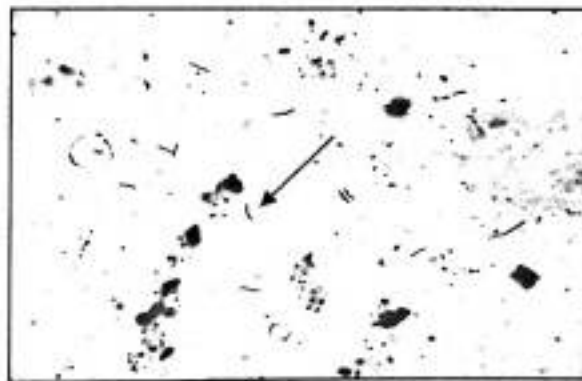
## II.5 Tinjauan umum pewarnaan Ziehl Neelsen

Pewarnaan tahan asam mula – mula dikembangkan oleh Paul Ehrlich pada tahun 1882 ketika meneliti *Mycobacterium tuberculosis*. Sebagai cat utama digunakan Anilin Oil Metil Violet, peluturnya HCl dan cat lawannya Bismarc Brown Y. Kemudian Ziehl (1882) mengganti anilin dengan fenol dan Neelsen (1883) menggunakan karbol fuksin sebagai pengganti anilin dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sebagai pengganti HCl. Dalam perkembangan selanjutnya, sebagai peluntur cat adalah asam alkohol dan sebagai cat lawan adalah biru metilen. Selanjutnya pewarnaan ini juga disebut pewarnaan *Ziehl-Neelsen*. Saat ini terdapat beberapa metode pewarnaan tahan asam yang tersedia dalam laboratorium klinik, semua didasarkan prinsip yang sama, dengan perbedaan – perbedaan penting dalam rincian protokol pewarnaannya. Secara umum, semua metode memerlukan pembuatan apusan yang tipis, pengeringan udara, dan fiksasi dengan panas. Apusan dialiri zat warna primer penetratif, dilunturkan dengan suatu reagen yang mengandung asam mineral kuat, dan diberi warna tandingan dengan zat warna kedua (biru metilen).

Adapun prinsip dari pewarnaan Ziehl Neelsen yaitu dinding sel bakteri tahan asam mempunyai lemak yang sukar ditembus oleh cat. Oleh pengaruh fenol dan pemanasan maka lapisan lemak itu dapat

ditembus oleh cat basa fuksin. Setelah bakteri tahan asam mengambil warna dari basa fuksin kemudian dicuci, maka lapisan lemak yang terbuka pada waktu dipanasi akan merapat kembali karena terjadi pendinginan pada waktu di cuci. Sewaktu dituangi HCl alkohol, warna merah dari basa fuksin pada bakteri tahan asam tidak akan dilepaskan tetapi bakteri yang tidak tahan asam akan melepaskan warna merah itu sehingga menjadi pucat dan tidak berwarna, akhirnya pada waktu dicat dengan biru metilen bakteri yang tahan asam tidak mengambil warna biru dan tetap merah(3,9,19).

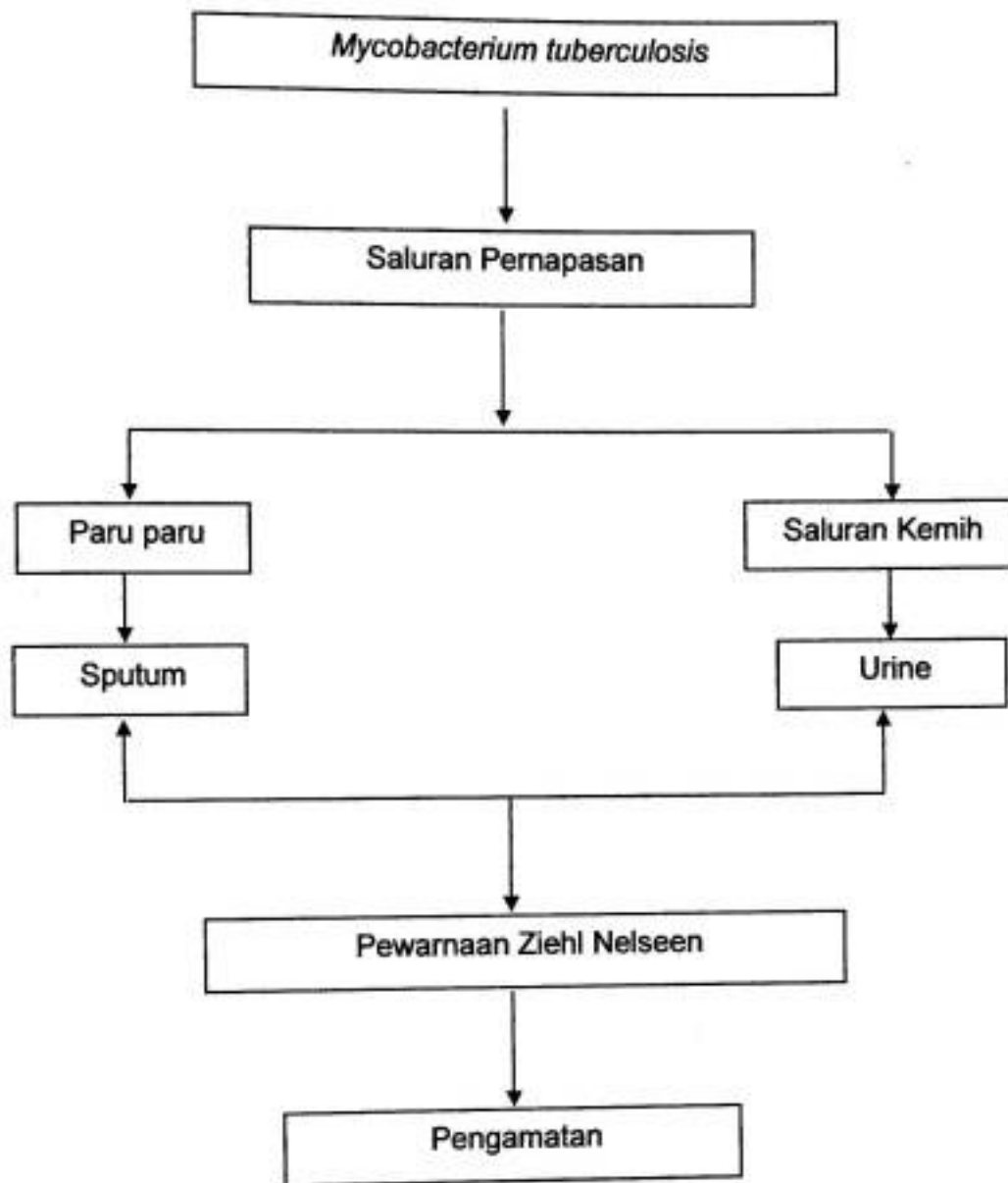
Ada berbagai metode pewarnaan tahan asam dengan teknik yang berbeda yaitu: Pewarnaan *Ziehl Neelsen*, *Kynoun Gabbet* dan pewarnaan *Fluorocrom*(9,19). Pengecatan tahan asam dapat mendeteksi mikobakteria bila ada dalam specimen pada kadar dari sekurang-kurangnya 10.000 basilus permililiter(18).



**Gambar II.5 Basilus Tahan Asam**  
(Sumber: Data Primer)

## II.5 Kerangka Konseptual

Penyakit TB adalah penyakit menular yang menyerang saluran pernapasan bawah, dan dapat menyebar melalui pembuluh darah atau kelenjar getah bening, sehingga dapat menginfeksi hampir seluruh organ seperti: paru paru, otak, ginjal, saluran pencernaan, tulang, kelenjar getah bening, dan lain lain yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Untuk diagnosis TB dilakukan dengan menemukan BTA dalam apusan sputum dan urine secara mikroskopik, dengan teknik pewarnaan Ziehl Neelsen. Pada pewarnaan ini menggunakan karbol fuksin sebagai zat warna primer zat peluntur menggunakan HCl alkohol 3%. dan biru metilen sebagai zat penutup.



**Gambar 2.6** Skema Kerangka Konseptual



## **BAB III**

### **PELAKSANAAN PENELITIAN**

#### **III. 1 Desain Penelitian**

Penelitian dilakukan secara *cross sectional* untuk uji diagnostik terhadap spesimen sputum dan urine dari penderita TB dengan menggunakan metode pewarnaan Ziehl Neelsen.

#### **III.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

➤ **Tempat Penelitian :**

1. Poliklinik Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Makassar (BBKPMM).
2. Instalasi Patologi Klinik Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Makassar (BBKPMM) untuk tes apusan BTA.

➤ **Waktu Penelitian :**

Mulai tanggal 22 Mei 2008 hingga Tanggal 21 Juni 2008.

#### **III.3 Populasi Penelitian**

Penderita Tuberkulosis yang berkunjung di Poliklinik Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Makassar.

#### **III.4 Sampel dan Cara Pemilihan Sampel**

Sampel adalah semua populasi terjangkau yang memenuhi kriteria inklusi penelitian.

### III.5 Perkiraan Besar Sampel

Dengan menggunakan tabel Krejcie (8), maka didapatkan jumlah sampel adalah 44 (lampiran 1).

### III.6 Kriteria Penelitian

#### III.6.1 Kriteria Inklusi

1. Semua penderita TB baru yang melakukan pemeriksaan di Poliklinik Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Makassar yang hasil BTA (+), berusia > 5 tahun.

#### III.6.2 Kriteria Ekslusi

1. Penderita TB yang mengalami anuria

### III.7 Definisi Operasional

- Sputum adalah sekret yang dibatukkan dan berasal dari bronchi, dengan warna putih kehijauan atau bercampur darah, bukan berupa air ludah dari mulut atau ingus dari rongga hidung.
- Urine adalah bahan buangan tubuh yang berupa cairan yang dikeluarkan melalui sistem urogenital pada pagi hari.
- BTA adalah bakteri berbentuk batang yang tahan terhadap pewarnaan dan berukuran  $0,2 - 4 \mu \times 2 - 10 \mu \text{m}$ . Bakteri ini setelah pewarnaan berwarna merah di bawah mikroskop dengan latar belakang biru.



- Pewarnaan Ziehl Neelsen adalah zat pewarna yang digunakan untuk memeriksa apusan BTA yang mensyaratkan bahan pewarna primer karbol fuksin dipanasi selama proses pewarnaan. Dan zat dekolorisasinya / pelunturnya adalah campuran asam hidroklorida pekat dan alkohol 95% dan zat penutupnya adalah methylen blue.
- Penderita TB adalah penderita yang terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* dengan gejala batuk berdahak lebih dari 2 minggu, dada terasa sakit dan nyeri, batuk darah dan terasa sesak pada waktu bernapas, dan belum pernah atau sedang menjalani pengobatan.

### III.8 Alat dan Bahan Penelitian

#### 1. Alat Penelitian

**Pewarnaan Ziehl Nelseen:** Rak sediaan, pinset, lampu spiritus, stopwatch, kaca objek, ose, mikroskop dan minyak emersi.

#### 2. Bahan Penelitian:

- a. Sputum SPS (Sewaktu, Pagi, Sewaktu)
- b. Urine Midstream pagi
- c. Pewarna Ziehl Neelsen: Karbol Fuksin, HCl Alkohol 3%, Biru Metilen(9,10,11).

### III.9 Prosedur Kerja

1. Alokasi subjek: Penelitian dilakukan pada semua penderita TB yang memenuhi kriteria sampel yang datang berkunjung dan melakukan pemeriksaan di poliklinik Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Makassar.
2. Cara Penelitian:
  - a. Melakukan pencatatan identitas penderita yang memenuhi kriteria sampel dan memberikan penjelasan lengkap mengenai penelitian ini dan persetujuan dari mereka.
  - b. Penderita menjalani pemeriksaan laboratorium BTA dengan sampel sputum dan urine.
  - c. Pengumpulan spesimen:
    - **Sputum**  
Dengan menggunakan sputum SPS (sewaktu, pagi, sewaktu).
    - Dengan menggunakan urine midstream (urine porsi tengah) yang diambil pada pagi hari selama 3 hari berturut-turut, lalu disentrifuge dengan kecepatan 3.000 rpm selama 10 menit dan dibuang supernatannya dan endapannya digunakan sebagai sampel untuk kemudian dibuat apusan(2,3,4).
  - d. Prosedur kerja pewarnaan Ziehl Neelsen
    1. Genangi sediaan dengan karbol fuksin sampai seluruhnya tertutup dengan larutan itu.

2. Lewatkan sediaan diatas nyala api selama 5 menit. Pada waktu melakukan pemanasan jangan sampai larutan karbol fuksin mendidih tetapi hanya menguap saja. Bila karbol fuksin mengering, tambahkan lagi karbol fuksin dan panaskan lagi.
3. Bilas dengan air mengalir
4. Genangi sediaan dengan HCl alkohol selama 2 menit (sampai warna merah hilang).
5. Bilas lagi dengan air mengalir
6. Genangi sediaan dengan biru metilen selama 1 – 2 menit.
7. Bilas dengan air dan biarkan kering diudara (3).

### III.10 Pembacaan Hasil

- a. Sputum (Skala IUATLD = *International Union Against Tuberculosis Lung Disease*)

**Negatif** : Tidak ditemukan BTA dalam 100 lapangan pandang

**1 – 9 BTA dalam 100 lapangan pandang**: Minta spesimen kedua\*

\* **Pelaporan specimen kedua**

- o Bila hasil pemeriksaan dengan spesimen kedua tetap 1 – 9 BTA dalam 100 lapangan pandang, dilaporkan **Negatif**.
- o Bila ditemukan lebih dari 9 BTA dalam 100 lapangan pandang, laporkan seperti pelaporan dibawah(10).

**1+** : 10 – 99 BTA dalam 100 lapangan pandang

**2+** : 1 – 10 dalam 1 lapangan pandang

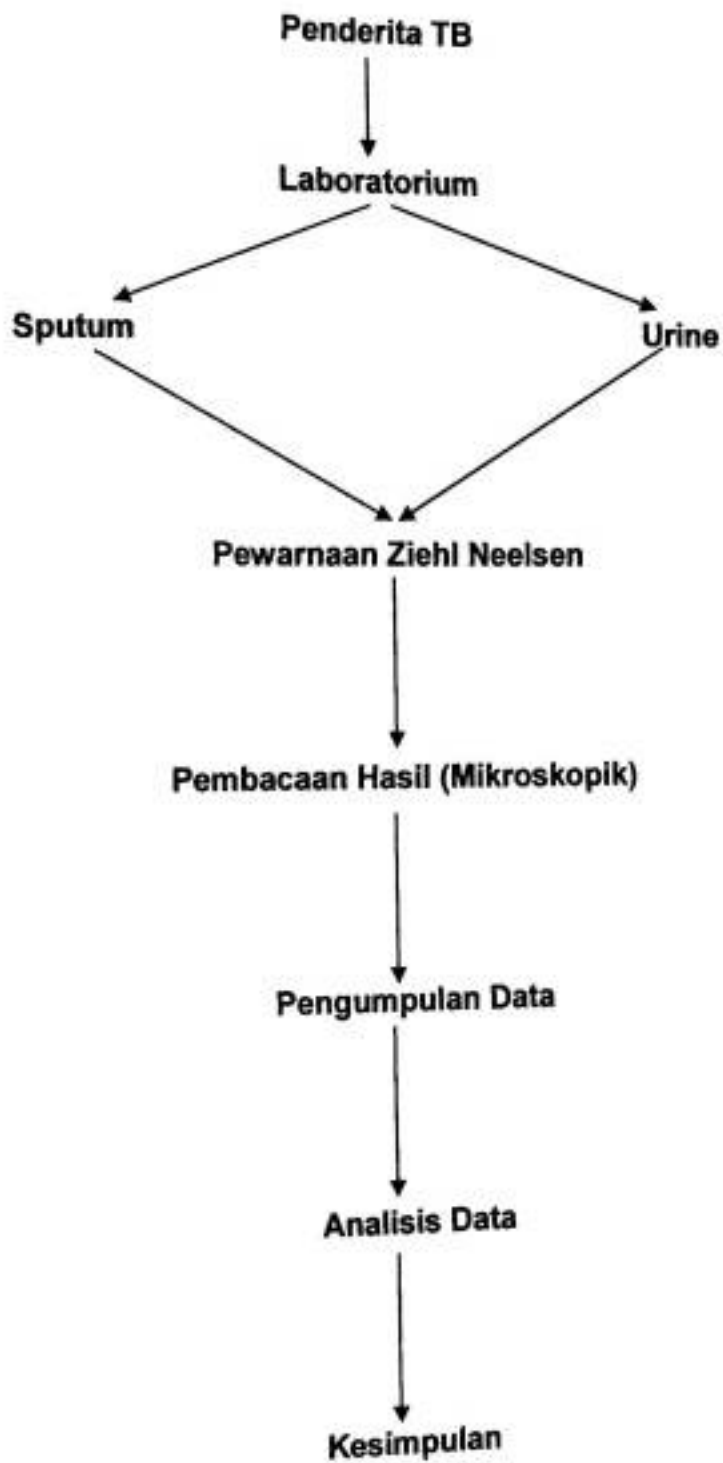
**3+** : Lebih dari 10 BTA dalam 1 lapangan pandang

**b. Urine**

Ditemukan BTA : Positif (+)

Tidak ditemukan BTA : Negatif (-)

## III.11 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Skema Alur Penelitian

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### IV.1 Hasil Penelitian

Hasil pemeriksaan pada preparat sputum dengan metode Ziehl Neelsen pada Basil Tahan Asam (BTA) dinyatakan positif apabila pada pemeriksaan dengan menggunakan mikroskop ditemukan basil berwarna merah dengan latar belakang warna biru dan hasil pemeriksaan dinyatakan negatif apabila tidak ditemukan basil berwarna merah pada preparat.

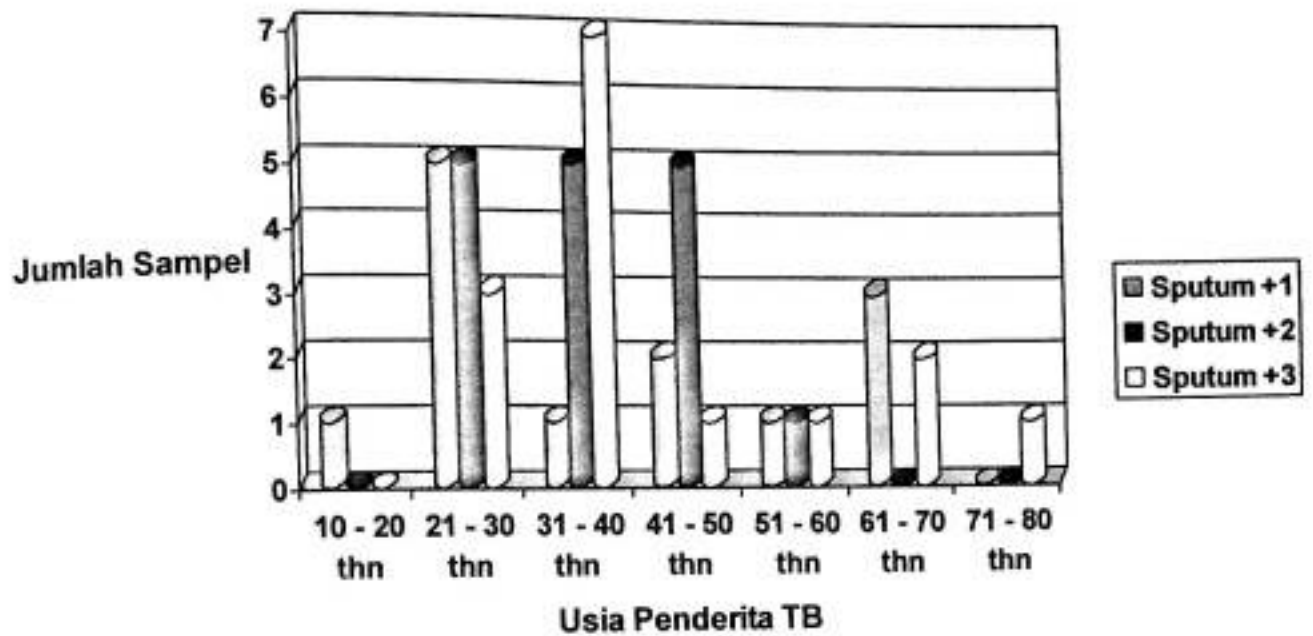
Berdasarkan penelitian pada 44 sampel, jumlah penderita TB dengan sputum positif pada laki-laki sebanyak 31 orang, dan perempuan sebanyak 13 orang. Dan jika berdasarkan usia terdapat 1 orang penderita yang berusia 10 – 20 tahun, 13 orang penderita yang berusia 20 – 30 tahun, 14 orang penderita yang berusia 31 – 40 tahun, 8 orang penderita yang berusia 41 – 50 tahun, 3 orang penderita yang berusia 51 – 60 tahun, 3 orang penderita yang berusia 61 – 70 tahun dan 1 orang penderita yang berusia 71 – 80 tahun. Dari masing – masing kategori usia dan jenis kelamin tersebut, yang positif satu (+1) sputum BTAnyanya sebanyak 13 orang, positif dua (+2) 16 orang, dan yang positif tiga (+3) sebanyak 15 orang. Sedangkan jumlah sampel yang positif pada urine sebanyak 9 orang.



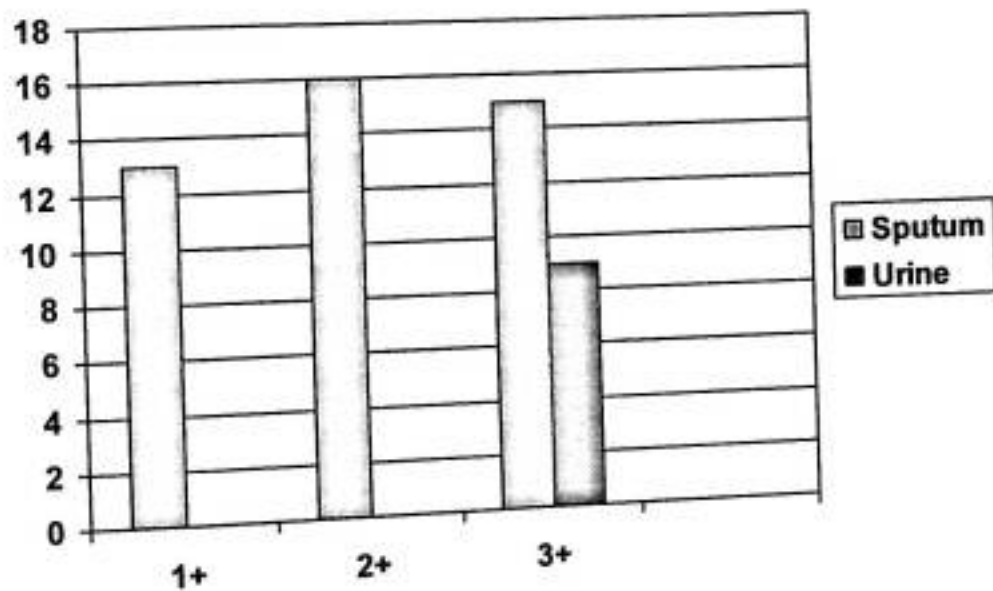
Tabel IV.1 Hasil pewarnaan pada sputum dan urine dengan menggunakan metode Ziehl Neelsen.

No.	Kode Sampel	Jenis Kelamin	Usia (Thn)	Sputum SPS	Urine Pagl 3x
1	1	P	34	+3/+3/+3	-/-/-
2	2	P	30	+1/+2/+2	-/-/-
3	3	L	40	+1/+2/+2	-/-/-
4	4	L	42	+1/+2/+2	-/-/-
5	5	P	25	+3/+3/+3	+1/+1/+1
6	6	P	45	-/+1/+1	-/-/-
7	7	P	63	+3/+3/+3	+1/+1/+1
8	8	L	73	+3/+3/+3	+1/+1/+1
9	9	L	63	+3/+3/+3	-/-/-
10	10	P	29	+1/+2/+2	-/-/-
11	11	L	32	+1/+2/+2	-/-/-
12	12	L	21	-/+1/+1	-/-/-
13	13	L	29	-/+1/+1	-/-/-
14	14	L	45	+1/+2/+2	-/-/-
15	15	L	63	-/+1/+1	-/-/-
16	16	L	35	+3/+3/+3	-/-/-
17	17	L	43	+3/+3/+3	-/-/-
18	18	L	56	+3/+3/+3	-/-/-
19	19	L	70	-/+1/+1	-/-/-
20	20	L	19	+1/+1/+1	-/-/-
21	21	L	28	-/+1/+1	-/-/-
22	22	P	35	+3/+3/+3	-/-/-
23	23	L	30	-/+1/+1	-/-/-
24	24	L	36	+3/+3/+3	+1/+1/+1
25	25	P	42	+2/+2/+2	-/-/-
26	26	P	44	+2/+2/+2	-/-/-
27	27	L	45	+2/+2/+2	-/-/-
28	28	L	40	+3/+3/+3	+1/+1/+1
29	29	L	35	+1/+2/+1	-/-/-
30	30	L	55	+2/+2/+2	-/-/-
31	31	L	39	+3/+3/+3	+1/+1/+1
32	32	P	22	+3/+3/+3	+1/+1/+1
33	33	L	36	+2/+2/+2	-/-/-
34	34	P	25	-/+1/+1	-/-/-
35	35	L	35	+3/+3/+3	+1/+1/+1
36	36	L	25	+3/+3/+3	+1/+1/+1
37	37	P	38	+1/+2/+2	-/-/-
38	38	L	33	+1/+2/+2	-/-/-
39	39	L	25	+1/+2/+2	-/-/-
40	40	P	27	+2/+2/+2	-/-/-
41	41	L	66	+1/+1/+1	-/-/-
42	42	L	54	+1/+1/+1	-/-/-
43	43	L	27	+2/+2/+2	-/-/-
44	44	L	50	+1/+1/+1	-/-/-
Jumlah				44 (100%)	9 (20,45%)

Sumber: Data Primer



Gambar 4.1 Hasil pewarnaan pada sputum berdasarkan usia.



Gambar IV. 2 Perbandingan tingkat positività antara sampel sputum dan urine.

## IV.2 Pembahasan

Penelitian ini menggunakan 44 sampel sputum dengan kriteria BTA positif yang diperoleh dari Balai Besar Kesehatan Paru



Masyarakat Makassar. Tiap sampel sputum yang positif BTA pada penderita akan diminta untuk membawa sampel kedua dalam hal ini adalah urine pagi selama tiga hari berturut – turut, kemudian sampel urine dibuat apusan kemudian diwarnai dengan pewarnaan Ziehl Neelsen.

Hasil penelitian Korelasi Hasil Antara Tes Basil Tahan Asam pada Sampel Sputum dan Urine dengan menggunakan pewarnaan Ziehl Neelsen sebagai berikut: Dari 44 sampel sputum, yang positif satu (+1) sebanyak 13 (29,54%), yang positif dua (+2) sebanyak 16 (36,36%), dan yang positif tiga (+3) sebanyak 15 (34,09%). Sedangkan pada sampel urine ditemukan 9 (20,45%) yang positif BTA dari penderita yang sampel sputumnya positif tiga (+3), atau hanya 20,4% dari keseluruhan jumlah sampel. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan sampel urine sebagai alternatif sampel untuk pemeriksaan mikroskopis BTA memiliki nilai sensitivitas yang sangat rendah sehingga tidak bisa dijadikan sampel alternatif untuk pemeriksaan mikroskopis BTA.

Adapun kelemahan penelitian ini dari ke-9 sampel yang positif pada urine, belum bisa diketahui secara pasti apakah penderita tersebut murni penderita TB paru atau penderita TB extra paru. Untuk mengetahuinya diperlukan pemeriksaan biopsi jaringan dari ginjal dan saluran kemih, atau dilanjutkan dengan teknik kultur (biakan). Dan dari segi teknik pembuatan preparat, yaitu sedimen

pada urine sedikit lebih sulit untuk diwarnai karena pada saat pembilasan dengan air, sediaan ikut keluar bersama air yang mengalir, sehingga pada waktu pembacaan di bawah mikroskop tidak tampak adanya lapangan pandang, oleh karena itu pada saat pembilasan harus sedikit hati – hati dan menggunakan aliran air yang sedikit lebih kecil dan tidak deras.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Identifikasi *Mycobacterium tuberculosis* pada sampel sputum dengan menggunakan pewarnaan Ziehl Neelsen lebih baik daripada menggunakan sampel urine.
2. Tidak ditemukan adanya korelasi hasil tes BTA antara sampel sputum dan urine, karena sensitivitas pewarnaan pada urine lebih rendah daripada sputum sehingga urine tidak dapat digunakan sebagai sampel alternatif untuk pemeriksaan BTA.

#### V.2 Saran

Karena sedimen urine sedikit lebih sulit diwarnai dengan menggunakan metode Ziehl Nelseen untuk mengidentifikasi *Mycobacterium tuberculosis*, maka disarankan pada peneliti selanjutnya jika menggunakan sampel urine sebaiknya dikonfirmasi dengan kultur pada urine atau pemeriksaan dengan menggunakan teknik PCR (*Polymerase Chain Reaction*).

## DAFTAR PUSTAKA

1. Hiswani, 2004. Tuberkulosis Merupakan Penyakit Infeksi Yang Masih Menjadi Masalah Kesehatan Masyarakat. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara, Medan. [www.library-usu.com](http://www.library-usu.com). Diakses 15 Februari 2008.
2. Misnadiarly, 2006. *Pemeriksaan Laboratorium Tuberculosis dan Mikobakterium Atipik*. Dian Rakyat, Jakarta, 52-94.
3. Sandjaja, 1995. *Isolasi dan Identifikasi Mikobakteria*, Widya medika, Jakarta, 25 – 51.
4. Siswanto, 2008. Penyakit TBC. [www.id.shvoong.com](http://www.id.shvoong.com). Diakses 15 Februari 2008.
5. Soemaryono, 1987, *Penuntun Praktikum Bakteriologi*. Karyono. Yogyakarta, 24 – 108.
6. Bintang, 2006. Studi Hasil Pewarnaan *Ziehl-Neelsen* Dengan Modifikasi Pada Pemanasan Carbol Fuchsin Terhadap Basil Tahan Asam (BTA). *Karya Tulis Ilmiah*. Poltekkes. 1 – 3.
7. Misnadiarly, Perbandingan Sensitivitas Pewarnaan Ziehl Neelsen dan Tan Thiam Hok. *Cermin Dunia Kedokteran* No.63, 1990. [www.kalbe.co.id](http://www.kalbe.co.id). Diakses 10 Februari 2008.
8. Machfoedz I, Marianingsih E, Margono, Wahyuningsih HP, \_\_\_\_\_, *Metodologi Penelitian Bidang Kesehatan, Keperawatan, dan Kebidanan*. Tramaya. Jakarta, 83.
9. Puskisnakes, 1989. *Bakteriologi Umum*, Depkes RI, Jakarta. 15 - 27

10. Lumb R, Yamin G & Bastian I, 2004. *Diagnosis Tuberkulosa Secara Laboratorium dengan Pemeriksaan Mikroskopis Dahak*. Institute of Medical and Veterinary Science, Terjemahan: Yamin G & Trisnawati E, Australia, 18 – 26.
11. Sacher. R & McPherson. R, 2004. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Terjemahan: Pendit B & Wulandari D, EGC, Jakarta, 394.
12. Ryan & Ray, 2004, *Sherries Medical Microbiology an Introduction to Infectious Disease – 4<sup>th</sup> edition*, International Edition. 439 – 456.
13. Kalsum U, 2006. Gambaran Kualitas Hasil Pewarnaan Ziehl Nelseen menggunakan larutan peluntur asam klorida 3% dan asam sulfat 20% pada dahak BTA positif. *Karya Ilmiah*. Poltekkes Makassar. 5-12.
14. *Mycobacterium* Structure. [www.heksalab.com](http://www.heksalab.com).2005. Diakses 2 Maret 2008
15. Tuberkulosis, [www.medicastore.com](http://www.medicastore.com). Diakses 5 Maret 2008
16. Yayasan Spiritia, Tuberkulosis (TB). [www.aidsinfony.org](http://www.aidsinfony.org). Diakses 20 Februari 2008.
17. Misnadiarly, Perkembangan Didalam Ilmu Pengetahuan Tentang Tuberkulosis, *Cermin Dunia Kedo kteran* No. 50, 1988.
18. Shulman, Phair, Sommers, 1994. *Penyakit Biologis & Klinis "Penyakit Infeksi"* ed-4. Gajah Mada Press. 233.
19. Sherman & Cappucino, 2001. *Microbiology A Laboratory Manual-6<sup>th</sup> edition*. Benjamin Cumming. 69 – 70.

20. Suyono S, dkk, 2001. *Ilmu Penyakit Dalam Jilid 2 ed-3*. FKUI, Jakarta. 819 – 847.
21. Hardjoeno, dkk, 2004. *Substansi dan Cairan Tubuh*. Lepas, Makassar. 9.
22. Purwoko T, 2007. *Fisiologi Mikroba*. Bumi Aksara, Jakarta. 191-192.



**Lampiran 1 : Tabel dari Krejcie untuk menentukan ukuran sampel dari suatu populasi tertentu dengan tingkat kesalahan 5%.**

<b>N</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>S</b>
10	10	220	140	1200	291
15	14	230	144	1300	297
20	19	240	148	1400	302
25	24	250	152	1500	306
30	28	260	155	1600	310
35	32	270	159	1700	313
40	36	280	162	1800	317
45	40	290	165	1900	320
50	44	300	169	2000	322
55	48	320	175	2200	327
60	52	340	181	2400	331
65	56	360	186	2600	335
70	59	380	191	2800	338
75	63	400	196	3000	341
80	66	420	201	3500	346
85	70	440	205	4000	351
90	73	460	210	4500	354
95	76	480	214	5000	357
100	80	500	217	6000	361
110	86	550	226	7000	364
120	92	600	234	8000	367
130	97	650	242	9000	368
140	103	700	248	10000	370
150	108	750	254	15000	375
160	113	800	260	20000	377
170	118	850	265	30000	379
180	123	900	269	40000	380
190	127	950	274	50000	381
200	132	1000	278	75000	382
210	136	1100	285	100000	384

**N = Jumlah Populasi**

**S = Sampel**

**Lampiran 2 :**

Sensitivitas sampel urine :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Jumlah sampel positif}}{\text{Sampel Positif} + \text{Sampel Negatif}} \times 100\% \\
 &= \frac{9}{9+35} \times 100\% \\
 &= 20.45\%
 \end{aligned}$$

Sensitivitas sampel sputum Positif 1(+1) :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Jumlah sampel positif}}{\text{Sampel Positif} + \text{Sampel Negatif}} \times 100\% \\
 &= \frac{13}{13+31} \times 100\% \\
 &= 20,54\%
 \end{aligned}$$

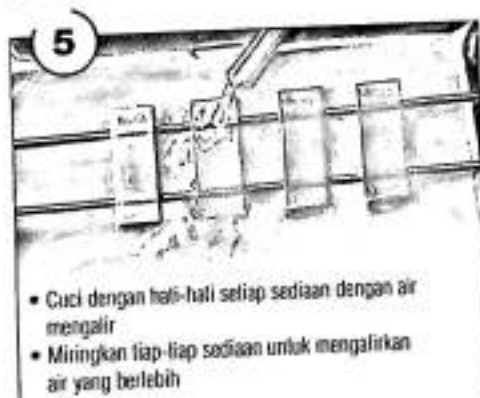
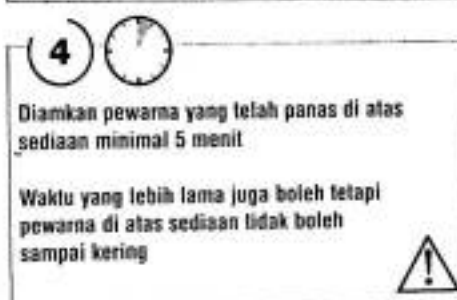
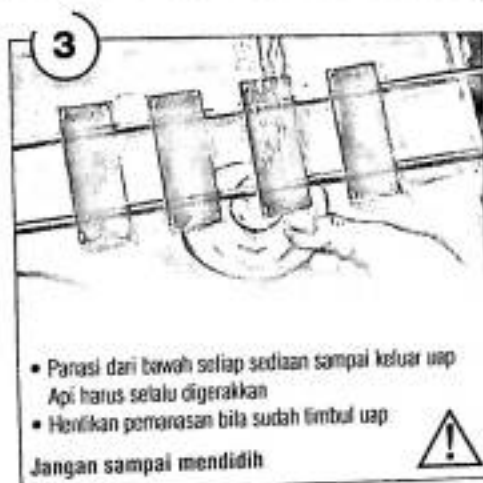
Sensitivitas sampel sputum Positif 2(+2) :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Jumlah sampel positif}}{\text{Sampel Positif} + \text{Sampel Negatif}} \times 100\% \\
 &= \frac{16}{16+28} \times 100\% \\
 &= 36.36\%
 \end{aligned}$$

Sensitivitas sampel sputum Positif 3(+3) :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Jumlah sampel positif}}{\text{Sampel Positif} + \text{Sampel Negatif}} \times 100\% \\
 &= \frac{15}{15+29} \times 100\% \\
 &= 34.09\%
 \end{aligned}$$

### Lampiran 3 : PEWARNAAN ZIEHL NEELSEN

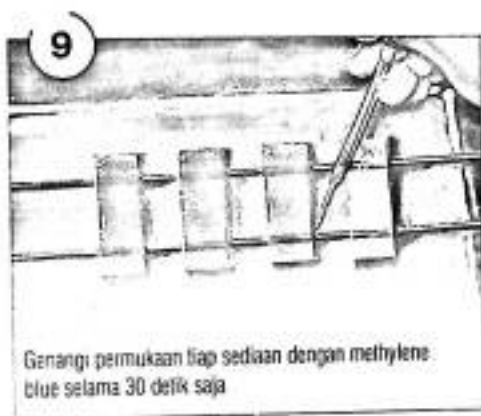




Cuci sediaan dengan bahan dekolorisasi sampai tidak ada lagi carbol fuchsin keluar dari sediaan (maks. mun 3 menit)



- Bilas tiap sediaan dengan air mengalir
- Jangan memerciki sediaan lain
- Miringkan tiap sediaan untuk mengalirkan air yang berlebih



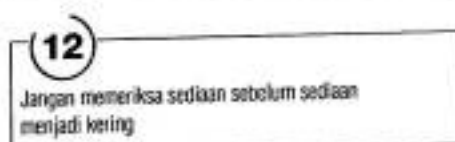
Genangi permukaan tiap sediaan dengan methylene blue selama 30 detik saja



- Bilas setiap sediaan dengan air mengalir
- Jangan memerciki sediaan lain
- Miringkan sediaan untuk mengalirkan air yang berlebih



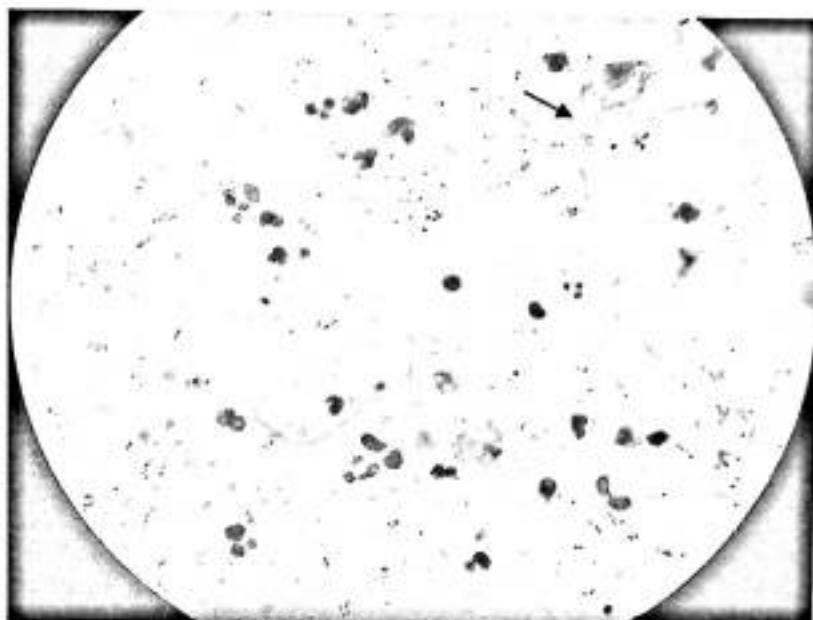
- Keringkan di udara di atas rak. Jangan terkena sinar matahari langsung
- Jangan mengeringkan sediaan dengan menggunakan kertas isap



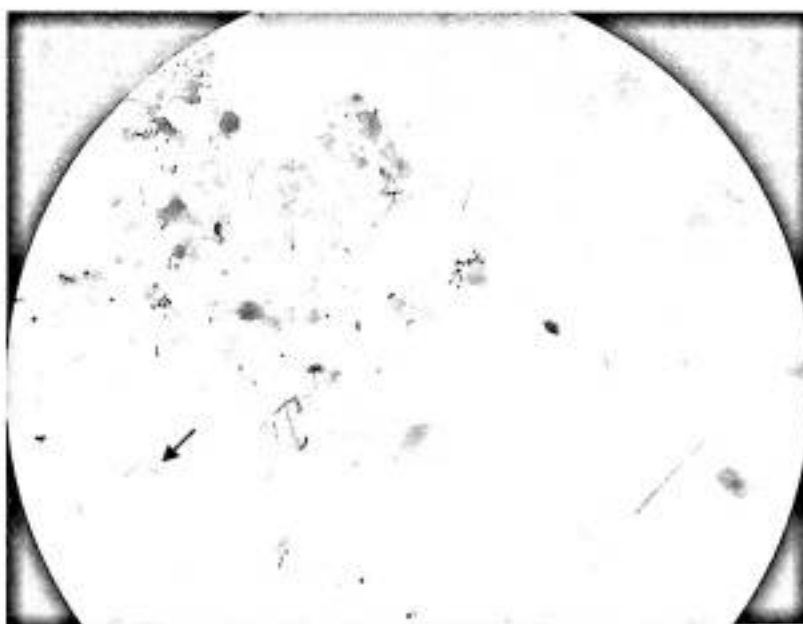
Jangan memeriksa sediaan sebelum sediaan menjadi kering



Sediaan yang telah diwarnai dengan benar

**Lampirn 4 : Foto Penelitian**

*M. tuberculosis* pada Sputum (1000x)



*M. tuberculosis* pada Urine (1000x)