

# JURNAL TEKNOLOGI LABORATORIUM

([www.teknolabjournal.com](http://www.teknolabjournal.com))

Vol.6, No.2, September 2017, pp. 46 ~ 55

ISSN: 2338 – 5634 (print); ISSN: 2580-0191 (online)

Received : 30-05-2017; Revised : 14-06-2017; Accepted : 19-09-2017

## Efektivitas Variasi Garam Salmiak (NH<sub>4</sub>Cl) Dan Sentrifugasi Pada Pemeriksaan Basil Tahan Asam Penderita Tuberculosis

Saadah siregar<sup>1,2\*</sup>, Yati Supriatin<sup>1</sup>, Lanny Noor<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sekolah Tinggi Analisis Bakti Asih Bandung (STABA)

<sup>2</sup>Program Studi Magister Ilmu Kedokteran Dasar, Fakultas Kedokteran,  
Universitas Padjadjaran Bandung

Jl. Padasuka Atas No.233 Bandung 40192, Tel./Faks (022) 7203733, 87241635

Corresponding author email: [saadahsiregar20@gmail.com](mailto:saadahsiregar20@gmail.com)

### ABSTRACT

According to a report by WHO Indonesia, it is a case number three infected with tuberculosis. Tuberculosis disease is caused by *Mycobacterium tuberculosis* that belongs to acid-fast bacilli bacteria (BTA). Sputum smear examination microscopically still has many deficiencies caused by mukoprotein in sputum so that BTA can not be separated from sputum, this is causing false negative in reading result Microscope. The objective of this research is to know the most effective variation of concentration, speed and time of centrifugation on smear examination in tuberculosis patients.

The research method used is experimental method and Design of complete Random Block design. Data were analyzed by statistic test with ANOVA test on SPSS. The result of the research is that at concentration 2% NH<sub>4</sub>Cl It can increase the number of BTA with optimal centrifugation speed / effectiv at 5000 rpm for 15 minutes. Suggestion for further research is to use salmiak salt concentration with concentration lower than 2%.

**Keywords:** *Centrifugation, Concentrasi salmiak salt, M.tuberculosis*

© 2017 Jurnal Teknologi Laboratorium

### ABSTRAK

Menurut laporan WHO Indonesia merupakan negara kasus nomor tiga terinfeksi penyakit tuberculosis. Penyakit tuberculosis disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* yang tergolong pada bakteri basil tahan asam (BTA). Pemeriksaan BTA pada sputum secara mikroskopis masih banyak memiliki kekurangan yang disebabkan adanya mukoprotein pada sputum sehingga BTA tidak dapat lepas dari sputum, hal ini yang mengakibatkan negatif palsu dalam membaca hasil secara mikroskopis. Tujuan penelitian untuk mengetahui Variasi Konsentrasi, kecepatan dan waktu sentrifugasi yang paling efektif pada pemeriksaan BTA pada penderita TBC.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dan Desain Rancangan blok Acak lengkap. Data dianalisis secara Uji Statistik dengan Uji ANOVA pada SPSS. Hasil penelitian yang didapatkan adalah bahwa pada konsentrasi 2% NH<sub>4</sub>Cl Sudah dapat meningkatkan Jumlah BTA dengan Kecepatan sentrifugasi optimal/efektif pada 5000 rpm selama 15 menit. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah menggunakan konsentrasi garam salmiak dengan konsentrasi lebih rendah dari 2%.

**Kata Kunci:** *M.tuberculosis, Konsentrasi Garam Salmiak, Sentrifugasi.*

## 1. PENDAHULUAN

Menurut laporan *World Healty Organization* (WHO) Indonesia merupakan negara dengan kasus *Tuberculosis*(TB) nomor tiga terbesar di dunia setelah Cina dan India. Asumsi Basil Tahan Asam (BTA) positif di Indonesia adalah 130 per 100.000 penduduk dan jumlah kematian pada kasus ini terus meningkat. [1]

Tuberculosis adalah Penyakit yang dapat menyerang berbagai organ atau jaringan tubuh, terutama yang paling sering pada paru-paru manusia. Penyakit TB disebabkan oleh bakteri *Mycobakterium tuberculosis* (*M.tuberculosis*), bakteri ini berbentuk batang dan bersifat tahan asam sehingga dikenal BTA. *M. tuberculosis* sulit tumbuh pada biakan, dibutuhkan maksimal 90-100 hari pengamatan biakan untuk memastikan hasil negatif pada pertumbuhan BTA. Hal ini yang menyebabkan pemeriksaan mikroskopis BTA menjadi sangat penting dibandingkan dengan biakan BTA [2,3], dalam waktu kurang dari tiga hari seseorang dapat skrining BTA menggunakan sistem pemeriksaan SPS ( Sewaktu, pagi, sewaktu ) dari bahan pemeriksaan sputum.sputumsehingga hasil pemeriksaan BTA SPS dianggap sebanding dengan pemeriksaan kultur BTA. [3]

Pemeriksaan BTA Pada sputum menggunakan Metode Pewarnaan *Ziehl Neelsen* (ZN) pewarnaan ini merupakan pewarnaan yang digunakan untuk skrining TB dan metode ini sudah diakui secara nasional dan internasional. Prinsip dari Pewarnaan ZN adalah dinding bakteri yang tahan asam mempunyai lapisan lilin dan lemak yang sukar ditembus pengecatan, oleh karena pengaruh fenol dan pemanasan maka lapisan lilin dan lemak itu dapat ditembus cat karbol fuchsin. [4]

Pada waktu pencucian dengan asam alkohol warna fuchsin tidak dilepas, Sedangkan pada bakteri tidak tahan asam akan luntur dan mengambil warna biru dari Metilen blue. Dalam metode pewarnaan ZN terdapat beberapa kekurangan yang akan mempengaruhi kesalahan pembacaan (negatif palsu), adanya artefak (sediaan kotor,endapan/Kristal reagen), sehingga dapat mempengaruhi pembacaan mikroskop. [4,5]

Penggunaan garam salmiak 10% pada sputum yang disentrifugasi 3000 rpm selama 15 menit, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan garam salmiak 10% dengan sentrifugasi dapat meningkatkan penemuan jumlah BTA, Sediaan yang dibuat secara langsung dengan jumlah BTA yang sedikit akan menyebabkan penyebaran tidak merata, hal ini dapat menyebabkan negatif palsu, sentrifugasi dilakukan untuk mengumpulkan BTA pada endapan, sehingga apabila endapan diambil dan dibuat sediaan akan diperoleh jumlah BTA yang lebih banyak[6]. Terdapat pada penelitian lain pada pemeriksaan BTA dengan mikroskopis menggunakan sentrifugasi lebih baik dengan hasil yang signifikan dari pada metode langsung. [7]

Penggunaan garam salmiak berfungsi sebagai mukoliti yang dapat memecahkan mucus pada sputum, sehingga BTA dapat lepas dari sputum.Adanya mukoprotein pada Sputum menyebabkan BTA tidak dapat lepas dari sputum sehingga saat pembuatan sediaan pewarnaan banyak terjadi penumpukan mucus sputum yang dapat menyebabkan kesalahan dalam menghitung jumlah BTA, maka penambahan garam salmiak pada sputum dapat melisiskan mucus pada sputum tanpa merusak struktur *M. Tuberculosis*. [6-8] Penggunaan garam salmiak secara terus menerus dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan yang sangat kuat sehingga perlu dicari konsentrasi terkecil penggunaan yang lebih efisien agar tidak mencemari lingkungan. [9-11]

Penambahan garam salmiak dengan variasi konsentrasi garam salmiak, kecepatan dan waktu sentrifugasi untuk mengetahui apakah ada perbedaan jumlah BTA yang dapat menunjukkan pada perlakuan manakah yang paling efektif pada pemeriksaan BTA pada penenderita TBC, selain mendapatkan solusi dari permasalahan yang ada dalam pemeriksaan BTA terjadinya negatif palsu, dapat juga menambah pengetahuan dan informasi bahwa penggunaan garam salmiak dapat digunakan untuk meningkatkan jumlah BTA pada pemeriksaan tuberculosis dan untuk mengetahui

konsentrasi minimal garam salmiak dan kecepatan sentrifugasi serta waktu sentrifugasi yang digunakan untuk mendapatkan jumlah BTA. Dan diharapkan terdapat keefektifan variasi konsentrasi, kecepatan waktu sentrifugasi pada pemeriksaan BTA pada penderita TBC.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian adalah eksperimen laboratorium, dengan melakukan pemeriksaan pada sputum TB dengan penambahan garam salmiak disentrifugasi dengan variasi konsentrasi garam salmiak, kecepatan dan waktu sentrifugasi, kemudian diperiksa secara mikroskopis berdasarkan Skala *Internatinal Union Againts TB Long Diaseae* (IUATLD). Desain penelitian adalah *eksperimen posttest only control Design*, dengan perlakuan Konsentrasi, kecepatan dan waktu sentrifugasi serta keadaan BTA dalam sputum. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Blok Acak Lengkap (RBAL) dimana ada dua blok yaitu BTA positif satu dan BTA negatif. Rancangan penelitian menggunakan rancangan blok acak lengkap dimana ada dua blok yaitu BTA Positif satu dan BTA negatif, Matrik perlakuan disajikan didalam tabel dibawah ini :

Tabel 1. Matrik Penelitian

No	Sampel sputum	Perlakuan		Post test
		Konsentrasi Garam salmiak	Kecepatan dan waktu Sentrifugasi	
1	Positif (+)	2%	3000,15',10',5'	Dihitung Jumlah BTA
	Negatif (-)		4000,15,10,5' 5000,15,10,5	
2	Positif (+)	4%	3000,15',10',5'	Dihitung Jumlah BTA
	Negatif (-)		4000,15,10,5' 5000,15,10,5	
3	Positif (+)	6%	3000,15',10',5'	Dihitung Jumlah BTA
	Negatif (-)		4000,15,10,5' 5000,15,10,5	
4	Positif (+)	8%	3000,15',10',5'	Dihitung Jumlah BTA
	Negatif (-)		4000,15,10,5' 5000,15,10,5	
5	Positif (+)	10%	3000,15',10',5'	Dihitung Jumlah BTA
	Negatif (-)		4000,15,10,5' 5000,15,10,5	

Sumber : Data Primer

### 2.3. Populasi dan sampel

#### 2.3.1. Populasi

Populasi adalah Semua sputum Pasien TB Paru Positif (+) dan (-) yang ada dirumah sakit paru Dr.H.A.Rotinsulu Bandung.

#### 2.3.2. Sampel

Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah Pasien TB positif 1(+) dan pasien TB negatif. untuk menentukan jumlah sampel preaparar sebanyak 180 sampel preparat dengan 2 kali pengulangan. Jumlah preparat dapat dilihat pada matriks penelitian atau dihitung menggunakan rumas sebagai berikut ini:

$$(t-1)(r-1) \geq 20$$

Keterangan:

t: treatment/Perlakuan

(Variasi Perlakuan Pembuatan Preparat BTA).

r : Replikasi/Pengulangan

20 : Derajat Kebebasan Umum.[12]

## 2.4. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Instalasi Laboratorium Rumah sakit Paru / Rumah Sakit Paru Dr.H.A.Rotinsulu Bandung. Dengan waktu penelitian bulan Mei - Juni 2013.

## 2.5. Instrumentasi

### 2.5.1. Alat

Pot sampel, Batang pengaduk, Gelas kimia, Sentrifugasi, Kaca Benda, Ose cincin/batang penggores, Spiritus, Penjepit, Mikropipet dan Mikroskop.

### 2.5.2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah sputum sebagai sampel, Garam salmiak ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) dengan variasi konsentrasi (2%,4%,6%,8% dan 10%) dan minyak emersi.

## 2.6. Cara Kerja

### 2.6.1 Pembuatan Konsentrasi Garam Salmiak ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ )

Untuk membuat konsentrasi garam salmiak 10 %, kita dapat menimbang garam salmiak 10 gr garam salmiak, kemudian larutkan pada 100 mL aquades. Maka untuk rumus pengenceran sebagai berikut:

$$V1.N1 = V2.N2$$

### 2.6.2. Cara pembuatan sampel

Sputum yang telah terkumpul dari semua pot – pot yang telah diperiksa oleh petugas laboratorium dengan hasil sputum positif 1+, kumpulan sputum dihomogenkan dengan menggunakan forteks, setelah dihomogenkan sputum dimasukkan kedalam tabung falcon masing2 1000 $\mu\text{l}$  sputum dan tambahkan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  8%, dengan ukuran yang sama ( satu banding satu).homogenkan larutan tersebut dengan menggunakan forteks, kemudian sentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Lakukan seterusnya atau selanjutnya sesuai dengan matriks penelitian.

### 2.6.3. Cara Pembuatan Preparat/sediaan

untuk membuat sediaan sputum, prosedurnya sebagai berikut, mengambil objek gelas, kemudian memberikan identitas, menyalakan lampu spiritus, panaskan objek gelas agar steril dan bebas dari lemak, pisahkan atau buang larutan supernatant hasil sentrifugasi tersebut dengan hati- hati menggunakan mikropipet kedalam larutan desinfektan, endapan diambil dengan mikropipet kemudian diteteskan pada objek gelas, kemudian dibuat preparat BTA/ buliran dengan menggunakan lidi dengan ukuran 2x3 dan membiarkan buliran – buliran kering. Setelah sediaan kering fiksasi dengan lidah api pada spiritus lanjutkan dengan melakukan pewarnaan ZN.

### 2.6.4. Pembacaan Sediaan/ preparat

Dicari lapangan pandang dengan objektif 10X, ditetesin minyak emersi diatas hapusan sputum, diperiksa dengan lensa okuler 10X dan lensa objektif 100X dicari BTA yang berbentuk batang berwarna merah pada 100 lapang pandang. BTA yang ditemukan menegakkan diagnosa TB dan Jumlah BTA yang ditemukan menunjukkan beratnya penyakit. Pencatatan hasil pemeriksaan sediaan sputum dilakukan dengan menghitung jumlah BTA. Pembacaan hasil pemeriksaan sediaan sputum dilakukan dengan menggunakan skala IUATLD.

## 2.7. Analisa Data

Data diolah dalam bentuk tabel yang menunjukkan jumlah BTA dengan variasi konsentrasi, kecepatan dan waktu sentrifugasi yang berbeda telah terkumpul dan disajikan dalam bentuk tabel melalui tahap tabulasi dan dianalisa dengan analisa statistik analisa Univariat, bivariate dan multivariate.

Analisa data yang digunakan yaitu :

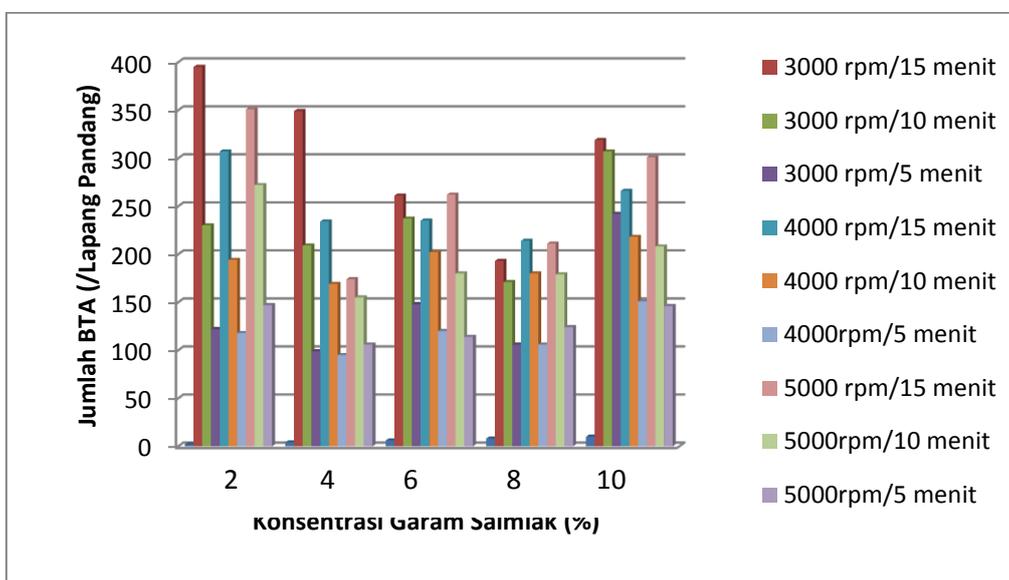
- 1) Analisis Univariat yaitu Analisa yang menjelaskan secara Deskriptif hasil pengamatan tiap- tiap Variabel.

- 2) Analisis Bivariate yaitu menganalisa Perbedaan hasil pengamatan antara dua variable menggunakan Two – Way – ANOVA
- 3) Multivariate yaitu menganalisa pengaruh integrasi beberapa variable bebas terhadap satu variable terikat menggunakan Uji Anova Untuk Rancangan Blok Acak Lengkap (RBAL).

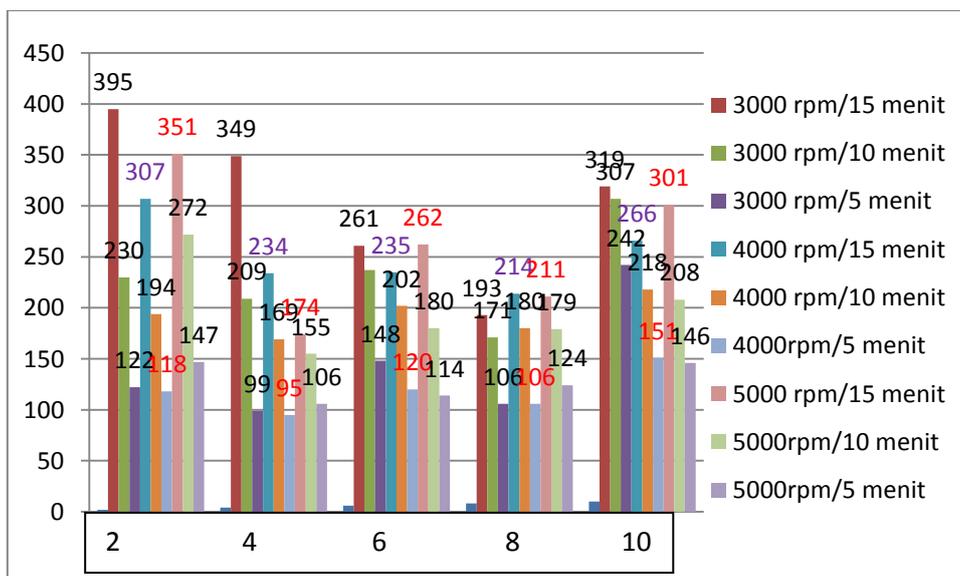
**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian variasi Konsentrasi garam salmiak dan sentrifugasi terhadap pemeriksaan BTA pada penderita Tuberculosis (TB) dilakukan untuk mengetahui variasi antara Konsentrasi Garam Salmiak 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%, serta Kecepatan Sentrifugasi 3000 rpm, 4000 rpm, 5000 rpm dan waktu 15 menit, 10 menit, dan 5 menit yang menunjukkan paling Optimum meningkatkan jumlah BTA.

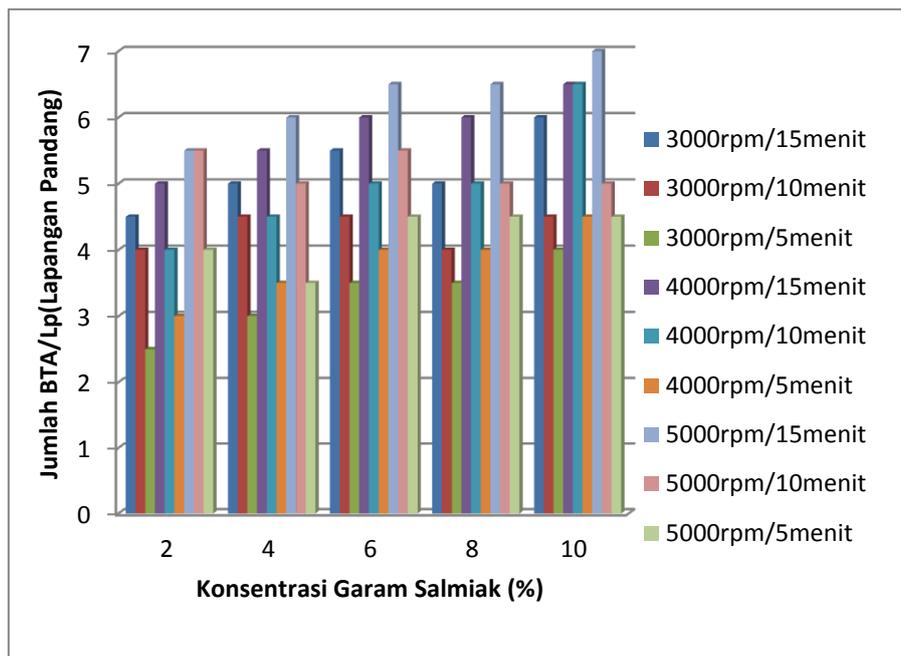
Grafik hasil penelitian yang menggambarkan Jumlah BTA pada perlakuan penambahan garam salmiak, Kecepatan sentrifugasi, dan waktu sentrifugasi dapat dilihat pada Gambar Grafik 1 dan 2



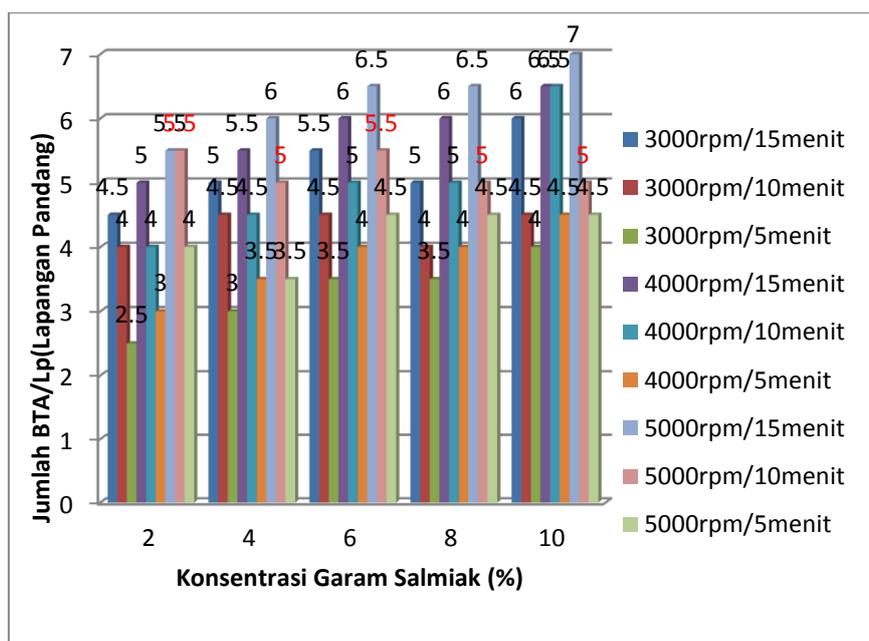
Gambar 1. Grafik Jumlah BTA Positif (+) dengan perlakuan penambahan garam salmiak dan kecepatan sentrifugasi serta waktu sentrifugasi



Gambar 2. Grafik BTA beserta dengan nilai- nilai BTA pada sampel positif (+)



Gambar 3. Grafik Jumlah BTA Negatif (-) dengan perlakuan penambahan garam salmiak dan kecepatan sentrifugasi serta waktu sentrifugasi



Gambar 4. Grafik BTA beserta dengan nilai- nilai BTA pada sampel negative (-).

Tabel 2. Uji Anova Hubungan antara Perlakuan Sampel

Perlakuan	F hitung	Sig	Keterangan
Konsentrasi	8.911	0.000	berpengaruh
Kecepatan	4.650	0.012	berpengaruh
Waktu	60.661	0.000	berpengaruh

Tabel 3. Perbandingan Kecepatan sentrifugasi

Kecepatan	Sig	Keterangan
3000 rpm	0.045	berpengaruh
4000 rpm	0.045	berpengaruh
5000 rpm	0.000	berpengaruh

Tabel 4. Perbandingan Waktu sentrifugasi

waktu	Sig	Keterangan
5 menit	0.040	berpengaruh
10 menit	0.040	berpengaruh
15 menit	0.000	berpengaruh

Pada penelitian ini digunakan sampel sputum positif 1+ dan negatif (-) pada pasien TB yang dijadikan sampel uji, di rumah sakit paru Rotinsulu Bandung. Penelitian ini bersifat eksperimen laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui variasi konsentrasi garam salmiak, kecepatan dan waktu sentrifugasi yang paling efektif pada pemeriksaan BTA penderita TBC. Beberapa konsentrasi garam salmiak yang digunakan 2%, 4%, 6%, 8% dan 10% dengan kecepatan 3000 rpm, 4000 rpm, 5000 rpm dan waktu 5 menit, 10 menit dan 15 menit. Pada perlakuan ini juga menggunakan Pewarnaan ZN yang digunakan untuk pemeriksaan BTA secara mikroskop atau skring TB. Dimana prinsip pewarnaan ZN sendiri adalah dinding bakteri yang tahan asam mempunyai lapisan lilin dan lemak yang sukar ditembus pengecatan, oleh karena pengaruh fenol dan pemanasan maka lapisan lilin dan lemak pada bakteri dapat ditembus cat karbol fuchsin. Sehingga menghasilkan gambaran BTA pada mikroskopis dengan warna BTA merah muda dengan latar belakang biru atau ungu.

Namun pada penelitian ini digunakan atau diberikan perlakuan tambahan dengan penambahan Garam Salmiak yang berfungsi sebagai mukoliti yang dapat memecahkan mucus pada sputum, sehingga BTA dapat lepas dari sputum. Adanya mukoprotein pada Sputum menyebabkan BTA tidak dapat lepas dari sputum sehingga saat pembuatan sediaan pewarnaan banyak terjadi penumpukan mucus sputum yang dapat menyebabkan kesalahan dalam menghitung jumlah BTA, maka penambahan garam salmiak pada sputum dapat melisiskan mucus pada sputum tanpa merusak struktur *M. tuberculosis*.

Pada grafik 1. dan 1.a terlihat pada sampel sputum dengan positif + terjadi peningkatan yang sangat meningkat. Pada grafik 2 dan 2a dapat dilihat terjadi peningkatan BTA dari sampel sputum negatif sehingga terjadi penemuan BTA pada sampel Sputum tersebut, dikarenakan adanya penambahan garam salmiak dan perlakuan sentrifugasi pada pengolahan sampel tersebut.

Pada tabel 1 dapat dilihat hasil hubungan antara perlakuan sampel sangat mempengaruhi terjadinya peningkatan jumlah BTA, dapat dilihat pada hasil statistik dengan uji anova yang menunjukkan nilai pada konsentrasi sebesar 0.000 dapat diartikan bahwa konsentrasi garam salmiak sangat mempengaruhi peningkatan jumlah BTA, karena Penambahan garam salmiak (Amonium klorida) dapat memecahkan mukus pada sputum, sehingga bakteri dapat keluar dari sputum, akibat viskositas sputum lebih encer, sehingga bakteri dapat keluar dan terlepas, dan diteruskan perlakuan sentrifugasi dapat membantu proses pelepasan bakteri keluar dari mukus pada sputum.[6.7]

Perlakuan kecepatan sentrifugasi dan waktu sentrifugasi juga terlihat signifikan hal ini dapat kita lihat pada nilai statistika sebesar 0.12 dan 0.00, setelah garam salmiak memecahkan atau melisiskan mucus, sehingga bakteri dapat lepas dari sputum dan akibat dari penambahan garam salmiak juga dapat membuat viskositas sputum yang lebih encer sehingga saat sputum lebih encer, dibantu dengan perlakuan sentrifugasi, bakteri dapat mengendap ke dasar tabung, karena prinsip dari sentrifugasi mengendapkan partikel- partikel yang memiliki massa lebih besar, endapan bakteri terdapat pada dasar tabung setelah terpisah dari cairan – cairan sputum.[6,7,13]

Hal ini juga diperkuat dengan hasil Penelitian Bambang Supriyantono, bahwa penambahan garam salmiak dengan teknik sentrifugasi dapat meningkatkan jumlah BTA. Pada penelitian ini juga sesuai dengan sampel yang ditentukan kumpulan dari semua sampel dahak positif 1+ dan Kumpulan dahak Negatif (-) setelah dilakukan

perlakuan penambahan garam salmiak dengan berbagai macam variasi Konsentrasi dan Kecepatan serta waktu sentrifugasi menunjukkan hasil meningkat. dari sampel BTA Positif (+) menghasilkan hasil dan jumlah BTA menjadi Positif 2+. Begitu juga pada sampel Negatif (-) terdapat peningkatan Jumlah BTA.

Konsentrasi Garam Salmiak (Amonium Klorida) pada Penelitian ini sangat bervariasi antara 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%. Penambahan garam salmiak untuk meningkatkan jumlah BTA Sangat berpengaruh, sebagaimana garam salmiak (Amonium Klorida) dapat digunakan untuk melisiskan dahak dan mengurangi viskositas dahak menjadi encer, tanpa merusak struktur *M.tuberculosis*.

Dari hasil peneliti sebelumnya menggunakan Konsentrasi Garam Salmiak pada Konsentrasi 10 % dengan Kecepatan Sentrifugasi 3000 rpm selama 15 menit, hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan Garam Salmiak dapat meningkatkan penemuan jumlah BTA.[6,7]

Penambahan Garam Salmiak pada konsentrasi 10%, pada penelitian ini dijadikan Kontrol, dan melakukan Konsentrasi yang lebih kecil dari 10% , antara 2%, 4%, 6%, 8%. Perlakuan memvariasikan Konsentrasi Garam salmiak bertujuan untuk memperoleh Konsentrasi dibawah 10% yang masih dapat meningkatkan jumlah BTA, sehingga dapat mengurangi limbah garam salmiak dan dapat menggunakan garam salmiak dengan konsentrasi yang lebih kecil saat melakukan pemeriksaan BTA. Variasi Konsentrasi garam salmiak 2%, 4%, 6%, 8% dan 10% masih bisa meningkatkan jumlah BTA, seperti yang tampak pada tabel 1.2, karena garam salmiak merupakan larutan polar yang mudah larut dan mengikat ion-ion positif, selain itu amonium klorida merupakan hidrolisis parsial yaitu hidrolisis yang terjadi pada garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah atau basa kuat dan asam lemah, hidrolisis parsial hanya salah satu ion saja yang mengalami reaksi hidrolisis. Garam yang tersusun dari asam kuat dan basa lemah terhidrolisis sebagian karena hanya kation (ion positif) yang mengalami hidrolisis sedangkan anion (ion negatif) tidak terhidrolisis. Garam yang tersusun dari asam kuat dan basa lemah bersifat asam. Garam tersebut dapat mengubah warna lakmus biru menjadi merah dan tidak mengubah warna pada lakmus merah. Sifat asam ini juga dapat dilihat dari hasil reaksi ion terhidrolisis dari garam dengan air yang menghasilkan senyawa basa lemah dan ion  $H^+$  . Adanya ion  $H^+$  menunjukkan bahwa larutan bersifat asam atau pH garam  $< 7$ . sehingga garam salmiak sangat mudah mengikat basa pada sputum.[8,14]. Mengikat ion- ion negatif seperti mukoprotein yang terdapat pada sputum yang membuat bakteri sulit terlepas dari sel –sel epitel sputum tersebut, dengan Penambahan garam salmiak juga dapat menurunkan tingkat viskositas sputum yang kental agar lebih encer sehingga bakteri lebih mudah keluar dari sel – sel epitel sputum.[6,7]

Tabel 2 perbandingan antara berbagai Konsentrasi dapat kita lihat bahwa konsentrasi 2% sudah dapat meningkatkan jumlah BTA terlihat dari nilai signifikan sebesar 0.03 , sehingga penggunaan garam salmiak pada konsentrasi 2% sudah dapat digunakan untuk meningkatkan penemuan jumlah BTA. Hal ini dikarenakan amonium klorida merupakan ikatan ion positif ( $H^+$ ) yang mudah menangkap ion- ion negatif yang terdapat pada sputum sehingga mudah dilisiskan oleh larutan asam yang terdapat pada amonium klorida.

Kecepatan Sentrifugasi pada penelitian ini divariasikan mulai dari 3000 rpm, 4000 rpm dan 5000 rpm, dilakukan statistika dengan Uji Anova untuk mengetahui pengaruh Kecepatan sentrifugasi terhadap peningkatan jumlah BTA dapat dilihat pada tabel 3 dari Uji Anova yang dilakukan dapat dilihat bahwa nilai sig adalah 0.45 terdapat pada kecepatan sentrifugasi 5000 rpm, kecepatan sentrifugasi berpengaruh dalam meningkatkan jumlah BTA karena dapat membantu proses pemisahan partikel-partikel yang terdapat pada sputum, setelah terjadi penghancuran/ lisis pada sputum yang dibantu oleh penambahan garam salmiak, maka proses kecepatan sentrifugasi dapat membantu penghancuran dengan cara pemisahan antara partikel- partikel dan bakteri, dengan kecepatan sentrifugasi yang tinggi, maka pemisahan partikel- partikel sputum

dengan bakteri semakin lebih sempurna. Maka semakin tinggi kecepatannya maka semakin terlihat jelas terpisah antara supernatant dan endapannya, sehingga penemuan jumlah BTA semakin banyak.

Waktu sentrifugasi divariasikan antara 5 menit, 10 menit dan 15 menit, pengaruh waktu sentrifugasi pada peningkatan jumlah BTA sangat signifikan. Terlihat pada tabel 4 nilai yang menunjukkan signifikan pada waktu sentrifugasi selama 15 menit, terlihat nilai sig sebesar 0.00 hal ini artinya bahwa lama waktu sentrifugasi yang lebih optimal dibandingkan variasi yang lain adalah 15 menit.

Lama waktu sentrifugasi berpengaruh pada peningkatan penemuan jumlah BTA, karena semakin lama waktu sentrifugasi semakin bagus endapan yang terjadi pada perlakuan, sehingga pada saat proses pemutaran sentrifugasi dengan kecepatan yang tinggi terjadi pemisahan partikel-partikel yang terdapat pada bahan yang suspensi sukar larut membutuhkan waktu yang lama, jika menggunakan waktu yang lebih lama dapat menghasilkan endapan yang benar-benar terpisah dari supernatant dari sputum tersebut.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Terdapat keefektifan variasi konsentrasi, kecepatan waktu sentrifugasi pada pemeriksaan BTA penderita TBC.
2. Variasi konsentrasi, kecepatan dan waktu sentrifugasi yang paling efektif pada pemeriksaan BTA penderita TBC adalah konsentrasi garam salmiak 2%, kecepatan 5000 rpm dan waktu sentrifugasi 15 menit.

Deteksi penderita TBC merupakan salah satu cara untuk mengurangi kejadian di masyarakat sehingga penelitian terkait dengan deteksi dini sangat diperlukan, deteksi dengan metode yang efektif dan efisien perlu ditingkatkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Widoyono M. Penyakit Tropis Epidemiologi Penularan, Pencegahan dan Pemberantasan. Edisi II. Penerbit Erlangga. Jakarta. 2001
- [2]. Wahyuningsih E. Pola Klinik Tuberkulosis Paru di RSUP Dr. Kariadi Semarang Periode Juli 2012-Agustus 2013: Faculty of Medicine Diponegoro University; 2014.
- [3]. Brooks GF, Butel JS, Morse SA. Medical microbiology. United States 25th. 2006.
- [4]. Chen P, Shi M, Feng G-D, Liu J-Y, Wang B-J, Shi X-D, et al. A highly efficient Ziehl-Neelsen stain: identifying de novo intracellular *Mycobacterium tuberculosis* and improving detection of extracellular M. tuberculosis in cerebrospinal fluid. *Journal of clinical microbiology*. 2012;50(4):1166-70.
- [5]. Yamada H, Mitarai S, Aguilan L, Matsumoto H, Fujiki A. Preparation of Mycobacteria-containing artificial sputum for TB panel testing and microscopy of sputum smears. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 2006;10(8):899-905.
- [6]. Bambang Supriyanto SP, Muji Rahayu. Amonium klorida 10% dan Sentrifugasi pada penemuan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* untuk diagnosis Tuberculosis Paru. *Jurnal Teknologi Kesehatan*. 2011;7 No. 2.
- [7]. Merryani girsang s, Dany R, Tami, Irawati olli, Gendero Wahyuno. Teknik sentrifugasi untuk meningkatkan penemuan bakteri tahan asam dari sputum TB metode Ziehl Neelsen. *J Badan Litbang Depkes*. 2003;13(4):23-1
- [8]. Tjay TH, Rahardja K. Obat-obat penting: khasiat, penggunaan dan efek-efek sampingnya: Elex Media Komputindo; 2007
- [9]. Said M. Pengolahan Air Limbah Laboratorium dengan Menggunakan Koagulan Alum Sulfat dan Poli Aluminium Klorida (PAC)". *Jurnal Penelitian Sains*. 2009;9:12-8.

- [10]. Sacher RA, McPherson RA, editors. Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan, Laboratorium 2004: EGC
- [11]. Sarengat N, Yuniari A, Setyorini I, Suyatini S, editors. Kajian Potensi Pencemaran Industri pada Lingkungan Perairan Didaerah Istimewa Yogyakarta. Prosiding Seminar Nasional Kulit, karet dan Plastik; 2015
- [12]. Soekidjo N. Metodologi penelitian kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta. 2010:50-5.
- [13]. Jasaputra DK, Widjaja JT, Wargasetia TL, Makangiras I. Deteksi *Mycobacterium tuberculosis* dengan Teknik PCR pada Cairan Efusi Pleura Penderita Tuberkulosis Paru. Jurnal Kedokteran Maranatha. 2010;7(1):pp. 86-90
- [14]. Sayekti E, Imelda H, Titin A. Reaksi Substitusi Gugus Hidroksi Pada Sitronelol dengan Klorida Menggunakan Campuran Amonium Klorida dan Asam Sulfat. ALCHEMY jurnal penelitian kimia. 2015;11(2):135-46