

## Risk of Elevated Blood Glucose Levels in Tuberculosis Patients with BTA 3+ Levels, Puskesmas Bojong Gede Kabupaten Bogor

Farida Herawati Surbakti<sup>1</sup>, N. Sri Widada<sup>2</sup>, Febrial Hikmah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Diploma IV Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Binawan Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Binawan Jakarta, Indonesia

### Article Info

#### Article history:

Received Mei 01<sup>st</sup>, 2020

Revised Aug 02<sup>nd</sup>, 2020

Accepted Aug 11<sup>th</sup>, 2020

#### Keyword:

Tuberculosis  
Blood Glucose  
BTA Positive Level  
Age  
Gender

### ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is a contagious infectious disease caused by the bacterium *Mycobacterium tuberculosis*. TB cases are still high that has attracted many researchers to conduct studies, especially the factors that cause therapy failure. TB patients who undergo therapy will be at risk of experiencing changes in carbohydrate metabolism. This is compounded by the condition of patients who have a history of diabetes mellitus (DM) before. Therefore, examination of blood glucose in TB patients is considered necessary to be a series in therapy. The increased risk was also influenced by several factors, including age and gender. The data was taken cross sectional as many as 57 samples of TB patients with various AFB positivity levels. The results obtained that 75% of TB patients included in the positive category 3 AFB, 46% aged >40 years, and 61% were male. Mean blood glucose level of  $165 \pm 14$  mg/dL. About 19% of patients have glucose levels >200 mg/dL. Of the 19% of these patients 91% of patients were in the BTA positive category 3, 91% were aged >40 years and 73% were male. The conclusion is that there is a risk of an increase in blood glucose levels in TB patients with level 3+ AFB.

Copyright © Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)

All rights reserved

### ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Kasus TB yang masih tinggi menjadi perhatian banyak peneliti untuk melakukan studi terutama faktor penyebab kegagalan terapi. Penderita TB yang menjalani terapi akan berisiko mengalami perubahan metabolisme karbohidrat. Hal tersebut diperberat dengan keadaan pasien yang memiliki riwayat diabetes mellitus (DM) sebelumnya. Oleh sebab itu, pemeriksaan glukosa darah pasien TB dirasa perlu menjadi rangkaian dalam terapi. Peningkatan risiko tersebut juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain usia dan jenis kelamin. Data diambil secara *cross sectional* sebanyak 57 sampel penderita TB dengan tingkat kepositifan BTA beragam. Hasil yang didapat bahwa 75% pasien TB termasuk kategori positif 3 BTA, 46% usia >40 tahun, dan 61% berjenis kelamin laki-laki. Rerata kadar glukosa darah  $165 \pm 14$  mg/dL. Sekitar 19% pasien memiliki kadar glukosa >200 mg/dL. Dari 19% pasien tersebut 91% pasien dalam kategori positif 3 BTA, 91% usia >40 tahun dan 73% berjenis kelamin laki-laki. Kesimpulannya bahwa ditemukan risiko peningkatan kadar glukosa darah pada pasien TB dengan derajat kepositifan level 3+.

Kata Kunci : Tuberkulosis, Glukosa Darah, Tingkat Kepositifan BTA, Usia, Jenis Kelamin

## **Pendahuluan**

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri tersebut memiliki pertumbuhan yang lambat namun menjadi salah satu pembunuh tertinggi di dunia. Menurut WHO pada tahun 2017 diperkirakan sekitar 10 juta pasien terinfeksi TB dengan 1.6 juta pasiennya meninggal dunia. Indonesia menempati peringkat kedua di dunia dengan penderita TB serta kasusnya yang terus meningkat setiap tahunnya. Data dari Kementerian Kesehatan tahun 2017 sekitar 360.700 kasus dugaan positif TB, sebanyak 168.412 kasus terkonfirmasi positif pada pemeriksaan basil tahan asam (BTA). Berdasarkan International Union Against Tuberculosis and Lung Disease (IUATLD) skala pembacaan pada pemeriksaan BTA, meliputi positif 1, positif 2, dan positif 3. Positif 1 bermakna terlihat 10 sampai 99 BTA terwarnai pada 100 lapang pandang. Positif 2 bermakna terlihat 1 sampai 10 BTA terwarnai pada sekurangnya 1 lapang pandang. Positif 3 bermakna terlihat >10 BTA terwarnai pada sekurangnya 1 lapang pandang. Penderita TB banyak dikaitkan dengan penderita diabetes mellitus (DM). DM merupakan penyakit metabolik karena terganggunya produksi insulin di dalam tubuh. Dengan demikian menyebabkan peningkatan kadar glukosa di dalam darah atau hiperglikemia. Pasien DM menunjukkan menurunnya sistem imun *innate* sehingga menyebabkan mudahnya pasien mengalami infeksi penyakit lain (Peleg et. al., 2007). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa DM dapat menimbulkan perbedaan manifestasi klinis dan respons terhadap pengobatan TB terutama bila kadar glukosa darah pada pasien tinggi (Dooley et. al., 2009).

Prevalensi DM di Indonesia terus meningkat. Data Riskesdas tahun 2013 menunjukkan peningkatan menjadi 6.9% penderita yang sebelumnya 5.7% penderita pada tahun 2007. Dengan kata lain bahwa terjadi kenaikan penderita DM sebanyak 0.2% setiap tahunnya. Namun hal ini bertentangan dengan data TB yang mengalami stagnan dari tahun 2007 hingga 2013 yaitu pada angka 0,4% (BPPK-KKRI, 2007 dan 2013). Walaupun terlihat tidak sejalan dengan data yang ada, namun perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengingat besarnya kemungkinan terjadinya korelasi antara kedua penyakit. Beberapa penelitian menunjukkan keterkaitan kedua penyakit tersebut terutama pada proses terapi. Selama terapi TB pasien cenderung meninggal akibat DM yang diderita sebelum ataupun setelah menjalani pengobatan TB. Ironisnya menurut laporan dari Restepro et. al. (2011), bahwa sebagian besar pasien yang menderita TB tidak mengetahui bahwa dirinya menderita DM. Pasien yang mengalami TB sekitar 1.5% yang mengetahui dirinya menderita DM (BPPK-KKRI, 2007). Data Riskesdas (2013) menunjukkan hanya 2.4% pasien TB yang telah terdiagnosa DM. Oleh karena itu, deteksi dini gejala DM pasien TB sangat perlu dilakukan. Skrining rutin DM pada pasien TB akan menjadi salah satu penanganan pencegahan dan antisipasi terhadap proses kegagalan terapi pada pasien TB.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini berfokus pada tingkat kepositifan BTA terhadap risiko peningkatan kadar glukosa darah pada pasien tuberkulosis di Puskesmas Bojong Gede, Kabupaten Bogor.

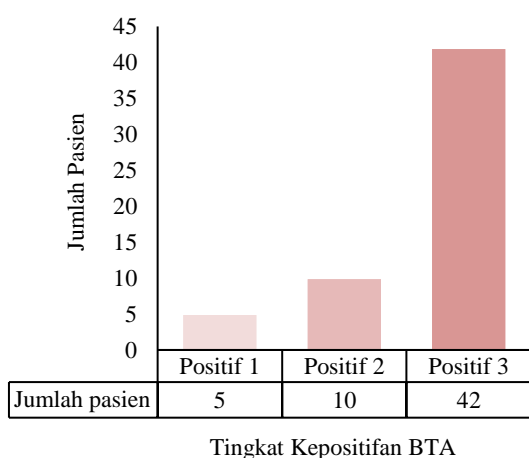
## **Metode Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cross sectional*. Variabel yang diteliti adalah tingkat kepositifan BTA, kadar glukosa darah, usia, dan jenis kelamin. Sampel pada penelitian ini adalah pasien TB yang melakukan pemeriksaan di Puskesmas Bojong Gede periode bulan Juli sampai dengan

Desember 2017. Kriteria eksklusi: pasien TB yang datanya tidak lengkap, menderita HIV/AIDS, merokok, mengkonsumsi alkohol, dan mengkonsumsi kortikosteroid. Data penelitian ini berupa data sekunder berdasarkan rekam medik pasien TB di Puskesmas Bojong Gede.

### Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian yang dilakukan di Puskesmas Bojong Gede periode Juli sampai dengan Desember 2017, didapatkan data tingkat kepositifan BTA sebelum dilakukan pengobatan yaitu positif 3 (3+) sebanyak 75% pasien, positif 2 (2+) sebanyak 18% pasien, dan positif 1 (1+) sebanyak 7% pasien (table 1). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian El-Sony et. al. (2002) dengan tingkat kepositifan pasien terbanyak yaitu positif 3 sekitar 59%, positif 2 sekitar 32%, dan positif 1 sekitar 9%. Tingkat kepositifan 3+ mendominasi karena ditemukan gejala yang lebih berat sehingga pasien segera mencari pengobatan. Sedangkan pada tingkat kepositifan rendah, pasien belum mengalami gejala yang signifikan. Tingkat kepositifan yang semakin tinggi dihubungkan dengan menurunnya fungsi sel T. Sel T berperan penting dalam pertahanan tubuh terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Tingkat kepositifan menunjukkan tingkat keparahan dan penularan penyakit pasien (El-Sony et. al., 2002). Namun hasil berbeda dilaporkan oleh Jayakody, et. al. (2013) dimana tingkat kepositifan terbanyak yaitu positif 1 sekitar 41%, diikuti positif 3 sekitar 29%, positif 2 sekitar 26% dan positif BTA  $\leq 9$  sekitar 4%.



Gambar 1. Jumlah pasien pada tingkat kepositifan BTA. Sebagian besar data termasuk dalam tingkat kepositifan 3 BTA, diikuti positif 2 BTA dan terakhir positif 1 BTA.

Tabel 1. Jumlah Pasien pada Tingkat Kepositifan BTA Berdasarkan Parameter Usia dan Jenis Kelamin. Secara keseluruhan pasien TB berusia  $\leq 40$  tahun dan berjenis kelamin laki-laki. Pasien kategori positif 3 BTA sebagian besar berusia  $\leq 40$  tahun dan berjenis kelamin laki-laki

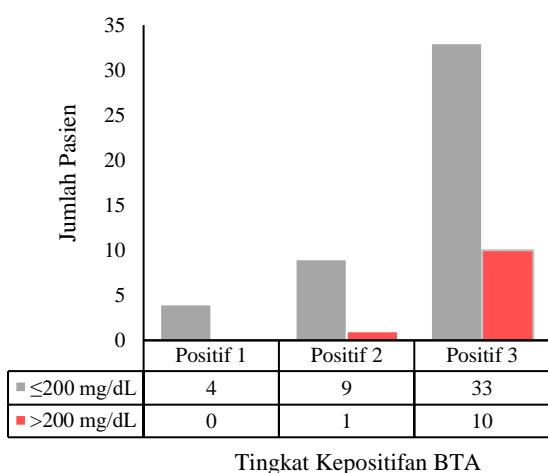
Parameter	Jumlah Pasien Pada Tingkat Kepositifan BTA		
	1+	2+	3+
Usia			
$\leq 40$ tahun	3	5	23
$> 40$ tahun	1	5	20
Jenis Kelamin			
Laki-laki	2	6	27
Perempuan	2	4	16

Dari 75% pasien yang positif 3 BTA didapatkan data sekitar 47% pasien berusia  $> 40$  tahun (Tabel 1). Tingkat kepositifan BTA menurun pada usia  $> 40$  tahun disebabkan imunitas tubuh yang menurun terutama peran sel makrofag. Makrofag berperan sebagai *antigen presenting cell* (APC) kepada sel T. Sel T akan mensekresikan IFN- $\gamma$  yang akan menstimulus kerja makrofag agar lebih efektif. Fungsi lain makrofag yaitu fagositosis bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Seiring bertambahnya usia, produksi sel T dan respon

makrofag terhadap sel T menurun. Selain itu, usia  $\leq 40$  tahun juga dianggap sebagai usia mobilitas tinggi sehingga risiko tertular tinggi (Fatmah, 2006; Nainggolan, 2013).

Secara keseluruhan 61% pasien berjenis kelamin laki-laki dengan 77% pasien laki-laki kategori positif 3 BTA (Tabel 1). Penelitian Heri et. al. (2017) menunjukkan sebagian besar pasien TB berjenis kelamin laki-laki yaitu sekitar 68% namun tidak dijelaskan kategori tingkat kepositifan BTA. Nainggolan (2013) juga menunjukkan 61% pasien laki-laki lebih banyak menderita TB dibandingkan perempuan yaitu sekitar 39%. Prevalensi TB di Indonesia pada laki-laki dua kali lebih besar dibandingkan perempuan (Soemantri et. al., 2007). Abdallah dan Ali (2012) melaporkan terkait kasus TB perempuan yang lebih sedikit yaitu dikaitkan dengan kebiasaan merokok. Merokok dapat menyebabkan fungsi silia disaluran pernapasan terganggu sehingga meningkatkan risiko terinfeksi bakteri TB (Bates et. al., 2007).

Kadar glukosa pasien positif BTA pada penelitian ini yaitu  $165 \pm 14$  mg/dL (mean  $\pm$  SD). Penelitian Heri et. al. (2017) menyatakan bahwa kadar glukosa darah sewaktu sebelum pengobatan rerata sebesar 176 mg/dL dengan data tertinggi 271 mg/dL. Berdasarkan tingkat kepositifan BTA dilakukan pengelompokan berdasarkan kadar glukosa darah pasien sebelum menjalani terapi. Data pasien positif BTA yang memiliki kadar glukosa darah  $>200$  mg/dL terlihat hanya pada pasien dengan tingkat kepositifan 2 dan 3 saja. Dimana sebanyak 10 (91%) dari 11 pasien dengan kadar glukosa darah  $>200$  mg/dL termasuk kategori positif 3 (Gambar 2). Walaupun jumlah pasien dengan kadar glukosa  $>200$  mg/dL tidak sebanyak pasien dengan kadar glukosa darah  $\leq 200$  mg/dL, namun memiliki pola distribusi yang serupa pada tingkat kepositifan BTA.



Gambar 2. Tingkat Kepositifan BTA pada Pengelompokan Pasien dengan Kadar Glukosa Darah. Sebagian besar pasien memiliki kadar glukosa darah  $\leq 200$  mg/dL. Pasien yang memiliki kadar glukosa darah  $>200$  mg/dL sebagian besar termasuk dalam kategori positif 3 BTA.

Tabel 2. Profil Pasien Positif BTA Berdasarkan Pengelompokan Kadar Glukosa Darah. Pasien dengan Kadar Glukosa  $>200$  mg/dL lebih banyak berusia  $>40$  tahun dan berjenis kelamin laki-laki. Didapatkan profil kadar glukosa darah, antara lain rerata 165 mg/dL, SD sekitar 14 mg/dL, kadar glukosa terendah 71 mg/dL dan kadar glukosa tertinggi 426 mg/dL.

Parameter	Jumlah Pasien Pada Pengelompokan Kadar Glukosa Darah (mg/dL)		Profil Kadar Glukosa Darah
	$\leq 200$	$>200$	
Usia			
$\leq 40$ tahun	30	1	Mean: 165 SD: 14 Min: 71 Max: 426
$>40$ tahun	16	10	
Jenis Kelamin			
Laki-laki	27	8	
Perempuan	19	3	

Secara keseluruhan jumlah pasien yang memiliki kadar glukosa darah  $>200$  mg/dL pada penelitian ini sekitar 19%. Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian lain. Ema et. al. (2018) menyatakan bahwa 13% pasien TB menderita DM sisanya 88% normal. Penelitian lain menjelaskan dari 30 sampel pasien

positif TB selama pengobatan sekitar 57% pasien yang memiliki kadar glukosa darah tinggi (Angel, 2019). Penelitian lain juga menjelaskan bahwa hanya sebanyak 6% pasien positif TB yang memiliki kadar glukosa darah >200 mg/dL pada pasien yang sedang dalam pengobatan TB (Suharyati, 2019).

Drai 19% pasien yang memiliki kadar glukosa darah >200 mg/dL pada penelitian ini, sekitar 91% pasien berusia >40 tahun dan 73% berjenis kelamin laki-laki (Tabel 2). Beberapa penelitian sejalan dengan hasil penelitian tersebut. Studi populasi yang dilakukan Anthonia (2015) juga menjelaskan bahwa pada kasus pasien TB yang disertai DM 60% berjenis kelamin laki-laki dengan rerata usia 40.9 tahun. Pada usia  $\geq 50$  terjadi peningkatan angka kejadian DM tipe 2 akibat menurunnya sensitivitas insulin dan metabolisme glukosa. Menurut American Diabetic Association (2013), semakin bertambah usia manusia semakin menambah berkembangnya risiko penyakit DM. Beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa TB dapat menyebabkan DM pada pasien yang sebelumnya tidak memiliki riwayat DM. Penelitian tersebut menggunakan tes toleransi glukosa oral (TTGO) dengan kontrol sebagai pembanding. Beberapa mekanisme yang dihipotesiskan seperti mekanisme inflamasi akan merangsang pengeluaran sitokin IL-6 dan TNF- $\alpha$ . Hal ini dapat meningkatkan resistensi insulin dan penurunan produksi insulin. Tidak terdapat jawaban yang pasti mengenai prevalensi DM tinggi pada pasien TB. Beberapa penelitian menunjukkan prevalensi pasien TB dengan kasus TTGO terganggu sekitar 2 – 41% (Sen et. al., 2009; Hussains & Hussains, 2007).

### **Kesimpulan**

Ditemukan risiko peningkatan kadar glukosa darah pada pasien TB dengan derajat kepositifan level 3+.

### **Saran**

Pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu sebaiknya diikuti dengan pemeriksaan HbA1C sehingga dapat dilihat riwayat kemungkinan toleransi pasien terhadap glukosa.

### **Daftar Pustaka**

- Abdallah TM, Ali AAA. (2012). Epidemiology of tuberculosis in Eastern Sudan. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(12), 999-1001.
- Angel GS. (2019). Gambar kadar gula darah pada penderita tuberculosis rawat jalan di rumah sakit khusus paru Medan (Skripsi). Politeknik Kesehatan Kemenkes RI, Medan.
- Anthonia OO, et. al. (2015). Clinical profile of diabetes mellitus in tuberculosis. *BMJOpen Diabetes Research and Care*, 3, 1-6.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI (BPPK-KKRI). (2008). Laporan hasil riset kesehatan dasar (Riskesdas) 2007. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI (BPPK-KKRI). (2013). Laporan hasil riset kesehatan dasar (Riskesdas) 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Bates MN, et. al. (2007). Risk of tuberculosis from exposure to tobacco smoke. *Arch. Intern. Med.*, 167(4), 335-342.

- Dooley KE, Tang T, Golub JE, Dorman SE, Cronin W. (2009). Impact of diabetes mellitus on treatment outcome in patients with active tuberculosis. *Am J Trop Med Hyg*, 80, 634-639.
- El-Sony A, Enarson D, Khamis A, Baraka O, Bjerne G. (2002). Relation of grading of sputum smears with clinical features of tuberculosis patients in routine practice in Sudan. *Int J Tuberc Lung Dis.*, 6(2), 91-97.
- Emma N, Zata I, Pariyana. (2018). Angka kejadian diabetes melitus pada pasien tuberculosis. *JKK*, 5(1), 20-25.
- Fatmah. (2006). Respons imunitas yang rendah pada tubuh manusia usia lanjut. *Makara Kesehatan*, 10, 47-53.
- Heri S, Marumi WD, Iswari F. (2017). Studi kadar glukosa darah sewaktu pada pasien TBC pemakai obat anti tuberculosis (OAT) paket di Puskesmas Cakranegara. *Jurnal Analis Medika Bio Sains*, 4(1), 52-56.
- Hussain M, Hussain S. (2007). Tuberculosis and diabetes mellitus impact of co-association. *Pak J Chest Med.*, 13(4), 24-25.
- Jayakody W, et. al. (2013). Characteristics and outcomes of tuberculosis patients who fail to smear convert at two months in Sri Lanka. *PHA*, 3(1), 26-30.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Data dan informasi profil kesehatan Indonesia 2017. Jakarta.
- Nainggolan HRN. (2013). Faktor yang berhubungan dengan gagal konversi pasien Tb paru kategori I pada akhir pengobatan fase intensif di kota Medan [Tesis]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Peleg AY, Weerathna T, McCarthy JS, Davis TME. (2007). Common infection in diabetes: pathogenesis, management and relationship to glycaemic control. *Diabetes Metab Res Rev*, 22(1), 3-13.
- Restrepo BI et. al. (2011). Cross-sectional assessment reveals high diabetes prevalence among newly diagnosed tuberculosis cases. *Bulletin of the World Health Organization*. 89: 352-359.
- Sen T, Joshi SR, Udawadia ZF. (2009). Tuberculosis and diabetes mellitus: merging epidemics. *JAPI*, 57, 399-420.
- Soemantri S, et. al. (2007). Three-fold reduction in the prevalence of tuberculosis over 25 years in Indonesia. *Int J Tuberc Lung Dis.*, 11(4), 398-404.
- Suharyati S, Widiyanto YD. (2019). Kadar glukosa darah penderita tuberculosis paru dengan bakteri tahan asam positif. *Jaringan Laboratorium Medis*, 1(1), 42-45.
- World Health Organization (WHO). (2018). Global tuberculosis report. Geneva. Available from: [http://www.who.int/tb/publication/global\\_report/en/](http://www.who.int/tb/publication/global_report/en/).