

KORELASI ANTARA KONVERSI BTA PADA FASE INTENSIF DAN LANJUTAN PADA PASIEN TB PARU KATEGORI I

THE CORRELATION BETWEEN ACID FAST BACILLI OF THE INTENSIVE AND CONTINUATION PHASE IN PULMONARY TUBERCULOSIS PATIENTS' CATEGORY I

Widyananda Kartikasari¹, Oki Nugraha Putra^{1*}, Hardiyono Hardiyono¹, Ana Khusnul Faizah¹

¹ Program Studi Farmasi,
Fakultas Kedokteran
Universitas Hang Tuah
Jl. Arief Rahman Hakim 150
Surabaya

Submitted: 20-09-2020

Revised: 02-02-2021

Accepted: 23-04-2021

Corresponding author:
oki.nugraha@hangtuah.ac.id

ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit infeksi menular yang diakibatkan oleh bakteri *M. tuberculosis* dan sering disebut dengan Basil Tahan Asam (BTA). Salah satu parameter keberhasilan terapi TB ialah konversi BTA dari BTA positif ke BTA negatif. Tujuan penelitian ini yaitu mengkaji korelasi antara pemeriksaan BTA pada akhir fase intensif dan fase lanjutan serta menganalisis faktor yang berpengaruh terhadap konversi sputum di akhir fase lanjutan pada pasien TB paru kategori I di empat Puskesmas di Surabaya. Penelitian ini menggunakan desain penelitian *cohort retrospektif*. Pengambilan data menggunakan catatan pengobatan pasien periode Januari 2017 hingga Desember 2019. Pada penelitian ini, didapatkan 124 pasien TB paru yang memenuhi kriteria inklusi dengan jenis kelamin laki-laki lebih banyak daripada perempuan dengan rata-rata usia pasien yaitu 44.0 ± 12.5 tahun. Hasil pemeriksaan BTA sebelum pengobatan paling banyak 1+ sebanyak 41%. Berdasarkan hasil uji korelasi *Kendal-Tau*, didapatkan adanya korelasi signifikan antara BTA pada akhir fase intensif dan pada akhir fase lanjutan ($p=0.000$, $r=0.657$). Usia berpengaruh signifikan ($p=0.022$) terhadap konversi sputum pada akhir fase lanjutan dengan uji *Chi-square*. Kesimpulan pada penelitian ini ialah diperoleh hubungan yang signifikan antara BTA fase intensif dan BTA fase lanjutan yang menunjukkan bahwa konversi BTA tetap dipertahankan dari fase intensif sampai dengan fase lanjutan.

Kata kunci: TB paru kategori I; Basil Tahan Asam (BTA); Konversi sputum

ABSTRACT

*Tuberculosis (TB) is a communicable disease caused by M. tuberculosis and known as Acid Fast Bacilli (AFB). The purpose of this study was to analyze the correlation between AFB at the end of the intensive phase and continuation phase and to analyze the variables that associated with sputum conversion at the end of continuation phase in pulmonary TB patient's category I in several primary health in Surabaya. This was an observational analytic with a retrospective cohort design. Data were collected by medical records of TB patients from January 2017 to December 2019. One hundred twenty-four of TB patients met the inclusion criteria with 69 male and 55 females, and mean of age was 44.09 ± 12.05 years old. The initial AFB was mostly 1+ (41%). There was a significant correlation between AFB at the end of intensive phase and continuation phase ($p\text{-value}=0.000$; $r=0.657$) by *Kendal-Tau* test. Age was significantly associated with sputum conversion at the end of continuation phase ($p\text{-value}=0.022$). The conclusion of this study that there was a significant correlation between AFB at the end of intensive phase and continuation phase.*

Keywords: Pulmonary TB category I; Acid Fast Bacilli (AFB); Sputum Conversion

1. PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit infeksi kronik yang diakibatkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri TB tahan terhadap pewarnaan asam *Ziehl-Nielsen* sehingga disebut juga dengan Bakteri Tahan Asam (BTA). Pada tahun 2018, sebesar 566.623 kasus TB ditemukan di Indonesia, yang mana kasus tersebut meningkat bila dibandingkan pada tahun 2017, sebesar 446.732 kasus. Tiga provinsi dengan jumlah penduduk terbanyak di Indonesia, yakni

Jawa Timur, Jawa Barat, dan Jawa Tengah merupakan provinsi dengan kasus TB terbanyak dengan persentase 44% dari total kasus TB aktif yang ada di Indonesia (Kemenkes RI, 2019)

Seseorang dapat dinyatakan terdiagnosis TB paru berdasarkan gejala klinis yang dilanjutkan dengan pemeriksaan fisik, pemeriksaan sputum atau dahak maupun pemeriksaan radiologis. Pemeriksaan dahak basil tahan asam (BTA) dilakukan pada saat pertama kali seseorang diduga TB, melalui pemeriksaan sputum sewaktu-pagi-sewaktu (SPS). Seseorang dinyatakan TB jika ditemukan setidaknya dua dari tiga spesimen SPS dengan BTA positif. Pengobatan TB kategori 1 dilakukan dalam 2 tahap, yakni pada fase intensif (2 bulan) dan diikuti oleh fase lanjutan (4 bulan) dengan total pengobatan selama 6 bulan. Pada fase intensif pasien mendapatkan empat macam kombinasi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) berupa isoniazid, rifampisin, etambutol, dan pirazinamid. Pada fase lanjutan, pasien mendapatkan dua kombinasi OAT yaitu rifampisin dan isoniazid (Departemen kesehatan RI, 2005)

Untuk pemantauan perkembangan hasil terapi dilaksanakan dengan pemeriksaan ulang BTA pada akhir bulan kedua dan pada bulan kelima. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap konversi sputum di akhir fase lanjutan ialah tingkat kepositifan BTA awal. Jika pasien masih menunjukkan BTA positif di akhir fase lanjutan, mengindikasikan pasien tersebut mengalami kegagalan terapi dan diharuskan untuk dilanjutkan pada pengobatan TB kategori II. Jika ditemukan adanya kasus kegagalan konversi menunjukkan adanya peluang penularan TB (Singla et al., 2009). Pasien TB yang gagal konversi mempunyai risiko sebesar 4,2 sampai 20,6 kali lebih besar mengalami gagal pengobatan maupun kekambuhan. Lebih jauh, kegagalan konversi dapat menjadi risiko tinggi timbulnya resistensi OAT atau *Multi Drug Resistant Tuberculosis* (MDR-TB) (Kenangalem et al., 2013). Jika didapatkan adanya kasus resistensi dapat menjadi hambatan untuk keberhasilan program pengendalian TB di Indonesia.

Salah satu parameter yang dipakai untuk menetapkan keberhasilan terapi TB yakni angka konversi. Angka konversi merupakan angka yang menunjukkan seberapa banyak pasien TB dengan BTA positif pada awal pengobatan yang terkonversi menjadi BTA negatif setelah diberikan terapi OAT. Pada pasien TB, jika hasil dengan BTA negatif pada akhir bulan kedua atau pada akhir fase intensif, belum tentu akan tetap negatif pada bulan kelima atau akhir fase lanjutan. Jika hasil BTA pada bulan kedua ialah negatif, maka kemungkinan besar angka kesembuhan meningkat, dan jika hasil BTA pada akhir fase lanjutan hasilnya tetap negatif, maka pasien dinyatakan sembuh. Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis apakah terdapat hubungan antara BTA pada akhir intensif dan BTA pada fase lanjutan pada pasien TB paru kategori I serta variabel atau faktor yang mempengaruhi konversi BTA di akhir fase lanjutan.

2. METODE

Penelitian ini ialah penelitian observasional analitik menggunakan desain *Cohort Retrospektif*. Data pada penelitian ini diambil menggunakan lembar atau catatan pengobatan pasien TB paru kategori 1 yang mendapatkan pengobatan OAT selama 6 bulan di beberapa Puskesmas di Surabaya, yaitu Puskesmas Wonokusumo, Puskesmas Tanah Kalikedinding, Puskesmas Sawah Pulo, Puskesmas Gading pada bulan Januari 2017 sampai dengan Desember 2019. Pengambilan data untuk penelitian ini telah disetujui oleh Dinas Kesehatan Kota Surabaya dengan nomor: 072/9959/436.7.2/2020. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2019 hingga bulan Maret 2020. Kriteria inklusi pada studi ini yakni pasien TB paru kategori 1 dengan usia > 17 tahun, pasien TB dengan BTA awal positif atau *scanty*, pasien TB yang menjalani pengobatan dengan OAT lini pertama selama 6 bulan. Kriteria eksklusi pada penelitian ini ialah pasien TB dengan penyakit komorbid serta tidak ditemukan salah satu pemeriksaan BTA baik di akhir fase intensif maupun di akhir fase lanjutan. Pasien TB paru kategori I merupakan pasien TB baru yang belum pernah mengonsumsi OAT atau telah mengonsumsi OAT dalam kurun waktu kurang dari empat minggu; pasien baru TB paru dengan BTA negatif dengan hasil rontgen positif

yang sakit ringan atau berat. Besar sampel yang digunakan ialah seluruh data catatan pengobatan pasien yang memenuhi kriteria inklusi.

Pembacaan hasil mikroskopis sputum BTA mengikuti standar *International Union Against Tuberculosis and Lung Diseases* (IUATLD). Jika tidak didapatkan BTA per 100 lapang pandang, maka dinyatakan BTA negatif; didapatkan 1-9 BTA per 100 lapang pandang, maka ditulis sebagai banyaknya jumlah bakteri yang didapatkan (*scanty*); didapatkan sebesar 10-99 BTA per 100 lapang pandang dinyatakan sebagai BTA positif 1 (1+); didapatkan sebesar 1-10 BTA per 1 lapang pandang dinyatakan BTA positif 2 (2+); dan didapatkan ≥ 10 BTA per 1 lapang pandang dinyatakan BTA positif 3 (3+).

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan BTA awal sebelum pengobatan, BTA di akhir fase intensif, dan BTA di akhir fase lanjutan. Data demografi pasien TB yang terdiri dari jenis kelamin, usia, dan berat badan akan diamati pada penelitian ini. Untuk menganalisis perbedaan hasil BTA sebelum dan sesudah terapi dengan OAT, maka dilakukan uji beda non parametrik, *Mann-Whitney*, sedangkan untuk melihat korelasi antara BTA pada fase intensif dan fase lanjutan maka digunakan uji korelasi *Kendal-tau*. Data dinyatakan signifikan jika nilai $\alpha < 0.05$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Demografi Pasien

Pada penelitian ini didapatkan 124 pasien TB paru kategori I di empat Puskesmas Kota Surabaya yang memenuhi kriteria inklusi. Data demografi pasien TB seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Demografi pasien TB paru kategori I

(n=124)	
Jenis kelamin, n (%)	
<i>Laki-laki</i>	69 (56)
<i>Perempuan</i>	55 (44)
Usia (tahun), n(%)	20-72
17-25	11 (9)
26-35	22 (17.7)
36-45	28 (22.5)
45-55	37 (29.8)
55-65	22 (17.7)
>65	4 (3.2)
Rata-rata usia (mean \pm SD)	44.09 \pm 12.57
Berat Badan (kg)	30-69
Rata-rata berat badan (mean \pm SD)	47.60 \pm 9.20

Pada penelitian ini diperoleh pasien TB paru lebih banyak berjenis kelamin laki-laki sebesar 56% dibandingkan dengan jenis kelamin perempuan sebesar 44%. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa laki-laki lebih banyak terkena TB yang disebabkan laki-laki memiliki kebiasaan gaya hidup yang tidak sehat yaitu kebiasaan merokok serta meminum minuman beralkohol yang berdampak terhadap terganggunya imunitas pasien (Adegbite et al., 2020) Suatu penelitian di Taiwan menyebutkan bahwa lebih dari 75 persen pasien TB ialah laki-laki serta perbandingan laki-laki lebih besar pada usia lansia dibandingkan dengan perempuan (Feng et al., 2012)

Usia rata-rata pasien TB yang didapatkan pada penelitian ini yaitu 44.09 \pm 12.57 tahun dan tergolong dalam usia produktif. Pasien TB sebagian besar berada pada usia produktif antara usia 15-49 tahun dan cenderung terjadi pada masyarakat dengan tingkat sosial ekonomi yang kurang baik. Penelitian kami sebelumnya juga didapatkan hasil bahwa pasien TB kategori I berada dalam usia rata-rata 46 tahun dan termasuk dalam kategori usia produktif (Putra et al., 2019). Penelitian

lain oleh Nurjana menyatakan bahwa pada usia 15-49 tahun merupakan kelompok usia produktif yang lebih banyak terkena TB paru. Hal ini dikarenakan pada usia tersebut kecenderungan mobilitas yang tinggi, sehingga kemungkinan terpapar dengan bakteri TB juga semakin besar. Selain itu bakteri TB dapat aktif kembali seiring dengan bertambahnya usia (Nurjana, 2015)

Jumlah penggunaan OAT dalam bentuk *fixed dose combination* (FDC) disesuaikan dengan berat badan pasien TB. Profil penggunaan OAT kategori 1 pada fase intensif dan fase lanjutan dalam bentuk FDC seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah penggunaan OAT bentuk FDC selama 6 bulan pengobatan

Jumlah OAT FDC/Hari		n (%)	Standar FDC berdasarkan berat badan (kg)	Berat badan (Mean ±SD) (kg)
Fase Intensif (HRZE)	Fase Lanjutan (HR)			
2 tablet	2 tablet	16 (13%)	30-37	33.25± 2.05
3 tablet	3 tablet	80 (64%)	38-54	46.23 ± 4.62
4 tablet	4 tablet	27(22%)	55-70	59.26±6.07
5 tablet	5 tablet	1 (1%)	≥ 71	

Keterangan: H: Isoniazid; R: Rifampisin; Z: Pirazinamid; E: Etambutol

3.2. Hasil Pemeriksaan BTA Selama 6 Bulan Terapi OAT

Hasil pemeriksaan BTA selama 6 bulan pengobatan dengan panduan OAT 4 FDC seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pemeriksaan BTA selama 6 bulan pengobatan (n=124).

Hasil BTA (n= 124)	Sebelum pengobatan n (%)	Akhir fase intensif n (%)	Akhir fase Lanjutan (%)	Nilai α
(Scanty 2)	-	1(1%)	-	0.000*
(Scanty 3)	2 (1,6%)	-	-	0.000**
(Scanty 4)	1 (1%)	1(1%)	-	
(Scanty 6)	1 (1%)	-	-	
(scanty 8)	1 (1%)	1(1%)	-	
(scanty 9)	3 (2,4%)	-	-	
(1+)	51 (41%)	8(6%)	4 (3%)	
(2 +)	31 (25%)	-	-	
(3 +)	34 (27%)	-	1(1%)	
(-)	-	113 (91%)	119 (96%)	

Keterangan: * uji *Mann-whitney* BTA awal – BTA akhir fase intensif

** uji *Mann-whitney* BTA akhir fase intensif – BTA akhir fase lanjutan

Berdasarkan uji korelasi *Kendall-Tau* didapatkan nilai r sebesar 0,657 dan *p-value* sebesar 0.000 yang menunjukkan bahwa didapatkan korelasi yang signifikan antara hasil BTA fase intensif dengan BTA fase lanjutan.

Hasil pemeriksaan BTA awal pada penelitian ini didapatkan 124 pasien TB paru dengan BTA positif. Tingkat kepositifan pemeriksaan BTA awal paling banyak ditemukan yaitu BTA 1+ sebanyak 51 pasien atau sebesar 41%. Hal ini dikarenakan pasien yang diambil pada penelitian ini ialah pasien TB tanpa disertai adanya penyakit komorbid. Adanya penyakit komorbid dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan BTA awal pasien. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Isfandiari *et al*, yang menunjukkan bahwa tingkat kepositifan BTA awal terbanyak ialah positif 1 (1+) pada pasien TB paru tanpa adanya penyakit komorbid. Adanya penyakit komorbid pada pasien TB akan menurunkan respons imunitas terhadap aktivitas makrofag untuk

memfagosit bakteri TB yang menyebabkan lebih banyak jumlah bakteri TB yang ditemukan pada sputum pasien (Ayu & Isfandiari, 2016).

Berdasarkan hasil pemeriksaan BTA pada akhir fase intensif didapatkan sebanyak 113 pasien mengalami konversi BTA dan pada akhir fase lanjutan didapatkan sebanyak 119 pasien terkonversi BTA. Hasil uji statistik dengan uji *Mann-whitney* diperoleh *p* value sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang artinya terdapat perbedaan yang bermakna antara hasil pemeriksaan BTA pada akhir fase intensif dan akhir fase lanjutan. Pada penelitian ini, pasien TB yang paling banyak terkonversi dalam kurun waktu 6 bulan setelah pengobatan dengan OAT adalah BTA 1+ sebesar 41%. Semakin rendah derajat kepositifan BTA awal maka akan semakin cepat pasien TB untuk terjadinya konversi BTA jika dibandingkan pada pasien dengan tingkat BTA awal yang tinggi. Penelitian oleh Jayakody menyebutkan bahwa pasien yang terkonversi setelah mendapatkan terapi OAT pada fase intensif lebih banyak pada pasien dengan BTA awal positif 1 (1+). Hal ini dikaitkan dengan jumlah bakteri TB yang ditemukan pada pasien TB BTA 1+ lebih rendah bila dibandingkan pasien TB 3+ sehingga efektivitas OAT dalam membunuh bakteri TB menjadi lebih cepat (Jayakody et al., 2013)

Pada akhir fase lanjutan, sebanyak 12% pasien TB yang tidak terkonversi memiliki tingkat kepositifan BTA awal positif 3 (3+). Hal ini sejalan dengan penelitian Nainggolan yang menyebutkan bahwa pasien TB dengan tingkat BTA positif awal yang lebih tinggi berisiko untuk tetap positif di akhir fase lanjutan dibandingkan dengan BTA awal dengan tingkat kepositifan yang rendah. Pasien TB dengan BTA awal 3+ berisiko untuk terjadinya keterlambatan konversi sputum (Nainggolan, 2013). Penelitian lain oleh Hadifah *et al*, menyatakan bahwa nilai BTA awal lebih dari 2+ serta ketidakteraturan menelan OAT yang berpengaruh signifikan terhadap gagal konversi BTA di akhir fase intensif dengan risiko gagal konversi sebesar 2,2 kali lebih besar (CI 1.503-3.274) dibandingkan dengan nilai BTA awal kurang dari 2+ (Hadifah *et al*, 2019). Pada penelitian ini untuk melihat korelasi BTA pada fase akhir intensif dan akhir fase lanjutan maka dilakukan uji korelasi *Kendal-tau* dan diperoleh *p*-value sebesar 0,000 dan nilai *r* sebesar 0,657 yang menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara BTA pada akhir fase intensif dan BTA pada akhir fase lanjutan. Hal ini menunjukkan pemberian terapi OAT selama 6 bulan pengobatan efektif dalam membunuh bakteri TB dan mampu menjaga kenegatifan BTA dari akhir fase intensif hingga akhir fase lanjutan.

Salah satu faktor yang diduga menyebabkan keberhasilan konversi BTA pada penelitian ini adalah ketepatan dosis. Pada penelitian ini 100% pasien mendapatkan tepat dosis 4-FDC berdasarkan data berat badan pada saat awal pengobatan. Ketepatan dosis pasien TB telah sesuai berdasarkan pedoman penanggulangan TB Nasional, yaitu dosis harian atau jumlah tablet FDC yang diminum setiap harinya disesuaikan dengan berat badan pasien TB. Suatu studi menyebutkan bahwa tidak ada perbedaan dalam hal konversi sputum pada pasien TB yang mendapatkan OAT jenis FDC dan generik (Tabrani, 2008). Penelitian lain oleh Al-Shaer *et al*, menyatakan bahwa pada pasien TB dengan diabetes melitus, pada kelompok yang diberikan OAT jenis FDC lebih cepat mengalami konversi sputum secara signifikan dibandingkan dengan kelompok yang mendapatkan OAT bentuk tablet lepasan. Selain itu pula, pada pasien TB dengan DM dengan nilai BTA awal 3+, waktu konversi sputum secara signifikan juga lebih singkat yang mendapatkan OAT jenis FDC dibandingkan dengan OAT bentuk tablet lepasan (Al-Shaer et al., 2018). Pada penggunaan OAT jenis FDC, pasien akan lebih sedikit minum obat (sekitar 4 tablet/hari) dibandingkan dengan OAT bentuk tablet lepasan (sekitar 10 tablet/hari) yang mana kemungkinan akan mempengaruhi absorpsi obat anti tuberkulosis. Keuntungan penggunaan OAT jenis FDC ialah lebih mudah dalam pengaturan dosis, mencegah kesalahan pengobatan, meningkatkan kepatuhan pasien, dan menurunkan jumlah obat yang diminum.

Tingkat BTA positif awal juga dapat mempengaruhi konversi BTA. Tingkat kepositifan BTA yang tinggi dikaitkan dengan penurunan aktivitas sel T yang diakibatkan produksi IL-2 yang mensekresi sel T menurun. Sel T memiliki peranan penting terhadap pertahanan tubuh terhadap

invasi bakteri TB. Pada tingkat kepositifan BTA 3+, konversi BTA menjadi negatif lebih sedikit, sehingga perlu diawasi dengan ketat agar tidak menjadi sumber penularan TB (Day et al., 2011). Usia pasien dapat juga mempengaruhi konversi BTA. Pada penelitian ini, usia rata-rata 44.09 ± 12.57 tahun yang termasuk dalam kategori lansia awal. Penelitian oleh Hadifah et al, pasien dengan usia produktif yang melakukan pengobatan TB lebih cepat mengalami konversi BTA dibandingkan pada pasien usia non produktif (Hadifah et al., 2019). Hal ini dikarenakan pasien dengan usia produktif memiliki respons imun yang lebih bagus dalam eradikasi bakteri TB sehingga lebih cepat terkonversi (Behnaz et al., 2015).

3.3. Pengaruh Usia Terhadap Konversi BTA

Untuk melihat apakah ada pengaruh usia pada pasien TB dengan usia kurang dan lebih dari 45 tahun terhadap konversi BTA pada akhir fase lanjutan, dilakukan uji analisis bivariat *Chi-square*. Hasil pemeriksaan BTA selama 6 bulan pengobatan OAT pada pasien dengan usia kurang dan lebih dari 45 tahun seperti ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pemeriksaan BTA berdasarkan Usia (n=124)

Usia (Tahun)	Sebelum pengobatan		Akhir fase intensif		Akhir fase lanjutan	
	BTA	n	BTA	n	BTA	n
< 45	Scanty	6	Scanty	1	Negatif (-)	62
Rata-rata: 33,8	1+	26	1+	3		
± 7.63	2+	11	Negatif (-)	58		
	3+	19				
> 45	Scanty	2	Scanty	2	1+	4
Rata-rata: 54,6	1+	25	1+	5	3+	1
± 6.48	2+	20	Negatif (-)	55	Negatif (-)	57
	3+	15				

Hasil uji *Chi-square* didapatkan nilai *Pearson Chi-square* sebesar 0,022 yang artinya terdapat pengaruh signifikan antara usia pasien TB terhadap konversi BTA di akhir fase lanjutan. Pada penelitian ini, pasien TB paru dengan usia di atas 45 tahun sebanyak 5 pasien (8%) tidak mengalami konversi BTA di akhir fase lanjutan. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Babalik et al, yang menyatakan bahwa terdapat korelasi antara usia dengan terjadinya konversi BTA. Konversi BTA mengalami penurunan pada umur di atas 40 tahun yang disebabkan oleh penurunan imunitas tubuh. Makrofag dan sel T merupakan respons imun memiliki peran penting pada pasien TB. Makrofag berperan untuk melakukan fagositosis bakteri TB dan mempresentasikan antigen kepada sel T, yang kemudian sel T akan melepaskan IFN- γ dan akan menginduksi atau lebih mengaktifkan kerja makrofag agar lebih efektif dalam proses fagositosis. Semakin bertambahnya usia seseorang akan menyebabkan respons makrofag terhadap sel T mengalami penurunan dan produksi sel T oleh kelenjar timus juga mengalami penurunan. Lebih lanjut, semakin bertambahnya usia juga meningkatkan risiko adanya penyakit penyulit atau penyerta seperti penyakit kardiovaskular, diabetes melitus, asma, dan penyakit paru obstruksi kronik (PPOK) yang dapat memperburuk prognosis dan *outcome* terapi TB (Babalik et al., 2012)

Akan tetapi, beberapa penelitian lain menyebutkan bahwa tidak terdapat hubungan antara usia yang lebih tua dengan kegagalan konversi BTA setelah 2 bulan pengobatan dengan OAT (Setiowati et al., 2014) (Pefura-Yone et al., 2014). Terjadinya konversi BTA ialah salah satu indikator penting untuk menilai respons terapi, khususnya di akhir fase intensif. Jika sampai akhir fase lanjutan masih diperoleh tingkat BTA positif, perlu dicurigai adanya resistensi sebagai suspek TB resisten obat atau *Multi Drug Resistant Tuberculosis* (MDR-TB). Oleh karena itu, perlu dilakukan uji kultur biakan ataupun uji resistensi untuk menilai apakah terjadi resistensi

terhadap OAT untuk diberikan penanganan lebih lanjut. Pada penelitian ini pemberian terapi OAT selama 6 bulan pengobatan pasien TB paru kategori 1 dapat meningkatkan angka konversi (*conversion rate*). *Conversion rate* pada akhir fase intensif sebesar 91% dan mengalami kenaikan pada akhir fase lanjutan yaitu sebesar 96%. Hal ini menunjukkan bahwa pengobatan TB paru kategori 1 mengalami *conversion rate* melebihi standar yang telah ditentukan oleh Depkes RI, 2005 yaitu tercapainya angka konversi (*conversion rate*) minimal 80%. Pada penelitian ini, terdapat beberapa keterbatasan yakni karena data diambil secara retrospektif, sehingga tidak didapatkan data tinggi badan pasien untuk menentukan Index Massa Tubuh (IMT) serta tidak didapatkan riwayat merokok pasien yang diduga dapat mempengaruhi konversi sputum. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dibutuhkan untuk menganalisis faktor lain yang berpengaruh terhadap konversi sputum pada pasien TB paru.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian terkait korelasi pemeriksaan BTA pada akhir fase intensif dan pada akhir fase lanjutan pada pasien TB paru kategori 1 di beberapa Puskesmas di daerah Surabaya dapat disimpulkan terdapat hubungan yang signifikan antara BTA pada akhir fase intensif dan BTA pada akhir fase lanjutan. Selain itu usia berpengaruh signifikan terhadap konversi BTA pada akhir fase lanjutan. Hal ini mengindikasikan bahwa hasil konversi BTA negatif pada akhir fase intensif tetap dapat dipertahankan hingga akhir fase lanjutan.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh staf di bagian poli TB Puskesmas Wonokusumo, Puskesmas Tanah Kalikedinding, Puskesmas Sawah Pulo, Puskesmas Gading yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

6. KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam pelaksanaan penelitian ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Adegbite, B. R., Edoa, J. R., Agbo, P. A., Dejon-Agobé, J. C., Essone, P. N., Lotola-Mougéni, F., Ngwese, M. M., Mfoumbi, A., Mevyann, C., Epola, M., Zinsou, J. F., Honkpehedji, Y. J., Agnandji, S. T., Kremsner, P. G., Alabi, A. S., Adegnika, A. A., & Grobusch, M. P. (2020). Epidemiological, mycobacteriological, and clinical characteristics of smoking pulmonary tuberculosis patients, in Lambaréné, Gabon: A cross-sectional study. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 103(6), 2501–2505. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0424>
- Al-Shaer, M. H., Elewa, H., Alkabab, Y., Nazer, L. H., & Heysell, S. K. (2018). Fixed-dose combination associated with faster time to smear conversion compared to separate tablets of anti-tuberculosis drugs in patients with poorly controlled diabetes and pulmonary tuberculosis in Qatar. *BMC Infectious Diseases*, 18(1), 4–10. <https://doi.org/10.1186/s12879-018-3309-0>
- Ayu, P. D., & Isfandiari, M. A. (2016). Hubungan Tingkat Kepositifan Bta Awal Dengan Kegagalan Pengobatan Oat Kategori 1. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 4(1), 126–137. <https://doi.org/10.20473/jbe.v4i1.126-137>
- Babalik, A., Kiziltas, S., Arda, H., Oruc, K., Cetintas, G., & Calisir, H. (2012). Factors affecting smear conversion in tuberculosis management. *Medicine Science | International Medical Journal*, 1(4), 351. <https://doi.org/10.5455/medscience.2012.01.8036>
- Behnaz, F., Mohammadzadeh, M., & Mohammadzade, G. (2015). Five-Year Assessment of Time of Sputum Smears Conversion and Outcome and Risk Factors of Tuberculosis Patients in Central Iran. *Tuberculosis Research and Treatment*, 2015, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2015/609083>
- Day, C. L., Abrahams, D. A., Lerumo, L., Janse van Rensburg, E., Stone, L., O'rie, T., Pienaar, B., de Kock, M., Kaplan, G., Mahomed, H., Dheda, K., & Hanekom, W. A. (2011). Functional Capacity of Mycobacterium tuberculosis -Specific T Cell Responses in Humans Is Associated with Mycobacterial Load. *The Journal of Immunology*, 187(5), 2222–2232. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.1101122>
- Departement kesehatan RI 2005. (2005). Pharmaceutical care untuk penyakit tuberkulosis. *Pharm World Sci*, 18(6), 233–235. <https://doi.org/10.1037/0033-3204.30.3.524>
- Feng, J. Y., Huang, S. F., Ting, W. Y., Chen, Y. C., Lin, Y. Y., Huang, R. M., Lin, C. H., Hwang, J. J., Lee, J. J., Yu, M. C., Yu, K. W., Lee, Y. C., & Su, W. J. (2012). Gender differences in treatment outcomes

- of tuberculosis patients in Taiwan: A prospective observational study. *Clinical Microbiology and Infection*, 18(9). <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2012.03931.x>
- Hadifah, Z., Subronto, Y. W., & Ikhsan, M. R. (2019). Faktor Risiko Gagal Konversi BTA pada Pasien Tuberkulosis Paru Fase Intensif di Kota Yogyakarta. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 47(2), 83–88. <https://doi.org/10.22435/bpk.v47i2.1002>
- Jayakody, W., Harries, A. D., Malhotra, S., de Alwis, S., Samaraweera, S., & Pallewatta, N. (2013). Characteristics and outcomes of tuberculosis patients who fail to smear convert at two months in Sri Lanka. *Public Health Action*, 3(1), 26–30. <https://doi.org/10.5588/pha.12.0090>
- Kemenkes RI. (2019). *Profil Kesehatan Indonesia 2018 [Indonesia Health Profile 2018]*.
- Kenangalem, E., Waramori, G., Pontoring, G. J., Sandjaja, Tjitra, E., Maguire, G., Kelly, P. M., Anstey, N. M., & Ralph, A. P. (2013). Tuberculosis Outcomes in Papua, Indonesia: The Relationship with Different Body Mass Index Characteristics between Papuan and Non-Papuan Ethnic Groups. *PLoS ONE*, 8(9), 1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0076077>
- Nurjana, M. A. (2015). Faktor Risiko Terjadinya Tuberculosis Paru Usia Produktif (15-49 Tahun) di Indonesia. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 25(3), 163–170.
- Pefura-Yone, E. W., Kengne, A. P., & Kuaban, C. (2014). Non-conversion of sputum culture among patients with smear positive pulmonary tuberculosis in Cameroon: A prospective cohort study. *BMC Infectious Diseases*, 14(1), 2–7. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-14-138>
- Putra, O. N., Damayanti, A., Nurrahman, N. W. D., Devi, T., & Aluf, W. (2019). Evaluation of Category I of Anti-tuberculosis Therapy in Intensive Phase Pulmonary TB by Conversion of Acid-Fast Bacilli Sputum. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 6(3), 183–188. <https://doi.org/10.7454/psr.v6i3.4483>
- Setiowati, R., Ayuningtyas, D., Sakit, R., Banten, U., Administrasi, D., Kesehatan, K., Kesehatan, F., & Universitas, M. (2014). *Faktor-Faktor Kegagalan Konversi Pasien TB Paru BTA Positif Kategori I pada Akhir Pengobatan Fase Intensif Conversion Failure at The End of DOTS Intensive Phase among*. 37(1), 47–52.
- Singla, R., Srinath, D., Gupta, S., Visalakshi, P., Khalid, U. K., Singla, N., Gupta, U. A., Bharty, S. K., & Behera, D. (2009). Risk factors for new pulmonary tuberculosis patients failing treatment under the revised national tuberculosis control programme, India. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 13(4), 521–526.
- Tabrani, I. (2008). *Irma Tabrani : Konversi Sputum BTA Pada Fase Intensif TB Paru Kategori Antara Kombinasi Dosis Tetap,USU e-Repository*.