

## **GAMBARAN KADAR GAMMA GLUTAMYL TRANSFERASE PADA PASIEN TUBERKULOSIS PARU YANG MENJALANI TERAPI OAT DI PUSKESMAS WONOREJO**

<sup>1</sup>Titik Srilestari, <sup>2</sup>Maulida Julia Saputri, <sup>3</sup>Dwi Setiyo Prihandono

<sup>1</sup>Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur, Samarinda, Indonesia, [titiksril25@gmail.com](mailto:titiksril25@gmail.com)

<sup>2</sup>Poltekkes Kemenkes Banjarmasin, Banjarbaru, Indonesia, [maulidajs@gmail.com](mailto:maulidajs@gmail.com)

<sup>3</sup>Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur, Samarinda, Indonesia, [setyopoltekkeskaltim@gmail.com](mailto:setyopoltekkeskaltim@gmail.com)

ARTICLE INFORMATION	ABSTRACT
Received: July, 16, 2024 Revised: September, 19, 2024 Available online: September, 10, 2024	<i>Consume the anti tuberculosis drug for long term causes Drug Induced Liver Injury by hepatotoxicity, so that need Gamma Glutamyl Transferase test to help diagnose liver condition. The aim of research is knowing description of lung tuberculosis patients's GGT at Puskesmas Wonorejo by gender, age, and length of treatment. The method of research is description observational with cross-sectional. Samples used 17 patient's serum of lung TB with anti tuberculosis drug treatment at Puskesmas Wonorejo on July 2023-2 April 2024. GGT levels were above normal in 10 patients (59%), GGT levels were normal in 7 patients (41%). More female patients had GGT levels above normal than men 6 patients (35.3%), highest average GGT level in men 42 U/L. More adult patients had GGT levels above normal 5 patients (29%), highest average GGT level in elderly 45 U/L. More intensive stage patients had GGT levels above normal than advanced stage 7 patients (41%), highest average GGT level in intensive stage 46 U/L. The conclusion is the highest average GGT levels in elderly men with intensive stage.</i>
<b>KEYWORDS</b>  Drug Induced Liver Injury, Gamma Glutamyl Transferase, Obat Anti Tuberkulosis. TB paru  <i>Anti Tuberculosis Drug, Drug Induced Liver Injury, Gamma Glutamyl Transferase, Lung TB</i>	
<b>CORRESPONDENCE</b> Titik Srilestari Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur Indonesia <a href="mailto:titiksril25@gmail.com">titiksril25@gmail.com</a>	

### **ABSTRAK**

Terapi OAT dalam jangka panjang dapat menyebabkan *Drug Induced Liver Injury* karena hepatotoksitas sehingga diperlukan pemeriksaan *Gamma Glutamyl Transferase* untuk melihat fungsi hati pada pasien TB paru. Penelitian bertujuan mengetahui gambaran GGT pada pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo berdasarkan jenis kelamin, usia dan lama pengobatan. Metode penelitian observasional deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel penelitian adalah serum pasien TB paru yang menjalani terapi OAT di Puskesmas Wonorejo diambil pada bulan Juli 2023 – 2 April 2024 sejumlah 17 pasien. Didapatkan kadar GGT diatas normal 10 pasien (59%), sedangkan kadar GGT normal 7 pasien (41%). Pasien perempuan memiliki kadar GGT diatas normal lebih banyak dibandingkan laki-laki sejumlah 6 pasien (35,3%) dan rerata kadar GGT tertinggi pada laki-laki 42 U/L. Pasien dewasa memiliki kadar GGT diatas normal lebih banyak yaitu 5 pasien (29%) dengan rerata kadar GGT tertinggi pada lansia 45 U/L. Pasien tahap intensif memiliki kadar GGT diatas normal lebih banyak dibandingkan tahap lanjutan sejumlah 7 pasien (41%) dengan rerata kadar GGT tertinggi tahap intensif 46 U/L. Dapat disimpulkan rerata kadar GGT tertinggi pada lansia laki-laki di tahap intensif.

*This is an open access article under the [CC BY-ND](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/) license.*



## PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit penyebab kematian terbesar ke-13 di dunia dan menempati posisi kedua sebagai penyakit menular yang menyebabkan kematian terbesar setelah Covid-19. Jumlah kasus TB tertinggi di Indonesia menyerang kelompok usia produktif terkhusus usia 45-54 tahun. Terdapat tiga kabupaten dan kota di Kalimantan Timur yang memiliki kasus TB tertinggi yaitu Samarinda, Balikpapan, dan Kutai Kartanegara (Diskominfo, 2022). Penyakit TB disebabkan *Mycobacterium tuberculosis* yang termasuk bakteri tahan asam karena memiliki dinding sel kaya akan lipid dan lapisan tebal peptidoglikan. Bakteri ini dapat menyerang berbagai organ, pada parenkim paru-paru disebut TB Paru sedangkan di organ selain paru-paru disebut TB ekstra paru (Kemenkes RI, 2019).

Infeksi yang disebabkan *Mycobacterium tuberculosis* pada TB paru mempunyai gejala klinis seperti batuk lebih dari atau 2 minggu, batuk berdarah yang bercampur darah, sesak napas, malaise, penurunan berat badan, demam, dan berkeringat di malam hari. Seseorang yang terinfeksi/terdiagnosis TB paru oleh dokter dan didukung oleh hasil pemeriksaan bakteriologis dan klinis, akan mendapatkan terapi pengobatan selama beberapa bulan dan rutin (Kemenkes, 2019).

Berdasarkan data dari *Global Report 2022* menunjukkan bahwa Indonesia berada di peringkat 2 untuk negara dengan kasus TB terbanyak di dunia. Kasus TB tertinggi di Kalimantan Timur salah satunya di daerah Samarinda, hal tersebut merujuk data yang dihimpun oleh Dinas Kesehatan Kota Samarinda (2022) bahwa kasus TB di Samarinda berjumlah 2.220 yang terdiri dari laki-laki dan perempuan serta anak-anak sedangkan kasus terbanyak menurut puskesmas adalah Puskesmas Sidomulyo berjumlah 111 kasus TB. Dari data terbaru Dinkes Kota Samarinda (2023) pada triwulan kedua, kasus TB Paru

yang terkonfirmasi berjumlah 91 kasus di Puskesmas Wonorejo. Oleh sebab itu, diperlukan pengobatan yang efektif dalam menghentikan penularan penyakit ke individu lain. Pengobatan TB menerapkan strategi DOTS (*Directly Observed Treatment Short Course*) dalam mengontrol angka TB (Tabrani, 2010). Pengobatan yang dilakukan untuk pasien TB terbagi menjadi dua tahap, yaitu tahap intensif dan tahap lanjutan. Pada tahap intensif pasien harus minum sejumlah obat setiap hari secara rutin selama dua bulan kemudian dilanjutkan dengan tahap lanjutan yaitu pasien diwajibkan meminum obat 3 kali seminggu sampai pada bulan ke-6 atau lebih. Pengobatan harus adekuat dan menurut panduan OAT (Obat Anti Tuberkulosis), obat yang diberikan kepada pasien minimal 4 jenis obat bertujuan mencegah resistensi, beberapa jenis obat yaitu isoniazid, rifampisin, pirazinamid, etambutol, dan streptomisin (Kemenkes RI, 2019).

Proses pengobatan yang dilakukan oleh pasien TB dengan mengkonsumsi OAT dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan berbagai efek samping seperti kerusakan hati. Salah satu penyebab kerusakan hati adalah obat-obatan (Depkes RI, 2007). Efek samping bahan kimia yang mempengaruhi fungsi hati disebut hepatotoksisitas (Khushboo Ambreen, 2014). Hepatotoksisitas yang disebabkan oleh obat-obatan dapat menyebabkan kerusakan fungsi hati disebut DILI (*drug induced liver injury*). DILI adalah cedera hati akut atau kronis yang disebabkan oleh konsumsi obat-obatan atau senyawa herbal (Purwanto & Sangging, 2023). Hepatotoksisitas yang diinduksi isoniazid bermanifestasi terutama menjadi nekrosis hepatoseluler (Mitchell et al., 1976). Hepatotoksisitas yang disebabkan DILI dibagi menjadi dua, yaitu intrinsik (direk/dapat diprediksi) dan idiosinkratik (indirek/tidak dapat diprediksi) (Loho & Hasan, 2014)

Melihat efek samping yang dapat ditimbulkan dari konsumsi OAT seperti gangguan fungsi hati, gangguan fungsi hati dapat diketahui dengan melakukan beberapa pemeriksaan, antara lain *alanine aminotransaminase* (ALT), *aspartate transferase* (AST), *alkaline phosphatase* (ALP), *gamma-glutamyl transferase* (GGT), bilirubin total, albumin, waktu protrombin (PT), dan rasio normalisasi internasional (INR) (Purwanto & Sangging, 2023). Salah satu pemeriksaan untuk mengetahui fungsi hati adalah pemeriksaan *gamma-glutamyl transferase* (GGT). Enzim *gamma-glutamyl transpeptidase* banyak terdapat pada organ hati sehingga bisa menjadi penanda adanya kerusakan pada hati dan saluran empedu (Gumay & Mustofa, 2020). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti mengenai gambaran kadar GGT pada penderita TB dengan pengobatan lebih dari 1 bulan didapatkan hasil terdapat hubungan antara kadar GGT dengan penderita tuberkulosis dengan pengobatan OAT lebih dari 1 bulan di Puskesmas Sukorame Kediri dengan tingkat korelasi tinggi menggunakan sampel sebanyak 20 dengan kadar GGT rata-rata 50,55 IU/L (Lestari, 2020). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran kadar GGT pada pasien TB paru yang menjalani terapi OAT di Puskesmas Wonorejo, adapun tujuan khusus dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui gambaran kadar GGT pada pasien TB paru yang menjalani terapi OAT di Puskesmas Wonorejo berdasarkan jenis kelamin, usia, dan lama pengobatan.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional deskriptif. Populasi dalam penelitian ini adalah 17 pasien TB Paru yang menjalani terapi OAT di Puskesmas Wonorejo pada bulan Juli 2023 – April 2024. Sampel dalam penelitian ini adalah serum pasien TB paru yang menjalani terapi OAT di Puskesmas Wonorejo dengan jumlah 17 pasien menggunakan *total sampling*. Data yang diambil dalam penelitian ini adalah data primer. Data

primer dalam penelitian ini adalah hasil pemeriksaan GGT pada sampel serum penderita TB Paru. Pada penelitian ini menggunakan analisis data univariat untuk melihat gambaran kadar GGT pada pasien TB paru yang menjalani terapi OAT. Jenis data yang digunakan adalah data kategorik merupakan hasil penggolongan atau pengklasifikasian data. Dalam menentukan distribusi frekuensi pada data kategorik menggunakan rumus:

$$P(\%) = \frac{F}{\sum n} \times 100 \%$$

Keterangan:

P = Persentase (%)

F = Frekuensi sampel

n = Jumlah sampel

Tempat pengambilan sampel dilakukan di Puskesmas Wonorejo dan pemeriksaan kadar GGT di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

## HASIL PENELITIAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat 17 pasien TB paru yang menjalani terapi OAT di Puskesmas Wonorejo. Selanjutnya dilakukan prosedur pengambilan darah vena pada 17 pasien di Puskesmas Wonorejo dan dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 3500 rpm selama 10 menit untuk mendapatkan serum yang akan dipergunakan dalam menentukan kadar *Gamma Glutamyl Transferase* di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo yang memiliki kadar GGT diatas normal sebanyak 10 pasien (59%), sedangkan kadar GGT yang normal sebanyak 7 pasien (41%) dengan kadar GGT normal pada laki-laki 2-30 U/L sedangkan perempuan 1-24 U/L. Berikut di bawah ini tabel hasil penelitian yang telah dilakukan:

**1. Kadar GGT pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo berdasarkan jenis kelamin**

Tabel 1 Kadar GGT pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Kadar GGT				Total		Rerata GGT
	Normal		Diatas Normal		f	%	
	f	%	f	%			
Laki-laki	1	5,9%	4	23,5%	5	29%	42 U/L
Perempuan	6	35,3%	6	35,3%	12	71%	27 U/L
<b>Total</b>					<b>17</b>	<b>100%</b>	

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan pasien TB paru yang menjalani terapi OAT di puskesmas Wonorejo yang memiliki kadar GGT diatas normal lebih banyak pada perempuan sebanyak 6 pasien (35,3%), tetapi rerata kadar GGT tertinggi terdapat pada laki-laki yaitu 42 U/L.

**2. Kadar GGT pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo berdasarkan usia**

Tabel 2 Kadar GGT pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo berdasarkan usia

Usia	Kadar GGT				Total		Rerata GGT
	Normal		Diatas Normal		f	%	
	f	%	f	%			
Remaja (12-25 tahun)	5	29%	1	6%	6	35%	20 U/L
Dewasa (26-45 tahun)	2	12%	5	29%	7	41%	34 U/L
Lansia (46-65 tahun)	0	0%	4	24%	4	24%	45 U/L
<b>Total</b>					<b>17</b>	<b>100%</b>	

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan pasien TB paru yang menjalani terapi OAT di puskesmas Wonorejo yang memiliki kadar GGT diatas normal lebih banyak pada dewasa sebanyak 7 pasien (41%), tetapi rerata kadar GGT tertinggi terdapat pada lansia yaitu 45 U/L.

**3. Kadar GGT pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo berdasarkan lama pengobatan**

Tabel 3 Kadar GGT pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo berdasarkan lama pengobatan

Lama pengobatan	Kadar GGT				Total		Rerata GGT
	Normal		Diatas Normal		f	%	
	f	%	f	%			
Intensif (0-2 bulan)	0	0%	7	41%	7	41%	46 U/L
Lanjutan (>2 bulan)	7	41%	3	18%	10	59%	22 U/L
<b>Total</b>					<b>17</b>	<b>100%</b>	

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan pasien TB paru yang menjalani terapi OAT di puskesmas Wonorejo yang memiliki kadar GGT diatas normal lebih banyak pada tahap intensif sebanyak 7 pasien (41%) dengan rerata kadar GGT tertinggi pada tahap imtensif yaitu 46 U/L.

**PEMBAHASAN**

Penelitian ini menggambarkan kadar GGT pada pasien TB paru yang menjalani terapi OAT di Puskesmas Wonorejo Kota Samarinda. Hasil pemeriksaan kadar GGT pada 17 pasien TB paru menunjukkan kadar GGT diatas normal sebanyak 10 pasien (59%) sedangkan kadar GGT normal sebanyak 7 pasien (41%). Hal ini menggambarkan bahwa pada umumnya pasien TB paru memiliki kadar GGT diatas normal. Kadar GGT yang normal memiliki nilai rujukan berdasarkan jenis kelamin, pada laki-laki 2-30 U/L sedangkan perempuan 1-24 U/L. Adapun beberapa karakteristik pasien TB paru yang didapatkan, antara lain jenis kelamin, usia, dan lama pengobatan.

**Gambaran kadar GGT pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo berdasarkan jenis kelamin**

Menurut jenis kelamin, pada penelitian ini didapatkan pasien TB paru perempuan sebanyak 12 orang (71%) lebih banyak dibandingkan laki-laki. Hal ini berbeda dengan penelitian sebelumnya mengenai hubungan jenis kelamin dengan kejadian TB paru di wilayah Puskesmas

Cibadak Kabupaten Sukabumi didapatkan bahwa kasus terbanyak terjadi pada laki-laki sebanyak 108 (52,4%) dibandingkan perempuan 98 (47,6%) (Agustian & Masria, 2022). Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan kasus TB paru lebih banyak diderita oleh perempuan termasuk dalam penelitian ini yang sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa di negara berkembang pada sebagian besar keluarga miskin dalam proses memasak makanan perempuan banyak terpapar oleh asap dari kayu bakar serta peran domestik perempuan dominan berdiam di rumah dengan pencahayaan dan ventilasinya sangat kurang yang menambah terjadinya risiko terinfeksi TB paru dibandingkan laki-laki yang lebih sering berada di luar rumah (Rokhmah, 2013). Pada penelitian ini tidak dilakukan observasi mengenai tingkat ekonomi dan jenis pekerjaan pada setiap pasien TB paru, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan infeksi TB paru pada perempuan di Puskesmas Wonorejo. Berdasarkan tabel 1 didapatkan 1 pasien laki-laki (5,9%) dan 6 pasien perempuan (35,3%) memiliki kadar GGT yang normal. Sedangkan kadar GGT diatas normal dalam penelitian ini didapatkan pasien TB berjenis kelamin perempuan berjumlah 6 orang (35,3%) lebih banyak dibandingkan laki-laki. Jika dilihat hasil rata-rata kadar GGT pada tabel 1, rerata kadar GGT pada laki-laki dan perempuan berada diatas nilai normal dan rerata kadar GGT tertinggi ditemukan pada pasien berjenis kelamin laki-laki yaitu sebesar 42 U/L yang lebih tinggi dibandingkan rerata kadar GGT pada pasien perempuan yaitu 27 U/L. Hal ini sejalan dengan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh Ghadban & Staros, (2013) bahwa biasanya tidak ada perbedaan nilai normal laki-laki dan perempuan, walaupun dalam beberapa penelitian dapat ditemukan kadar GGT pada laki-laki 25% lebih tinggi dibandingkan pada perempuan. Faktor lain yang menyebabkan kadar GGT lebih tinggi pada laki-laki yaitu aktivitas yang lebih tinggi pada laki-laki kemungkinan

disebabkan oleh tingginya konsentrasi enzim di jaringan prostat, hal ini disebabkan oleh konsentrasi GGT yang tinggi ditemukan di jaringan ginjal, prostat, pankreas, dan hepatobilier; jumlah yang lebih kecil ditemukan di semua jaringan lain kecuali otot (Vroon and Israili, 2000).

#### **Gambaran kadar GGT pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo berdasarkan usia**

Berdasarkan usia, dalam penelitian ini terdapat 3 kelompok usia yaitu remaja (12-25 tahun), dewasa (26-45 tahun), dan lansia (46-65 tahun). Pasien TB paru terbanyak pada kelompok usia dewasa sebanyak 7 pasien (41%), selanjutnya pada kelompok usia remaja terdapat 6 pasien (35%) dan lansia terdapat 4 pasien (24%). Hasil penelitian ini didapatkan usia termuda adalah 14 tahun dan tertua adalah 53 tahun. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya mengenai hubungan antara usia dengan TB paru bahwa penderita TB paru paling banyak berada pada usia produktif (15-55 tahun), disebabkan karena kelompok usia produktif banyak menghabiskan waktu dan tenaga untuk bekerja sehingga waktu untuk beristirahat kurang menyebabkan daya tahan tubuh menurun (Konde et al., 2020).

Pada kelompok usia remaja didapatkan kadar GGT diatas normal hanya 1 pasien (6%) dari total pasien dalam kelompok ini berjumlah 6 pasien. Dalam kelompok usia dewasa didapatkan kadar GGT diatas normal sebanyak 5 pasien (29%) dari total 7 pasien di kelompok ini. Selanjutnya kelompok usia lansia didapatkan semua pasien memiliki kadar GGT diatas normal yang berjumlah 4 pasien (24%). Dari penelitian ini kadar GGT diatas normal lebih banyak terjadi pada kelompok usia dewasa tetapi jika dilihat dari rerata kadar GGT, kelompok lansia memiliki rerata kadar GGT tertinggi dibanding kelompok usia yang lain yaitu sebesar 45 U/L. Hal ini dipengaruhi oleh penurunan fungsi hepar dan penurunan *clearance* obat yang dimetabolisme oleh enzim CYP450 di hati serta perubahan aliran darah hepar diikuti perubahan ukuran

hepar seiring meningkatnya usia (Clarasanti et al., 2016), dibuktikan dari hasil penelitian ini pada kelompok lansia didapatkan semua pasien memiliki hasil kadar GGT diatas normal. Penelitian lain menyatakan bahwa metabolisme obat berkurang hingga 30% setelah usia 70 tahun, dan penurunan sitokrom P450 hati juga dapat berkontribusi terhadap penurunan metabolisme obat serta aktivitas sitokrom P450 terbukti 32% lebih rendah pada subjek >70 tahun dibandingkan subjek berusia 20-29 tahun. Berdasarkan penelitian tersebut aktivitas sitokrom menurun mulai dari usai 29 tahun ke atas (Sotaniemi et al., 1997). Hal ini termasuk ke dalam usia dewasa sehingga sejalan dengan penelitian ini yang menunjukkan bahwa kadar GGT diatas normal terbanyak pada usia dewasa dan disusul oleh lansia. Sedangkan pada usia remaja didapatkan pasien TB paru yang memiliki kadar GGT diatas normal lebih sedikit dibandingkan dewasa dan lansia disebabkan oleh aktivitas sitokrom P450 pada remaja masih tinggi.

#### **Gambaran kadar GGT pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo berdasarkan lama pengobatan**

Berdasarkan lama pengobatan dibagi menjadi dua, yaitu tahap intensif (0-2 bulan) dan tahap lanjutan (>2 bulan). Pada tahap intensif, pasien TB diwajibkan konsumsi OAT setiap hari hingga 2 bulan. Sedangkan tahap lanjutan, pasien TB diwajibkan konsumsi OAT 3 kali seminggu sesaat telah menyelesaikan pengobatan pada tahap intensif hingga dinyatakan sembuh dari penyakit TB dengan beberapa pemeriksaan penunjang. Hal ini menyebabkan pada beberapa pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo mendapatkan pengobatan lebih dari 6 bulan.

Pada penelitian ini didapatkan pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo pada tahap intensif sebanyak 7 pasien (41%) sedangkan tahap lanjutan 10 pasien (59%). Didapatkan persentase jumlah pasien berdasarkan lama pengobatan tertinggi pada tahap lanjutan. Jika dilihat dari

jumlah pasien yang memiliki kadar GGT diatas normal, didapatkan seluruh pasien TB paru di Puskesmas pada tahap intensif memiliki kadar GGT diatas normal dengan persentase 41% serta memiliki rerata kadar GGT tertinggi sebesar 46 U/L. Hal ini sejalan pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa kejadian DILI (Drug Induced Liver Injury) terjadi pada pasien TB yang menjalani terapi OAT pada dua bulan pertama dan untuk kasus tertingginya terjadi pada 2 minggu awal konsumsi OAT, dalam hal ini merujuk pada tahap intensif (Soedarsono & Riadi, 2020).

Hal tersebut dipengaruhi oleh penggunaan dosis obat kombinasi pada pengobatan tahap intensif karena menggunakan isoniazid, rifampisin, pyrazinamid dan etambutol yang diminum setiap hari hingga 2 bulan. Selanjutnya pada tahap lanjutan harus diberikan isoniazid dan rifampisin selama empat bulan yang diminum 3 kali dalam seminggu. Seperti penelitian yang melibatkan 3007 pasien tuberkulosis menemukan bahwa kejadian DILI pada pasien yang diobati dengan rifampisin dan isoniazid adalah 0,8%, dan ini meningkat menjadi 2,8% setelah penambahan pirazinamid, menunjukkan bahwa terapi triple rifampisin, isoniazid dan pirazinamid dapat meningkatkan risiko DILI dan mempengaruhi tingkat keparahan kerusakan hati (Chang et al., 2008). Hal yang sama disampaikan pada penelitian sebelumnya mengenai studi praklinis dan klinis sebelumnya telah menunjukkan efek sinergis isoniazid dan rifampisin terhadap kerusakan hati dan menyimpulkan bahwa kejadian kerusakan hati secara signifikan lebih tinggi pada dosis kombinasi (Ramappa & Aithal, 2013)

Dalam penelitian ini menggunakan lembar observasi yang digunakan untuk mengobservasi pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo apakah dari kebiasaan yang dilakukan dapat mempengaruhi kadar GGT pasien tersebut. Secara teoritis kadar GGT dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti bahwa kadar GGT serum dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: genetika, asupan

alkohol, lemak tubuh, lipid plasma, tekanan darah, kadar glukosa, kebiasaan merokok, dan berbagai konsumsi obat, misalnya antikonvulsan dan obat-obatan yang menginduksi enzim (Haurissa, 2014)

Dari observasi terhadap pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo, didapatkan seluruh pasien tidak memiliki riwayat penyakit hati, tidak mengonsumsi alkohol, dan tidak ada riwayat konsumsi obat anti kejang (fenitoin atau barbiturat) baik sebelum dan/setelah terdiagnosis TB paru. Menurut kebiasaan merokok, pada penelitian ini semua pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo yang menjadi responden tidak memiliki kebiasaan merokok aktif. Dari pemaparan hasil observasi pada setiap responden pasien TB paru yang diperiksa kadar GGT di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur bahwa hasil tidak dipengaruhi oleh riwayat penyakit hati, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, dan konsumsi obat-obatan antikonvulsan (anti kejang) dan obat-obatan yang menginduksi enzim lainnya yang dapat menyebabkan tinggi palsu pada kadar GGT.

## KESIMPULAN

1. Pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo yang memiliki kadar GGT diatas normal lebih banyak pada perempuan sebanyak 6 pasien (35,3%) dibandingkan laki-laki. Rerata kadar GGT tertinggi pada pasien berjenis kelamin laki-laki yaitu 42 U/L.
2. Pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo yang memiliki kadar GGT diatas normal lebih banyak pada kelompok usia dewasa sebanyak 5 pasien (29%). Rerata kadar GGT tertinggi pada kelompok usia lansia yaitu 45 U/L.
3. Pasien TB paru di Puskesmas Wonorejo yang memiliki kadar GGT diatas normal ditemukan pada seluruh pasien tahap intensif sebanyak 7 pasien (41%) lebih banyak dibandingkan pada tahap lanjutan. Rerata kadar GGT tertinggi pada pasien tahap intensif yaitu 46 U/L

## REFERENSI

Agustian, M. D., & Masria, S. (2022). Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Tingkat Pendidikan dengan

Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Cibadak Kabupaten Sukabumi. *Bandung Conference Series: Medical Science*, 2(1), 1120–1125.

Chang, K. C., Leung, C. C., Yew, W. W., Lau, T. Y., & Tam, C. M. (2008). Hepatotoxicity of pyrazinamide: cohort and case-control analyses. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 177(12), 1391–1396.

Clarasanti, I., Wongkar, M. C. P., & Waleleng, B. J. (2016). Gambaran enzim transaminase pada pasien tuberkulosis paru yang diterapi dengan obat-obat anti tuberkulosis di RSUP Prof. Dr. RD Kandou Manado. *E-CliniC*, 4(1).

Depkes RI. (2007). *Pharmaceutical Care untuk Penyakit Hati*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.

Dinkes Kota Samarinda. (2023). *10 Besar Penyakit di Samarinda TW II*. Retrieved September 20. Dinkes Kota Samarinda: Samarinda.

Diskominfo Prov. Kaltim. (2022). *Tiga Kabupaten dan Kota di Kaltim Tertinggi Kasus TBC*. Diperoleh dari <https://diskominfo.kaltimprov.go.id/kesehatan/tiga-kabupaten-dan-kota-di-kaltim-tertinggi-kasus-tbc>

Ghadban R, Staros EB. (2013). *Gamma-Glutamyltransferase* [Internet] Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/2087891-overview>

Gumay, B. S., & Mustofa, S. (2020). Penggunaan Klinis Aktivitas Enzim Gamma-Glutamyl Transferase (GGT) Plasma dan Potensinya sebagai Biomarker untuk Berbagai Penyakit. *MAJORITY*, 9(1), 167–173.

Haurissa, A. E. (2014). Gamma-glutamyltransferase sebagai biomarker risiko penyakit kardiovaskuler. *Cermin Dunia Kedokteran*, 41(11), 816–818.

Kementerian Kesehatan RI. (2019). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/755/2019 tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana TB*. Retrieved September 04, 2023, from <https://yankes.kemkes.go.id/>.

Khushboo Ambreen. (2014). Anti-Tuberculosis Drug-Induced Hepatotoxicity: A Review. *International Journal of Advanced Biotechnology and Research(IJBR)*, 5(3), 423–437.

- Konde, C. P., Asrifuddin, A., & Langi, F. L. F. G. (2020). Hubungan antara umur, status gizi dan kepadatan hunian dengan tuberkulosis paru di Puskesmas Tuminting Kota Manado. *KESMAS*, 9(1).
- Lestari, Novia Dwi. (2020). Systematic Literature Review: Gambaran Kadar Gamma-Glutamyl Transferase (GGT) pada Penderita Tuberkulosis dengan Pengobatan Lebih dari 1 Bulan. *Institut Ilmu Kesehatan BW Kediri*, accessed April 27, 2024, <https://oasis.iik.ac.id:9443/repo/items/show/8949>
- Loho, I. M., & Hasan, I. (2014). Drug-induced liver injury—tantangan dalam diagnosis. *Cermin Dunia Kedokteran*, 41(3), 167–170.
- Mitchell, J. R., Zimmerman, H. J., Ishak, K. G., Thorgeirsson, U. P., Timbrell, J. A., Snodgrass, W.R., & Nelson, S. D. (1976). Isoniazid liver injury: clinical spectrum, pathology, and probable pathogenesis. *Annals of Internal Medicine*, 84(2), 181–192.
- Purwanto, T., & Sangging, P. R. A. (2023). Etiologi, Patofisiologi, Evaluasi, dan Tatalaksana Drug Induced Hepatotoxicity. *Medical Profession Journal of Lampung*, 13(3), 322–326.
- Ramappa, V., & Aithal, G. P. (2013). Hepatotoxicity related to anti-tuberculosis drugs: mechanisms and management. *Journal of Clinical and Experimental Hepatology*, 3(1), 37–49.
- Rokhmah, D. (2013). Gender dan Penyakit Tuberkulosis: Implikasinya Terhadap Akses Layanan Kesehatan Masyarakat Miskin yang Rendah. *Kesmas*, 7(10), 447–452.
- Soedarsono, S., & Riadi, A. R. W. (2020). Tuberculosis drug-induced liver injury. *Jurnal Respirasi*, 6(2), 49–54.
- Sotaniemi, E. A., Arranto, A. J., Pelkonen, O., & Pasanen, M. (1997). Age and cytochrome P450-linked drug metabolism in humans: an analysis of 226 subjects with equal histopathologic conditions. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 61(3), 331–339.
- Tabrani, Rab. (2010). *Ilmu Penyakit Paru*. Jakarta: Trans Info Media.
- Vroon, D. H., & Israili, Z. (1990). Aminotransferases. In H. K. Walker (Eds.) et. al., *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*. (3rd ed.). Butterworths.