

Identifikasi Glukosa Urin dan Keton Urin pada Pasien Tuberkulosis Paru yang Mendapat Terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) Di Puskesmas Tlogosari Wetan

Identification of Urinary Glucose and Urinary Ketones in Pulmonary Tuberculosis Patients Receiving Anti-Tuberculosis Drug Therapy (OAT) at the Tlogosari Wetan Health Center

**PRADIANA SYAHWA HAFIDSYA
FITRIANI KAHAR**

*Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang
Jl. Wolter Monginsidi Pedurungan Tengah Semarang
Email: fitrianiakahar555@gmail.com*

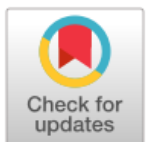
Abstrak

Tuberkulosis merupakan infeksi menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) yang diberikan juga memiliki efek samping salah satunya nefrotoksik. Pemeriksaan laboratorium identifikasi glukosa urine dapat menunjukkan apabila terjadi kerusakan glomerulus ginjal dalam proses filtrasi. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi glukosa urin dan keton urin pada pasien TBC paru non DM dengan pengobatan OAT di Puskesmas Tlogosari Wetan. Jenis penelitian ini adalah deskriptif observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Populasinya adalah seluruh pasien TBC yang melakukan pemeriksaan di Puskesmas Tlogosari Wetan. Sampel penelitian ialah sampel urin sewaktu dari pasien TBC paru non DM. Metode pemeriksaan yang digunakan adalah carik celup menggunakan *reagent strip test*. Hasil penelitian menunjukkan dari total keseluruhan 30 pasien TBC paru non DM dengan terapi OAT (100%). Sebanyak 6 (20%) pasien teridentifikasi glukosa urin, dengan rincian pengobatan fase intensif 2 (7%) pasien glukosa urin *trace* (\pm), sedangkan pada fase lanjutan 2 (7%) pasien teridentifikasi glukosa urin *trace* (\pm) dan 2 (7%) pasien glukosa urin *low* (+1). Mayoritas hasil positif glukosa urin dialami jenis kelamin laki-laki dengan rentan usia lansia (46-65 tahun) sebanyak 4 pasien (14%). Hasil identifikasi keton urin menunjukkan 2 (6,6%) pasien teridentifikasi keton urin yaitu *trace* (\pm) pada pengobatan fase intensif, sedangkan 15 pasien fase lanjutan keton urin seluruhnya negatif. Hasil positif keton urin mayoritas dialami jenis kelamin laki-laki rentan usia dewasa (26-45 tahun) sebanyak 2 pasien (14%). Kesimpulan dari 30 pasien TBC paru non DM dengan terapi OAT yang memenuhi kriteria inklusi terdapat 6 (20%) pasien teridentifikasi glukosa urin dan 2 (6,6%) pasien teridentifikasi keton urin. Dampak penelitian ini diharapkan pasien TBC paru non DM untuk meminimum OAT dan melakukan *medical check up* secara teratur.

Kata Kunci: Glukosa Urin ; Keton Urin ; TBC

Abstract

*Tuberculosis is a contagious infection caused by *Mycobacterium tuberculosis*. Anti-Tuberculosis Drug Therapy (OAT) given also has side effects, one of which is nephrotoxic. Laboratory examination of urine glucose identification can indicate if there is damage to the kidney glomerulus in the filtration process. The purpose of this study was to identify urine glucose and urine ketones in non-DM pulmonary TB patients with OAT treatment at the Tlogosari Wetan Health Center. This type of research is descriptive observational with a cross-sectional approach. The population was all TB patients who underwent examination at the Tlogosari Wetan Health Center. The research sample was a random urine sample from non-DM pulmonary TB patients. The examination method used was a dipstick using a reagent strip test. The results showed that out of a total of 30 non-DM pulmonary TB patients with OAT therapy (100%). A total of 6 (20%) patients were identified with urine glucose, with details of*



intensive phase treatment 2 (7%) patients with trace urine glucose (\pm), while in the continuation phase 2 (7%) patients were identified with trace urine glucose (\pm) and 2 (7%) patients with low urine glucose (+1). The majority of positive urine glucose results were experienced by males with an elderly age range (46-65 years) of 4 patients (14%). The results of urine ketone identification showed that 2 (6.6%) patients were identified with urine ketones, namely trace (\pm) in intensive phase treatment, while 15 patients in the continuation phase had all negative urine ketones. The majority of positive urine ketone results were experienced by males with an adult age range (26-45 years) of 2 patients (14%). The conclusion of 30 non-DM pulmonary TB patients with OAT therapy who met the inclusion criteria, there were 6 (20%) patients identified with urine glucose and 2 (6.6%) patients identified with urine ketones. The impact of this study is expected for non-DM pulmonary TB patients to take OAT and have regular medical check-up.

Keyword: Urine Glucose ; Urinary Ketones ; Tuberculosis

1. Pendahuluan

Tuberkulosis paru adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini merupakan penyakit yang dapat menular tetapi dapat dicegah dan disembuhkan (Kahar, Purlinda, *et al.*, 2022). Salah satu penyakit menular yang membahayakan dan menjadi pandemi adalah Covid-19 (Istananta *et al.*, 2023). Menurut *World Health Organization Global TBC Report* tahun 2022, pandemi Covid-19 yang pernah terjadi pada tahun 2020 membuat kemajuan yang dibuat pada tahun 2019 dalam penanganan TBC secara global mengalami penurunan. Penurunan ini disebabkan karena keterlambatan akses dan diagnosis TBC akibat adanya pandemi virus Covid-19. Tahun 2021 kasus TBC global dilaporkan oleh *World Health Organization* yaitu lebih dari 10 juta orang diseluruh dunia menderita TBC dan naik 4,5% dari tahun sebelumnya (WHO, 2022).

Tuberkulosis merupakan penyakit infeksius (Kahar, Widarti, *et al.*, 2022). Sumber penularan utama adalah ketika penderita tuberkulosis paru dengan hasil pemeriksaan bakteri tahan asam (BTA) yaitu positif (Kemenkes RI, 2019). Bakteri tersebut akan menginfeksi tubuh melalui udara, infeksi terjadi ketika seseorang yang berisiko tertular percik relik yang mengandung kuman tuberkulosis (Novitasari *et al.*, 2022). Rumah merupakan salah satu bagian lingkungan yang berpengaruh terhadap terjadinya suatu penyakit (Kahar *et al.*, 2021). Penyakit menular TBC juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan fisik, dimana mengacu pada kebiasaan hidup bersih baik personal maupun lingkungan tempat tinggal. Penyakit menular lain yang sering diabaikan adalah kecacingan (Kahar, 2019). Indonesia menjadi salah satu negara beban TBC dengan terjadinya peningkatan kasus kematian akibat TBC (Rau & Huldjannah, 2021). Kasus TBC di Provinsi Jawa Tengah masih terhitung tinggi, lebih dari 33 juta penduduk tercatat sebanyak 42.148 kasus TBC yang ditemukan. Kabupaten/Kota yang memiliki notifikasi tertinggi kasus TBC yaitu Tegal, Magelang, Surakarta, Salatiga, dan Banyumas. Semarang menduduki posisi ke-6 dengan angka notifikasi kasus sebesar 198,9 per 100.000 penduduk pada tahun 2021 (Dinkes Jawa Tengah, 2021). Tahun 2023 kasus TBC dilaporkan sebanyak 3.383 kasus dan Puskesmas Tlogosari Wetan menjadi penyumbang kasus baru TBC dengan jumlah tertinggi kedua yaitu 248 kasus (Dinkes Semarang, 2022).

Pasien positif TBC akan menjalani terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) selama 2 fase yaitu fase intensif (2 bulan) dan fase lanjutan (4-6 bulan) (Kemenkes RI, 2020). Dari lamanya pengobatan ini dapat menimbulkan risiko tinggi terjadinya gangguan dan penurunan fungsi ginjal (Rosamarlina *et al.*, 2019). Faktor lain dari efek terapi OAT adalah nefrotoksik berupa penurunan fungsi glomerulus ginjal dalam proses penyerapan zat-zat yang dibutuhkan kembali oleh tubuh sehingga dapat meloloskan partikel glukosa di urin. Selain itu, obat seperti isoniazid, rifampisin, dan pirazinamid yang diresepkan dapat menyebabkan kerusakan sel-sel hati (Sigalingging *et al.*, 2019). Dari terapi OAT ini terdapat efek hepatotoksik berupa kerusakan hati yang dapat mempengaruhi produksi dan pengolahan keton dalam tubuh (Pratiwi *et al.*, 2018). Efek samping yang ditimbulkan lainnya berupa urin berwarna merah, gangguan

pendengaran dan gangguan gastrointestinal yaitu rasa panas pada perut, mual, muntah, kembung, dan diare (Permenkes RI, 2016).

Infeksi TBC dipengaruhi oleh fungsi sistem imunitas tubuh. Kemampuan respon imun tubuh melawan infeksi menurun termasuk imunitas tubuh seiring dengan peningkatan usia (A'yun, 2023). Pada usia muda sistem imun lebih baik. Infeksi TBC meningkatkan kebutuhan tubuh akan energi dalam mempertahankan kekebalan tubuh dan peningkatan laju metabolisme untuk melawan infeksi (Dhanny & Sefriantina, 2022). Stress yang dialami pasien TBC memicu meningkatnya katabolisme (penguraian) jaringan tubuh dengan melepaskan asam lemak dari jaringan lemak yang kemudian dapat diubah menjadi keton apabila berlebih akan dikeluarkan lewat urin (ketonuria). OAT seperti isoniazid dapat mempengaruhi pemecahan lemak dan menyebabkan peningkatan produksi keton terutama pada individu yang memiliki asupan karbohidrat rendah sehingga apabila jumlahnya berlebih akan dikeluarkan lewat urin (ketonuria) (Susanti & Sernita, 2021) .

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Girsang, *et al* tahun 2016 bahwa sebanyak 7 pasien yang menjalani terapi OAT memiliki glukosa urin disebabkan karena diabetes mellitus tak terkontrol, riwayat kerusakan ginjal, efek toksik OAT terhadap ginjal, dan kombinasi keduanya (Girsang *et al.*, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Restrepo *et al* tahun 2013 mengenai *Dipstick urinalysis for diabetes screening in TB patients* mendapatkan hasil bahwa glukosa urin terdeteksi pada 20 (53%) pasien TB-DM. Dimana dua dari enam pasien tuberkulosis yang sebelumnya tidak mengetahui status diabetesnya mengalami glukosuria. Kecenderungan frekuensi glukosuria dialami pasien usia yang lebih tua dan berkaitan secara signifikan dengan kasus diabetes mellitus (Restrepo *et al.*, 2013). Perempuan lebih sering mengalami glukosa urin ketimbang laki-laki karena faktor diabetes mellitus yang lebih sering dialami perempuan karena faktor gaya hidup dan hormonal (Nurhayati & Purwaningsih, 2018).

2. Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif observasional dengan menggambarkan atau menerangkan data penelitian yang diperoleh. Penelitian ini sudah mendapatkan persetujuan *Ethical Clearance* No. 0578/EA/KEPK/2024 pada tanggal 2 Mei 2024. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien TBC non DM masa pengobatan terapi OAT fase intensif (2 bulan) dan fase lanjutan (4-6 bulan) selama periode Oktober 2022 – Februari 2023 di Puskesmas Tlogosari Wetan yang didapatkan dari data pada tahun lalu. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data primer yang terdiri dari data responden yang diambil melalui *informed consent* dan kuisioner, data hasil pemeriksaan carik celup yang diperiksa di Laboratorium Puskesmas Tlogosari Wetan.

Sampel penelitian ialah sampel urin sewaktu dari pasien TBC paru non DM. Teknik pengambilan sampel dengan cara *non probability* secara *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi dengan menggunakan rumus Surakhman (1994) di Imron (2014) sejumlah 30 sampel. Kriteria inklusi adalah pasien TBC paru non DM berusia 15-65 tahun dan sedang menjalani pengobatan OAT. Sedangkan, kriteria eksklusi yaitu pasien TB-DM, TB-HIV, sedang diet, pasien putus OAT, dan pasien terdiagnosa penyakit hati maupun ginjal sebelum teridentifikasi positif TBC. Alat yang digunakan pot urin, tabung reaksi, rak tabung, strip carik celup, dan APD lengkap. Bahan yang digunakan ialah urin sewaktu dari pasien TBC paru non DM, label, dan tissue.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Puskesmas Tlogosari Wetan dengan 30 responden pasien TBC paru adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Karakteristik Pasien Tuberkulosis Paru Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

Usia			Jenis Kelamin			
Fase Pengobatan Intensif						
Kelompok Usia	n	%	Perempuan		Laki-laki	
			n	%	n	%
Remaja (15-25)	1	6,5%	1	6,5%	0	0%
Dewasa (26-45)	8	53,5%	2	13,5%	6	40%
Lansia (46-65)	6	40%	1	6,5%	5	33,5%
Total	15	100%	4	26,5%	11	73,5%
Fase Pengobatan Lanjutan						
Remaja (15-25)	5	33,5%	3	20%	2	13,5%
Dewasa (26-45)	5	33,5%	3	20%	2	13,5%
Lansia (46-65)	5	33 %	2	13%	3	20%
Total	15	100%	8	53%	7	47%

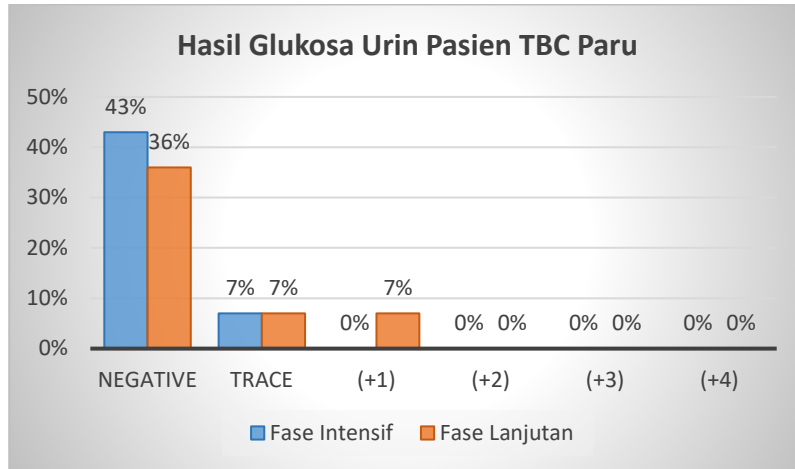
Tabel 1 menunjukkan sebanyak 30 responden pasien TBC paru non DM dengan distribusi kategori jenis kelamin dan usia. Total 11 (73,5%) responden laki – laki pasien fase intensif , 4 (26,5%) responden perempuan fase intensif, 7 (47%) responden laki laki fase lanjutan dan 8 (53%) responden perempuan fase lanjutan. Berdasarkan kategori usia pasien fase intensif usia remaja sebanyak 1 responden (6,5%), 8 responden usia dewasa (53,5%), dan 6 responden usia lansia (40%). Sedangkan pada fase lanjutan usia remaja sebanyak 5 responden (33,5%), 5 responden usia dewasa (33,5%) dan 5 responden usia lansia (33%)

Tabel 2. Distribusi Hasil Identifikasi Glukosa Urin pada Fase Intensif dan Lanjutan

Hasil	Fase Intensif		Fase Lanjutan		Total	
	n	%	n	%	Jumlah	(%)
Negative	13	43%	11	36%	24	79%
Trace	2	7%	2	7%	4	14%
+1 (low)	0	0%	2	7%	2	7%
+2 (moderate)	0	0%	0	0%	0	0%
+3 (high)	0	0%	0	0%	0	0%
+4 (very high)	0	0%	0	0%	0	0%
Total	15	50%	15	50%	30	100%

Tabel 2 dan grafik 1 menunjukkan hasil dari 30 responden pasien TBC non DM teridentifikasi 24 (79%) pasien negatif glukosa urin, 4 (14%) glukosa urin *trace* (±) dan 2 (7%) teridentifikasi glukosa urin *low* (+1). Dengan rincian, dari 15 (50%) sampel pada fase intensif di dapatkan hasil 2 (7%) teridentifikasi glukosa urin *trace* (±). Data pada fase lanjutan sebanyak 15 (50%) sampel totalnya 2 (7%) teridentifikasi glukosa urin *trace* dan 2 (7%) teridentifikasi glukosa urin *low* (+1).

Gambar 1 Grafik Distribusi Hasil Glukosa Urin



Tabel 3. Distribusi Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Berdasarkan Jenis Kelamin

Hasil	Laki Laki		Perempuan		Total	
	n	%	n	%	Jumlah (%)	
Negative	13	43%	11	37%	24	80%
Trace	2	7%	2	6%	4	13%
+1 (low)	2	7%	0	0%	2	7%
+2 (moderate)	0	0%	0	0%	0	0%
+3 (high)	0	0%	0	0%	0	0%
+4 (very high)	0	0%	0	0%	0	0%
Total	17	57%	13	43%	30	100%

Tabel 3 menunjukkan dari 30 responden pasien TBC paru non DM yang menjadi kriteria inklusi diperoleh 2 (7%) pasien laki laki teridentifikasi glukosa urin *trace* dan 2 (7%) dengan hasil *low*. Sedangkan sebanyak 2 (6%) pasien perempuan teridentifikasi glukosa urin *trace*.

Tabel 4. Distribusi Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Berdasarkan Usia

Hasil	Remaja 15-25 th		Dewasa 26-45 th		Lansia 46-65 th		Total	
	n	%	n	%	n	%	Jumlah (%)	
Negative	5	16,5%	2	40%	7	23,5%	24	80%
Trace	1	3%	1	3%	2	7%	4	13%
+1 (low)	0	0%	0	0%	2	7%	2	7%
+2 (moderate)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
+3 (high)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
+4 (very high)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total	6	19,5%	13	43%	11	37,5%	30	100%

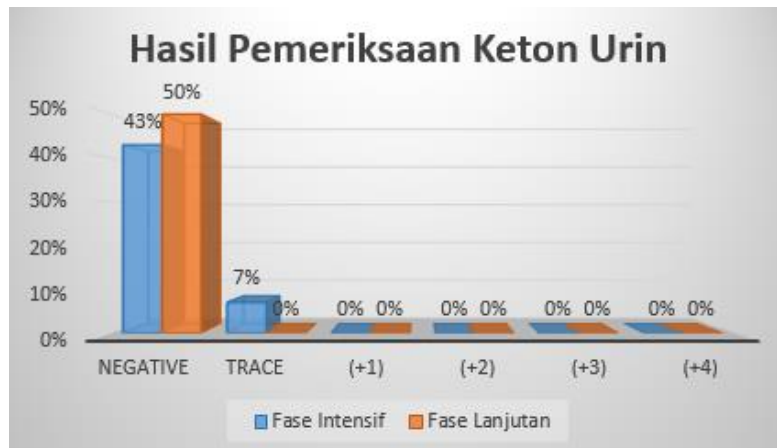
Tabel 4 menunjukkan hasil dari 30 responden pasien TBC paru non DM menunjukkan 1 (3%) sampel usia remaja (15-25 tahun) teridentifikasi glukosa urin *trace* (\pm), 1 (3%) sampel usia dewasa (26-45 tahun) dengan glukosa urin *trace* (\pm), dan 4 (14%) usia lansia (46-65 tahun)

teridentifikasi glukosa urin dengan rincian 2(7%) trace (\pm) dan 2(7%) low (+1). Dimana mayoritas hasil glukosa urin dialami oleh kategori jenis kelamin laki-laki dengan rentang usia lansia (46-65 tahun) yang dimungkinkan disebabkan karena gaya hidup laki-laki seperti merokok, konsumsi alkohol, paparan lingkungan kerja bahan kimia maupun bahan logam yang menjadi fakto risiko terjadinya gangguan fungsi ginjal pada laki laki (Adhiatma *et al.*, 2017). Ditemukannya glukosa didalam urin disebabkan juga oleh faktor metalosme organ ginjal yang lambat seiiring dengan bertambahnya usia terutama pada lansia sehingga bukan disebabkan karena faktor DM (Salamah *et al.*, 2022).

Tabel 5. Distribusi Hasil Pemeriksaan Keton Urin pada Fase Intensif dan Fase Lanjutan

Hasil	Fase Intensif		Fase Lanjutan		Total Jumlah (%)
	n	%	n	%	
Negative	13	43%	15	50%	28 (93%)
Trace	2	7%	0	0%	2 (7%)
+1 (low)	0	0%	0	0%	0%
+2 (moderate)	0	0%	0	0%	0%
+3 (high)	0	0%	0	0%	0%
+4 (very high)	0	0%	0	0%	0%
Total	15	50%	15	50%	30 (100%)

Gambar 2. Grafik Distribusi Hasil Keton Urin



Tabel 5 dan grafik 2 di atas menunjukkan dari total 30 (100%) responden pasien TBC paru non DM sebanyak 28 (93%) teridentifikasi negative keton urin, 2 (7%) teridentifikasi keton urin *trace* (\pm). Dengan rincian dari total 15 (50%) pasien pengobatan fase intensif didapatkan hasil 2(7%) pasien dengan keton urin *trace* (\pm). Hasil dari total 15 (50%) pasien pengobatan fase lanjutan seluruhnya pasien teridentifikasi negatif keton urin.

Tabel 6 di bawah ini menunjukkan dari 30 responden pasien TBC paru non DM dengan terapi OAT ditemukan 2 (7%) pasien laki laki teridentifikasi keton urin *trace* (\pm). Dari total 13 (43%) pasien perempuan keseluruhannya tidak ditemukan keton urin atau negatif keton urin.

Tabel 6 Distribusi Hasil Pemeriksaan Keton Urin Berdasarkan Jenis Kelamin

Hasil	Laki Laki		Perempuan		Total
	n	%	n	%	Jumlah (%)
Negative	15	50%	13	43%	28 (93%)
Trace	2	7%	0	0%	2 (7%)
+1 (low)	0	0%	0	0%	0%
+2 (moderate)	0	0%	0	0%	0%
+3 (high)	0	0%	0	0%	0%
+4 (very high)	0	0%	0	0%	0%
Total	17	57%	13	43%	30 (100%)

Tabel 7. Distribusi Hasil Pemeriksaaan Keton Urin Berdasarkan Usia

Hasil	Remaja 15-25 th		Dewasa 26-45 th		Lansia 46-65 th		Total
	n	%	n	%	n	%	fumlah (%)
	Negative	4	13%	13	43%	11	37%
Trace	0	0%	2	7%	0	0%	2(7%)
+1 (low)	0	0%	0	0%	0	0%	0%
+2 (moderate)	0	0%	0	0%	0	0%	0%
+3 (high)	0	0%	0	0%	0	0%	0%
+4 (very high)	0	0%	0	0%	0	0%	0%
Total	6	20%	13	43%	11	37%	30 (100%)

Tabel 7 menunjukkan bahwa dari 30 responden pasien TBC dengan terapi OAT 2(7%) pasien usia dewasa (26-45 tahun) teridentifikasi keton urin *trace* (\pm). Sedangkan pada ketegori usia remaja (15-25 tahun) dan lansia (46-65 tahun) negatif keton urin. Dimana mayoritas hasil keton urin juga dialami oleh ketegori jenis kelamin laki laki dengan rentang usia dewasa (26-45 tahun) yang dimungkinkan disebabkan karena aktivitas fisik laki-laki yang lebih tinggi ketimbang perempuan, stress, dan kelelahan yang rentan dialami pasien TBC usia dewasa yang dapat mempengaruhi metabolisme tubuh, termasuk peningkatan pemecahan lemak dan produksi keton (Sukarno, 2021).

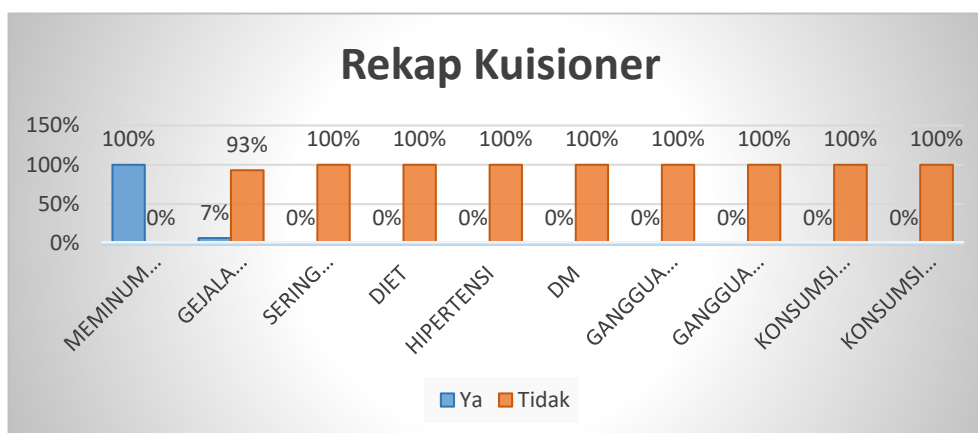
Pada kuisisioner di bawah yang diberikan kepada responden pasien TBC paru pengobatan OAT berupa pertanyaan “ya” atau “tidak”. Didapatkan hasil bahwa 30(100%) pasien TBC meminum OAT secara rutin setiap harinya, 2(7%) mengalami gejala mual dan muntah diawal pengobatan fase intensif. Seluruh responden 30(100%) pasien TBC paru tidak sedang melakukan diet dan tidak memiliki penyakit penyertanya.

Tabel 8. Distribusi Rekap Kuisisioner

Pertanyaan	Fase Intensif		Fase Lanjutan		Total	
	n	%	n	%	n	%
	Responden meminum OAT secara teratur	30	100%	0	0%	30
Responden dengan gejala mual dan mutah	2	7%	0	0%	2	7%
Responden yang sedang diet	0	0%	0	0%	0	0%

Responden dengan hipertensi	0	0%	0	0%	0	0%
Responden dengan DM	0	0%	0	0%	0	0%
Responden dengan gangguan ginjal	0	0%	0	0%	0	0%
Responden dengan gangguan hati	0	0%	0	0%	0	0%
Responden mengonsumsi Vitamin C	0	0%	0	0%	0	0%
Responden yang mengonsumsi alkohol	0	0%	0	0%	0	0%

Gambar 3. Grafik Rekap Hasil Kuisisioner



Pembahasan

1. Hasil pemeriksaan Glukosa Urin Berdasarkan Fase Pengobatan

Tabel 2 menunjukkan dari total 30 (100%) responden TBC paru non DM teridentifikasi 24 (79%) pasien negatif glukosa urin, 4 (14%) glukosa urin *trace* (\pm) dan 2 (7%) teridentifikasi glukosa urin *low* (+1). Hasil mayoritas pemeriksaan negatif glukosa urin disebabkan karena berdasarkan hasil kuisisioner seluruh responden 30(100%) tidak sering mengonsumsi makanan manis dan tidak memiliki riwayat diabetes mellitus. Responden pasien TBC paru non DM seluruhnya juga tidak mengonsumsi vitamin C, dimana vitamin C ini akan menyerupai molekul glukosa didalam urin sehingga tidak ditemukan hasil positif palsu (Latifu *et al.*, 2020). Pada terapi pengobatan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) yang digunakan seperti isoniazid (INH) juga dapat mengakibatkan gangguan metabolisme glukosa yang memungkinkan menyebabkan glukosa terdeteksi didalam urin (Girsang *et al.*, 2016).

Berdasarkan fase pengobatan hasil pemeriksaan glukosa urin 15 (50%) sampel pada fase intensif di dapatkan hasil 2 (7%) teridentifikasi glukosa urin *trace* (\pm). Data pada fase lanjutan sebanyak 15 (50%) sampel totalnya 2 (7%) teridentifikasi glukosa urin *trace* dan 2 (7%) teridentifikasi glukosa urin *low* (+1). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Girsang tahun 2016 yaitu dari 15 pasien TBC paru tanpa penyakit penyerta 2 (7%) teridentifikasi glukosa urin *trace* dan 1 (3,5%) dengan hasil *moderate* (+2). Kenaikan kadar glukosuria yang tinggi ini dimungkinkan karena riwayat diabetes melitus tak terkontrol yang belum terdiagnosis oleh dokter, riwayat kerusakan ginjal, efek toksik OAT terhadap ginjal (nefrotoksik), dan konsumsi karbohidrat berlebih (Girsang *et al.*, 2016).

Namun, pada penelitian ini responden pasien TBC paru non DM mayoritas dialami jenis kelamin laki-laki dan rentang usia lansia (46-65 tahun). Berdasarkan hal tersebut teridentifikasinya glukosa urin bukan karena riwayat diabetes mellitus, dimungkinkan karena metabolisme melambat yang terjadi seiring dengan bertambahnya usia terutama pada laki-laki dengan gaya hidup kurang baik seperti merokok, konsumsi alkohol, dan kurang konsumsi air putih sehingga berisiko terjadi kerusakan organ ginjal (Hasanah *et al.*, 2023). Terapi OAT yang

diberikan kepada pasien TBC secara keseluruhan tidak memberikan efek spesifik terhadap glukosa urin karena mayoritas hasil pemeriksaan adalah negatif glukosa urin sebanyak 24 (79%) pasien.

2. Hasil pemeriksaan Glukosa Urin Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 3 menunjukkan dari 30 (100%) responden pasien TBC paru non DM yang menjadi kriteria inklusi diperoleh 2 (7%) pasien laki laki teridentifikasi glukosa urin *trace* (\pm) dan 2 (7%) dengan hasil *low* (+1). Sedangkan sebanyak 2 (6%) pasien perempuan teridentifikasi glukosa urin *trace* (\pm) saja. Berdasarkan data kuisioner mayoritas hasil glukosa urin negatif karena seluruh responden TBC paru non DM baik laki-laki maupun perempuan tidak sering mengkonsumsi makanan manis. Sedangkan, hasil mayoritas glukosa urin positif terjadi pada laki-laki dimana laki laki dapat lebih berisiko mengalami gangguan fungsi ginjal dikarenakan faktor merokok, minum alkohol dan paparan lingkungan kerja seperti logam berat, bahan kimia industri, dan racun tertentu (Adhiatma *et al.*, 2017). Berdasarkan hal tersebut pasien TBC paru non DM teridentifikasi glukosa urin dimungkinkan karena gaya hidup yang kurang baik yang lebih sering dilakukan oleh laki-laki ketimbang perempuan.

3. Hasil pemeriksaan Glukosa Urin Berdasarkan Usia

Tabel 4 menunjukkan hasil dari 30 (100%) responden menunjukkan 1 (3%) pasien usia remaja (15-25 tahun) teridentifikasi glukosa urin *trace* (\pm), 1 (3%) pasien usia dewasa (26-45 tahun) teridentifikasi glukosa urin *trace* (\pm), dan 4 (14%) pasien usia lansia (46-65 tahun) teridentifikasi glukosa urin dengan rincian 2(7%) *trace* (\pm) dan 2(7%) *low* (+1). Pada terapi pengobatan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) yang digunakan seperti isoniazid (INH) dapat mengakibatkan gangguan metabolisme glukosa yang memungkinkan menyebabkan glukosa terdeteksi didalam urin (Girsang *et al.*, 2016). Berdasarkan hal tersebut sebenarnya pengobatan OAT tidak memberikan efek yang spesifik terhadap glukosa urin karena mayoritas hasil glukosa urin dialami oleh kategori usia lansia (46-65 tahun) dimana seiring dengan pertambahan usia yang dialami oleh lansia, terjadi juga penurunan beberapa fungsi organ dan salah satunya yang mengalami perubahan pada usia lanjut ialah perubahan struktural maupun fungsional organ ginjal (Derosa & Salvadeo, 2009). Penelitian oleh restrepo *et, al* menyebatkan kecenderungan frekuensi glukosuria dialami pasien usia yang lebih tua. Berdasarkan pernyataan tersebut dimungkinkan pasien TBC lansia yang teridentifikasi glukosa urin disebabkan oleh penurunan filtrasi glomerulus oleh ginjal akibat faktor usia bukan disebabkan oleh lamanya pengobatan OAT yang telah dijalani.

4. Hasil pemeriksaan Keton Urin Berdasarkan Fase Pengobatan

Tabel 5 menunjukkan dari total 30 (100%) responden pasien TBC 28 (93%) teridentifikasi negative keton urin, 2 (7%) teridentifikasi keton urin (\pm). Mayoritas hasil keton urin adalah negatif dikarenakan berdasarkan rekap kuisioner responden TBC seluruhnya tidak memiliki riwayat gangguan hati dan tidak sedang menjalani program diet, dimana disebutkan bahwa diet katogenik dapat menyebabkan ditemukannya keton didalam urin (Sarahdeaz *et al.*, 2019). Berdasarkan fase pengobatan 15 (50%) pasien pengobatan fase intensif didapatkan hasil 2(7%) pasien dengan keton urin *trace* (\pm). Sedangkan hasil dari total 15 (50%) pasien pengobatan fase lanjutan seluruhnya pasien teridentifikasi negatif keton urin. Penelitian yang dilakukan oleh Wibowo 2016 bahwa, semakin meningkatnya nefrotoksisitas yang disebabkan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) maka akan terjadi peningkatan kandungan keton urin. Berdasarkan hal tersebut pada penelitian ini kandungan keton urin tidak disebabkan oleh lamanya pengobatan karena mayoritas hasil adalah negatif. Hal ini berarti tidak terbentuknya benda keton oleh pasukan glukosa yang cukup pada pasien tuberkulosis paru di Puskesmas Tlogosari Wetan.

5. Hasil pemeriksaan Keton Urin Berdasarkan Jenis Kelamin

Data tabel 6 menunjukkan dari 30 (100%) responden pasien TBC paru dengan terapi OAT ditemukan 2 (7%) pasien laki laki teridentifikasi keton urin *trace* (\pm). Dari total 13(43%) pasien perempuan keseluruhannya tidak ditemukan keton atau negatif keton urin. Responden pasien TBC keseluruhannya tidak sedang melakukan diet dan tidak memiliki penyakit penyerta sehingga mayoritas hasil keton urin adalah negatif. Keton urin yang dihasilkan dari diet karbohidrat berupa senyawa aseton dan asetoasetat yang memiliki struktu kecil sehingga mudah diekskresikan melalui urin (Sarahdeaz *et al.*, 2019). Hasil penelitian ini mayoritas pasien dengan urin normal atau negative keton. Namun, jika hasil tes urin menunjukkan hasil “keton *trace* (\pm)” berarti keton urin sangat rendah dan mungkin masih dalam kisaran normal (Adliana & Wahid, 2023).

6. Hasil pemeriksaan Keton Urin Berdasarkan Usia

Tabel 7 menunjukkan bahwa dari 30 (100%) responden pasien TBC dengan terapi Obat Anti Tuberkulosis 2 (7%) pasien usia dewasa (26-45 tahun) teridentifikasi keton urin *trace* (\pm). Sedangkan pada ketegori usia remaja (15-25 tahun) dan lansia (46-65 tahun) negatif keton urin. Usia dewasa sering mengalami stress fisik dan emosional yang dapat mempengaruhi metabolisme tubuh. Hal tersebut dimungkinkan memicu hormon glukagon untuk melepaskan glukosa dari cadangan glikogen dihati membentuk benda keton. Namun, hasil tes urin menunjukkan hasil “keton *trace* (\pm)” berarti keton urin sangat rendah masih dalam kisaran normal dan tidak menjadi perhatian khusus bila tanpa gejala tertentu (Adliana & Wahid, 2023).

4. Simpulan dan Saran

Simpulan

Total 30 pasien TBC paru non DM pengobatan OAT dalam penelitian ini teridentifikasi glukosa urin pada pengobatan fase intensif dengan 2 (7%) pasien glukosa urin *trace* (\pm). Sedangkan pada fase lanjutan 2 (7%) pasien teridentifikasi glukosa urin *trace* (\pm) dan 2 (7%) pasien glukosa urin *low* (+1).

Berdasarkan kelompok jenis kelamin, mayoritas pasien teridentifikasi glukosa urin adalah laki –laki dengan 2 (7%) pasien dengan glukosa urin *trace* (\pm) dan 2 (7%) dengan hasil *low* (+1).

Berdasarkan kelompok usia mayoritas teridentifikasi glukosa urin 4 (14%) pasien kategori usia lansia (46-65 tahun).

Total 30 pasien TBC paru non DM pengobatan OAT dalam penelitian ini teridentifikasi keton urin pada pengobatan fase intensif 2 (7%) pasien dengan keton urin *trace* (\pm). Sedangkan pasien fase lanjutan keton urin seluruhnya negatif.

Berdasarkan kelompok jenis kelamin mayoritas keton urin ditemukan 2 (7%) pasien laki laki dengan keton urin *trace*(\pm). Sedangkan perempuan keseluruhannya negatif keton urin.

Berdasarkan kelompok usia mayoritas teridentifikasi keton urin 2 (7%) pasien kategori usia dewasa (26-45 tahun) dengan keton urin *trace* (\pm).

Saran

Bagi penderita TBC paru yang teridentifikasi glukosa urin dan keton urin diharapkan untuk melakukan pemeriksaan penunjang guna mendapatkan petunjuk tambahan mengenai kondisi tubuh.

Bagi penderita TBC paru diharapkan untuk mengkonsumsi makanan yang bergizi serta tetap menjaga pola hidup yang sehat.

Bagi peneliti lain apabila ingin melakukan penelitian sejenis diharapkan menggunakan sampel yang sama untuk setiap fase pengobatan dan memperhatikan faktor lain yang belum dibahas pada penelitian ini yang dapat berpengaruh terhadap glukosa urin dan keton urin pasien TBC paru.

5. Daftar Pustaka

- A'yun, A. Q. A. (2023). Hubungan Antara Kadar Asam Urat dengan Kepatuhan Minum Obat pada Pasien Tuberculosis Jurusan Analis Kesehatan. *jurnal LaboratoriumMedis*, 05(02), 76–83. <https://journal.polkesmar.id/index.php/jlm/article/view/116>. Diakses pada 7 Januari 2024.
- Adhiatma, A. T., Wahab, Z., & Widyantara, I. F. E. (2017). Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Gagal Ginjal Kronik Pada Pasien Hemodialisis Di RSUD Tugurejo Semarang. *Jurnal Fakultas Kedokteran Muhammadiyah*, 1(1), 1–10. <http://repository.unimus.ac.id/id/eprint/280>. Diakses pada 10 Februari 2024.
- Adliana, R., & Wahid, R. S. A. (2023). Pemeriksaan Urin Lengkap dengan Alat Dirui FUS-2000 di Laboratorium Patologi Klinik RSUD Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda. *Jurnal Sains Natural*, 1(3), 56–83. <https://www.researchgate.net/publication/373724178>. Diakses pada 20 Januari 2024.
- Derosa, G., & Salvadeo, S. A. T. (2009). Glimpiride-pioglitazone Hydrochloride in the Treatment of Type 2 Diabetes. *Clinical Medicine. Therapeutics*, 1(2), CMT.S2016. <https://doi.org/10.4137/cmt.s2016>. Diakses pada 17 Maret 2024.
- Dinkes Jawa Tengah. (2021). *Jumlah Kasus Penyakit Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Penyakit di Provinsi Jawa Tengah, 2021*. <https://jateng.bps.go.id/statictable/2021/04/14/2406/jumlah-kasus-penyakit-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-penyakit-di-provinsi-jawa-tengah-2020>. Diakses pada 9 Februari 2024.
- Dinkes Semarang. (2022). *Dashboard Kesehatan Kota Semarang*. <http://119.2.50.170:9095/dashboardNew/index.php/home>. Diakses pada 8 Maret 2024.
- Girsang, W. F. C., Rambert, G. I., & Wowor, M. (2016). Gambaran glukosa urin pada pasien tuberkulosis paru dewasa. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, 4(2), 1–5. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/view/14651>. Diakses pada 10 Mei 2024
- Hasanah, U., Dewi, N. R., Ludiana, L., Pakarti, A. T., & Inayati, A. (2023). Analisis Faktor-Faktor Risiko Terjadinya Penyakit Ginjal Kronik Pada Pasien Hemodialisis. *Jurnal Wacana Kesehatan*, 8(2), 96. <https://doi.org/10.52822/jwk.v8i2.531>. Diakses pada 8 Januari 2024
- Istananta, R. E., Budiharjo, T., & Surati. (2023). Perbandingan Persentase Risiko Meninggal pada Pasien Covid-19 Komorbid TBC dengan Komorbid Lainnya di Kabupaten Pati. 05(02), 129–135. https://analisis.polkesmar.id/wp-content/uploads/2024/01/2023-November-09_Randi-Eka-I-Surati-Teguh-B.pdf. Diakses pada 20 Februari 2024.
- Kahar, F. (2019). Analisis Hubungan Higiene Perorangan dengan Kejadian Kecacangan Siswa Siswi SDN Barombong Kota Makassar. *UNM Environmental Journals*, 2(1), 12. <https://doi.org/10.26858/uej.v2i1.9159>. Diakses pada 8 Maret 2024.
- Kahar, F., Dirawan, G. D., Samad, S., Qomariyah, N., & Purlinda, D. E. (2021). Relationship Analysis of Physical Environmental Health Conditions With the Event of Upper Respiratory Tract Infection (Uri) Maros District. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 25(4), 7735–7745. <http://publicaciones.umh.es/scholarly-journals/relationship-analysis-physical-environmental/docview/2595146976>. Diakses pada 12 Maret 2024.
- Kahar, F., Purlinda, D. E., & Setyowatiningsih, L. (2022). Profil Diabetes Mellitus Pada Penderita Tuberculosis. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 5, 1086–1095. Diakses pada 8 Maret 2024.
- Kahar, F., Widarti, & Wikandari, R. J. (2022). Respondent Characteristics and Student Health Knowledge About Covid-19. *Journal for ReAttach Therapy and Developmental Diversities*, 5(1), 28–40. Diakses pada 9 Februari 2024.
- Kemendes RI. (2019). Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tatalaksana Tuberculosis. 1, 16. https://tbindonesia.or.id/pustaka_tbc/pedoman-nasional-pelayanan-kedokteran-tatalaksana-tuberculosis/. Diakses pada 6 Maret 2024.

- Kemendes RI. (2020). Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis. 1, 1–14. <https://repository.kemkes.go.id/book/124>. Diakses pada 8 Maret 2024.
- Latifu, F., Berliana, N., Arista, D. Y., Destiani, D. P., & Sinuraya, R. K. (2020). Pengaruh Pemberian Vitamin C terhadap Pemeriksaan Urin dengan Metode Dipstik Test. *May*. <https://doi.org/10.24198/jf.v18i1.25554.g12638>. Diakses pada 9 Mei 2024.
- Novitasari, P., Kahar, F., & Irnawati. (2022). Gambaran Kepositifan Basil Tahan Asam Pasien Diagnosis Klinis Tuberculosis Paru di Balai Kesehatan Masyarakat Semarang. *Jurnal Laboratorium Medis*, 4(2), 95–100. <https://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/JLM/>. Diakses pada 6 Mei 2024.
- Nurhayati, E., & Purwaningsih, I. (2018). Gambaran Protein Urin Dan Glukosa Urin Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Persadia RSUD Santo Antonius Pontianak. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 1(2), 104. <https://doi.org/10.30602/jlk.v1i2.145>. Diakses pada 7 Februari 2024.
- Permenkes RI. (2016). Peraturan Menteri Republik Indonesia NO. 67 Tahun 2016. 61–63. <https://peraturan.go.id/id/permenkumham-no-67-tahun-2016>. Diakses pada 10 Januari 2024.
- Rau, M. J., & Huldjannah, N. M. (2021). Analisis Risiko Kejadian Diabetes Melitus Pada Pasien TB di Wilayah Kerja Puskesmas Kamonji Kota Palu. *Jurnal Promotif Preventif*, 3(2), 1–13. <https://doi.org/10.47650/jpp.v3i2.169>. Diakses pada 8 Maret 2024.
- Restrepo, B. I., Pino, P. A., Zarate, I., & Mora-Guzman, F. (2013). Dipstick urinalysis for diabetes screening in TB patients. *International health*, 5(2), 157–159. <https://doi.org/10.1093/inthealth/ih007>. Diakses pada 19 Maret 2024.
- Rosamarlina, R., Lisdawati, V., Banggai, C. E., Darayani, D., Pakki, T. R., Rogayah, R., & Murtiani, F. (2019). Monitoring Efek Samping Obat Anti Tuberkulosis di Poli TB DOTS RSPI Prof. Dr. Sulianti Saroso. *The Indonesian Journal of Infectious Diseases*, 5(2), 10–20. <https://doi.org/10.32667/ijid.v5i2.81>. Diakses pada 10 Januari 2024.
- Salamah, N. A., Hasanah, U., & Dewi, N. R. (2022). Penerapan Pursed Lips Breathing Terhadap Fatigue Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik. *Jurnal Cendikia Muda*, 2(4), 479–486. <https://www.jurnal.akperdharmawacana.ac.id/index.php/JWC/article/viewFile/375/236>. Diakses pada 18 Maret 2024.
- Sarahdeaz, S. F. P., Tan, A., Irfannuddin, I., & Murti, K. (2019). Pengaruh Diet Ketogenik Terhadap Proliferasi Dan. *JAMBI MEDICAL JOURNAL “Jurnal Kedokteran dan Kesehatan,”* 7, 167–178. <https://online-journal.unja.ac.id/kedokteran/article/download/8019/4798/18755>. Diakses pada 20 Januari 2024.
- Sigalingging, I. N., Hidayat, W., & Tarigan, F. L. (2019). Pengaruh Pengetahuan, Sikap, Riwayat Kontak dan Kondisi Rumah terhadap kejadian TB Paru di Wilayah Kerja UPTD Puskesmas Huturakyat Kabupaten Dairi Tahun 2019. *Jurnal Ilmiah Simantek*, 3(3), 87–99. <https://www.simantek.sciencemakarioz.org/index.php/JIK/article/view/74>. Diakses pada 16 Januari 2024.
- Sukarno, D. A. (2021). Pengaruh Latihan Fisik terhadap Perbaikan Resistensi Insulin. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, 2(2), 110–114. <https://doi.org/10.24123/kesdok.v2i2.4033>. Diakses pada 9 Mei 2024.
- Susanti, S., & Sernita, S. (2021). Gambaran Keton Urine Pada Pasien Tuberculosis Paru Yang Mengonsumsi Obat Anti Tuberculosis (Oat) Di Puskesmas Lepolepo Kota Kendari. *Jurnal Analis Kesehatan Kendari*, 4(1), 14–19. <https://doi.org/10.46356/jakk.v4i1.170>. Diakses pada 6 Januari 2024.
- WHO. (2022). *Global Tuberculosis Report 2022*. <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports/global-tuberculosis-report-2022>. Diakses pada 6 Januari 2024.