

ANALISIS KADAR UREUM, CREATININ, DAN ASAM URAT PADA OAT TB-PARU

*Analysis of Ureum, Creatinine, and Uric Acid Levels in Tb-Pulmonary
Anti-Tuberculosis Drug*

Wibowo, Wibowo^{1*}, Yuliansyah Sundara Mulia², Sunarno, Sunarno³, Amir Su'udi³, Rudi Hendro Putranto³, Kurnia Kusumawati¹, Gita Iftitah Renitia⁴

¹Politeknik Kesehatan Genesis Medicare Kota Depok

²Jurusan Analis Kesehatan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung,

³BRIN, Badan Riset Inovasi Nasional.

⁴My Apotik Cibinong.

Email: wibowo869@yahoo.co.id

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is an infectious disease which is still a global health problem. At present, tuberculosis treatment is given in the form of a package in the form of fixed-dose combination anti-tuberculosis drugs in general, namely Rifampicin, Isoniazid, Ethambutol, and Pyranizamid. Anti-Tuberculosis is a long-term treatment. One of the side effects of using it can be nephrotoxic or destructive to cells in the kidney, which can decrease the kidney's excretory function with a marked increase in substances from blood chemistry, namely urea, creatinine, and uric acid. This study aimed to analyze urea, creatinine, and uric acid levels in patients with pulmonary tuberculosis consume Anti-Tuberculosis therapy at Dr. Lung Hospital. M. Goenawan Partowidigdo Cisarua Bogor. The research method was descriptive by taking secondary data from Gita Iftitah Renitia's research results. The descriptive tests analyzed DR-TB OAT side effects confirmed by laboratory results. The research result from the sample count, there were 243 patients, confirmed laboratory results found normal urea levels (20-40 mg/dL) in 97 people (59.5%); normal limit creatinine (0.5-1.5 mg/dL) 150 people (92%); uric acid was above normal (> 6 mg/dL) in 113 people (61.4%). The concluded that side effects of DR-TB OAT in the highest number of cases of uric acid levels above normal (> 6 mg/dL) were found in housewives.

Keywords: *pulmonary TB, anti-tuberculosis drug, urea, creatine, uric acid*

ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan dunia. Saat ini pengobatan Tuberculosis diberikan dalam bentuk paket berupa obat anti tuberculosis kombinasi dosis tetap (OAT-KDT) secara umum yaitu Rifampisin, Isoniazid, Etambutol dan Pyranizamid. OAT merupakan pengobatan jangka panjang, salah satu efek samping penggunaannya dapat bersifat nefrotoksik atau destruktif terhadap sel-sel pada ginjal, yang dapat mengakibatkan adanya penurunan fungsi ekskresi ginjal dengan ditandai peningkatan substansi dari kimia darah yaitu ureum, kreatinin dan asam urat. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis gambaran kadar ureum, kreatinin dan asam urat pada penderita tuberkulosis paru yang mendapat terapi OAT di RS Paru Dr. M. Goenawan Partowidigdo Cisarua Bogor. Metode penelitian bersifat deskriptif dengan mengambil data sekunder dari hasil penelitian Gita Iftitah Renitia. Efek samping OAT DR-TB yang terkonfirmasi hasil pemeriksaan laboratorium dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian adalah dari hitung sampel didapat 243 pasien TB paru terkonfirmasi hasil laboratorium ditemukan pada kadar ureum batas

normal (20-40 mg/dL) 97 orang (59,5%); kreatinin batas normal (0,5-1,5 mg/dL) 150 orang (92%), asam urat diatas normal (>6 mg/dL) sebanyak 113 orang (61,4%). Kesimpulan dari penelitian ini adalah efek samping OAT jumlah kasus terbanyak pada kadar asam urat diatas normal (>6 mg/dL) yang dijumpai pada ibu rumah tangga.

Kata kunci: TB paru, OAT, ureum, kreatinin, asam urat

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan dunia. Penyakit menular ini disebabkan oleh infeksi *Mycobacterium tuberculosis* (MTB). Hingga saat ini Tuberkulosis masih menjadi masalah kesehatan, ada 2 miliar orang terinfeksi dan sekitar 2 juta orang meninggal karena penyakit ini. Menurut *World Health Organization* (2020) menyimpulkan bahwa kejadian Tuberkulosis di dunia semakin memburuk karena munculnya jumlah kasus yang terus meningkat serta banyak kasus yang tidak berhasil disembuhkan.¹ Tuberkulosis paling banyak menyerang usia produktif usia antara 15 hingga 49 tahun dan penderita tuberkulosis BTA positif dapat menularkan penyakit tersebut pada segala kelompok usia.²

Menurut laporan Riskesdas (2018) bahwa jumlah kasus baru Tuberkulosis di Indonesia sebanyak 420.994 kasus, untuk provinsi hasil prevalensi Tuberkulosis tertinggi di Indonesia salah satunya Jawa Barat dengan menduduki peringkat ke-3 dan kabupaten Bogor termasuk peringkat ke-10 besar dengan 190 kasus dalam 100.000 penduduk, telah mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya 166 kasus dalam 100.000 penduduk yang berasal dari kasus baru dan 20% gagal dari pengobatan sebelumnya.²

Diagnosis TB membutuhkan pengujian laboratorium, salah satunya dengan pemeriksaan mikroskopis metode pewarnaan Zeihl Neelsen (ZN) pada sputum BTA. Namun demikian metode tersebut memiliki sensitivitas yang rendah, tidak mampu dalam menentukan kepekaan obat, dan memiliki kualitas yang berbeda-beda

karena dipengaruhi oleh tingkat keterampilan teknisi dalam melakukan pemeriksaan. Dengan metode Tes Cepat Molekuler (TCM) diharapkan dapat diatasi yaitu penggunaan pemeriksaan TCM dengan Xpert MTB/RIF yang cepat dan dapat mengidentifikasi keberadaan MTB dan resistensi terhadap rifampisin secara simultan, sehingga inisiasi dini terapi yang akurat dapat diberikan dan dapat mengurangi insiden TB secara umum.³

Penderita tuberkulosis paru sebagian besar berhasil sembuh dalam pengobatannya tanpa mendapatkan efek samping, namun beberapa bagian kecil lagi penderita tidak bisa terlepas dari adanya efek samping, salah satunya yaitu efek nefrotoksik. Nefrotoksik atau *nephrotoxic* merupakan sifat toksik atau destruktif terhadap sel-sel pada ginjal. OAT yang digunakan seperti pirazinamid dan etambutol akan menghambat pertukaran ion asam urat pada tubulus ginjal sehingga asam urat yang seharusnya dikeluarkan namun menjadi terreabsorpsi kembali kedalam darah. OAT yang memiliki sifat nefrotoksik diantaranya adalah rifampisin dan streptomisin.⁴

Efek samping yang paling sering ditemukan antara lain gangguan pencernaan, gangguan penglihatan, serta gangguan fungsi hati dan fungsi ginjal. Ginjal adalah organ vital yang berperan sangat penting dalam mempertahankan kestabilan lingkungan dalam tubuh ginjal menjalankan fungsi yang vital sebagai pengatur volume dan komposisi kimia darah adalah parameter pemeriksaan kimia klinik untuk mengetahui adanya penyakit ginjal baik untuk mengetahui

kemungkinan kerusakan maupun untuk mengetahui derajat kerusakan.

Efek samping apa saja yang ditimbulkan saat pemakaian obat dikonsumsi setiap hari selama pengobatan selama 2 tahun secara terus menerus dan tujuan penelitian ini untuk menganalisis efek samping pada hasil laboratorium yang ditimbulkan pada pasien.²

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan data sekunder dari hasil penelitian Gita Iftitah Renitia, pada tahun 2021. Populasinya seluruh pasien yang terdiagnosa TB paru di RS Paru Dr. M. Goenawan Partowidigdo Cisarua Bogor periode 2018 hingga 2020. Variabel Penelitian ini kadar ureum, kreatinin dan asam urat pada penderita tuberkulosis paru yang mengkonsumsi OAT. Sampel penelitian ini adalah efek samping OAT yang terkonfirmasi hasil pemeriksaan

laboratorium klinik yaitu kadar ureum, kreatinin dan asam urat dengan pemeriksaan enzimatis masing-masing melihat jumlah kasus dari awal pengobatan 0-3 bulan, pertengahan pengobatan 4-12 bulan dan akhir pengobatan >12 bulan.

Data yang telah terkumpul akan diolah dan dianalisis dengan analisis deskriptif untuk mengetahui gambaran kadar ureum, kreatinin dan asam urat pada penderita TB paru yang sedang mengkonsumsi OAT di RS Paru Dr. M. Goenawan Partowidigdo Cisarua Bogor dari periode 2018 hingga 2020.

Pemilihan sampel dari data sekunder rekam medis di RSPG Cisarua yang telah menjalani terapi tuberkulosis selama maksimal 24 bulan, memiliki hasil laboratorium yang mempengaruhi efek samping fungsi ginjal dan fungsi hati. Populasi berjumlah dan perhitungan sampel digunakan rumus slovin sehingga mendapatkan sampel sebanyak 243 pasien.

HASIL

Tabel 1. Karakteristik Pasien TB Paru

	n 243	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	122	50,2
Perempuan	121	49,8
Umur		
15 – 34 tahun	108	44,4
35 – 54 tahun	112	46,1
> 55 tahun	23	9,5
Pekerjaan		
Pegawai Negeri Sipil	6	3,2
Pegawai BUMN/Swasta	27	14,4
Pelajar/Mahasiswa	21	11,2
Wiraswasta	28	14,9
Buruh	25	13,3
Ibu Rumah Tangga	61	32,4
Petani/Peternak/Nelayan	4	2,1
Tidak Bekerja	16	8,5

Pada Tabel 1 karakteristik pasien TB Paru terlihat bahwa jenis kelamin

laki-laki lebih banyak dibanding perempuan. Pasien TB Paru banyak

ditemukan juga pada usia diatas 35-54 tahun dengan pekerjaan yang paling

banyak pada ibu rumah tangga.

Tabel 2. Karakteristik Pasien TB Paru Terkonfirmasi Hasil Pemeriksaan Laboratorium

Variabel	Hasil											
	Ureum				Kreatinin				Asam Urat			
	< 20	20-40%	>40	Total	<0,5	0,5-1,5	>1,5	Total	<3	3-6	>6	Total
Laki-laki	50	44	6	100	0	94	6	100	0	37	51	88
Perempuan	57	30	6	93	3	83	7	93	8	40	35	83
PNS	2	0	1	3	2	0	1	3	2	0	1	3
Pegawai BUMN/Swasta	13	7	2	22	13	7	2	22	13	7	2	22
Pelajar/Mahasiswa	9	7	0	16	9	7	0	16	9	7	0	16
Wiraswasta	7	14	0	21	7	14	0	21	7	14	0	21
Buruh	10	10	0	20	10	10	0	20	10	10	0	20
IRT	29	19	5	53	29	19	5	53	29	19	5	53
Tidak Bekerja	10	4	1	15	10	4	1	15	10	4	1	15
Nelayan/Petani	3	1	0	4	3	1	0	4	3	1	0	4
99	24	12	3	39	24	12	3	39	24	12	3	39
Total	107	74	12	193	107	74	12	193	107	74	12	193

Pada Tabel 2 karakteristik pasien terlihat bahwa jenis kelamin laki-laki lebih banyak dibanding perempuan.

Untuk jenis pekerjaan secara umum ibu rumah tangga (IRT) memiliki lebih besar risikonya.

Tabel 3. Kadar Ureum Pada Efek Samping OAT

Hasil	n=193		n = 191		n = 163	
	0-3 bulan		4-12 bulan		>12 bulan	
	n	%	n	%	n	%
Ureum < 20 mg/dL	107	55,4	79	41,4	57	35
Ureum 20-40 mg/dL	74	38,3	99	51,8	97	59,5
Ureum > 40 mg/dL	12	6,2	13	6,8	9	5,5
Total	193	100	191	100	163	100

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa Efek samping OAT adalah Ureum. Ditemukan pada awal pengobatan kadar < 20 mg/dL ada 107 orang (55,4%) setelah 0-3bulan pengobatan, pertengahan pengobatan

pada 20-40 mg/dL ditemukan 99 orang (51,8%), pengobatan akhir ditemukan ada 97 orang (59,5%). Terlihat bahwa jumlah kasus terbanyak pada kadar Ureum normal (20-40 mg/dL).

Tabel 4. Kadar Kreatinin Pada Efek Samping OAT

Hasil	n=193		n= 190		n= 163	
	0-3 bulan		4-12 bulan		>12 bulan	
	n	%	n	%	n	%
Kreatinin < 0,5 mg/dL	3	1,6				
Kreatinin 0,5- 1,5 mg/dL	177	91,7	171	90,0	150	92,0
Kreatinin > 1,5 mg/dL	13	6,7	19	10,0	13	8,0
Total	193	100	190	100	163	100

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada pengobatan awal, kadar Kreatinin pada efek samping OAT pada 0,5-1,5 mg/dL ditemukan ada 177 orang (91,7%), pada pertengahan

pengobatan ada 171 orang (90,0%), pada akhir pengobatan ditemukan ada 150 orang (92,0%). Terlihat jumlah kasus terbanyak pada kadar Kreatinin normal.

Tabel 5. Kadar Asam Urat Pada Efek Samping OAT

Hasil	n=171		n= 184		n= 157	
	0-3 bulan		4-12 bulan		>12 bulan	
	n	%	n	%	n	%
Asam urat < 3 mg/dL	8	4,7	3	1,6	4	2,5
Asam urat 3-6 mg/dL	77	45,0	68	37,0	58	36,9
Asam urat > 6 mg/dL	86	50,3	113	61,4	95	60,5
Total	171	100	184	100	157	100

Pada Tabel 5 pada pengobatan awal kadar asam urat pada efek samping OAT, pada kadar > 6 mg/dL ada 86 (50,3%), pertengahan pengobatan 113 orang (61,4%), akhir pengobatan 95 (60,5%). Secara umum

lebih banyak peningkatan kasus terjadi pada Asam urat > 6 mg/dL. Hasil penelitian ditemukan jumlah kasus terbanyak pada kadar asam urat diatas normal.

PEMBAHASAN

Karakteristik pasien terlihat bahwa jenis kelamin laki-laki lebih banyak dibanding perempuan. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya dimana pasien laki-laki (55%-60%) lebih banyak daripada Wanita (40%-45%) dan hasil penelitian Wahyuni (2020) bahwa aktivitas laki-laki lebih berat beban kerjanya, kurang istirahat atau gaya hidup yang kurang sehat seperti minum-minuman beralkohol dan merokok, ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti lingkungan dan kebiasaan pasien.²⁵ Pasien dengan sistem imun yang rendah sangat rentan terinfeksi bakteri tuberkulosis. Perokok memiliki risiko lebih tinggi terinfeksi bakteri tuberkulosis karena adanya kadar TAR

dan nikotin pada rokok yang bersifat immunosupresif.²⁶

Kadar ureum pada efek samping OAT ditemukan pada awal pengobatan. Lebih banyak ditemukan kadar ureum normal, penelitian ini sesuai dengan dilakukan oleh Fery Harison dari 43 ditemukan 38 orang (88,4%) kadar ureum normal.⁴ Pada penelitian Nia Triputri (2015), ureum normal sebanyak 17 orang (85%).⁵ Pada penelitian Syahida Djasang (2019) ada 25 orang (83,33%) sampel menunjukkan kadar ureum normal.¹⁹

Efek samping OAT pada kreatinin. Ditemukan pada awal pengobatan ada 3 yang terkonfirmasi hasil pemeriksaan laboratorium dibawah nilai normal (<0,5 mg/dL),. Hasil Ureum ini sama dengan penelitian Fery Harison (2019), ada 34 orang

(79,1%) kadar kreatinin normal.⁴ Berbeda dengan penelitian Risma (2020) menyebutkan penelitian yang dilakukan terhadap 5 sampel menunjukkan bahwa sampel tersebut masih mengalami sedikit peningkatan kadar Kreatinin.² Pada penelitian Siti Aminah (2013), mengalami peningkatan kadar Kreatinin 40,0%.⁶

Kadar Asam urat pada efek samping OAT. Efek samping untuk asam urat ditemukan pada awal pengobatan < 3 mg/dL. Ada peningkatan kasus dengan kadar asam urat diatas nilai normal sebanyak 95 (60,5%). Hasil penelitian ini sama dengan penelitian Arisanti (2020) ditemukan ada 6 orang (54,6%) dilakukan di Puskesmas Mulyorejo Kecamatan Sunggal Medan.³ Nafila di Puskesmas Cempaka bulan Maret 2017 ada 3 orang (26,67%).⁹ Alqawi (2018) sebanyak 20 orang (52,6%) di RS Khusus Paru Provinsi Sumatera Selatan. Syahida Djasang (2019) di Puskesmas Jumpandang Baru dan Puskesmas Barabaraya Makassar sebanyak 18 orang (60,0%).¹⁹ Penelitian Manalu (2019) mengatakan 17 orang (58,62%) di RS Khusus Paru Medan.¹⁷ Arie J. Pitono (2022) mengatakan 17 orang (58,62%). Hampir serupa dengan penelitian Irwanto Kondo (2016) mengatakan 15 orang (60%).^{1,10}

Menurut penelitian Syahida (2019) gangguan fungsi ginjal akan menyebabkan penurunan laju filtrasi glomerulus (fungsi penyaringan ginjal) sehingga asam urat yang seharusnya disaring oleh ginjal untuk kemudian dibuang melalui air seni menurun, akibatnya memungkinkan zat-zat tersebut akan meningkat di dalam darah.¹⁹ Salah satu efek samping yang bisa terjadi dari penggunaan OAT yaitu efek nefrotoksik. Nefrotoksik atau *nephrotoxic* merupakan sifat toksik atau destruktif terhadap sel-sel pada ginjal. OAT yang memiliki sifat nefrotoksik diantaranya adalah rifampisin dan streptomisin.²⁷ Kejadian gangguan

fungsi ginjal lebih tinggi pada kombinasi dibanding dengan pemberian Pirazinamid atau Ethambutol saja, Pirazinamid dan Ethambutol ini yang memberikan fasilitas pertukaran ion di tubulus ginjal yang menyebabkan reabsorpsi berlebihan asam urat karena jumlah asam dalam tubuh dapat meningkat jika mengonsumsi suatu asam atau suatu bahan yang diubah menjadi asam. sehingga menimbulkan hiperurisemia dan jika kedua obat digunakan bersamaan efek yang ditimbulkan lebih besar.¹⁰

Tiap periode pengobatan ditemukan jumlah yang berbeda-beda tiap bulan lama pengobatan karena pemeriksaan laboratorium dilakukan sesuai dengan kondisi klinis pasien.

SIMPULAN

Pemberian OAT lebih tinggi mempunyai efek samping pada ureum, kreatinin dan asam urat. Dari beberapa penelitian secara umum ada kesamaan yaitu peningkatan kasus pada kadar asam urat >6 mg/dL, masing-masing memberikan kesimpulan sama bahwa pengaruh OAT meningkatkan jumlah penderita asam urat.

SARAN

Bagi penderita Tb Paru dengan pemberian OAT jangka panjang 3 - 12 bulan atau > 12 bulan diharuskan untuk melakukan pemeriksaan laboratorium klinik ureum, kreatinin dan asam urat atau sebaiknya jenis parameter pemeriksaan yang lain terkait fungsi hati dan fungsi ginjal. Hindari mengurangi asupan makanan tinggi purin selama pengobatan berlangsung.

DAFTAR RUJUKAN

1. Arie J. Pitono Gambaran Kadar Asam Urat Pada Penderita Tuberkulosis Paru Yang Mengonsumsi Obat Anti Tuberkulosis (Oat). *J Kesehatan Rajawali*. 2022;11(2):40-45. Doi:10.54350/Jkr.V11i2.108
2. Risma. D-Iii Analisis Kesehatan P, Kesehatan Masyarakat F, Indonesia

- Timur Jl Abdul Kadir No U. Pengaruh Lama Waktu Konsumsi Obat Pada Penderita Tb Terhadap Kadar Kreatinin Dan Ureum Dilaboratorium Rsuw Uit Makassar 2018. *J Media Laboran* . 2020;10(November):48-52.
3. Arisanti, Rini Eka. Gambaran Asam Urat Pada Penderita Tuberkulosis Paru Yang Mengonsumsi Obat Anti Tuberkulosis (Oat) Di Puskesmas Mulyorejo Kecamatan Sunggal Medan. Program Studi Teknologi Laboratorium Medik. Published Online 2020 : 1-47. Poltekkes Kemenkes Medan
 4. M. Fery Harison. Gambaran Kadar Ureum Dan Kreatinin Pada Penderita Tuberkulosis Paru Yang Mendapat Terapi Obat Anti Tuberkulosis (Oat) Di Rs. Khusus Paru Provinsi Sumatera Selatan. Program Studi Analisis Kesehatan. Published Online 2019:1-82. Poltekkes Kemenkes Palembang
 5. Nia Triputri Nanda. Analisa Kadar Ureum Dalam Serum Penderita Tb Paru Yang Mengonsumsi Obat Anti Tuberkulosis. Program Studi D-iii Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia Medan 2015. Published Online 2015:1-55.
 6. Aminah S. Perbedaan Kadar Sgot , Sgpt , Ureum , Dan Kreatinin Pada Penderita Tb Paru Setelah Enam Bulan Pengobatan Different Levels Sgot , Sgpt , Urea , And Creatinine Pulmonary Tb In Six Months After Treatment. *J Anal Kesehat*. 2013;2(2):260-269.
 7. Kementerian Kesehatan Ri. Laporan Nasional: Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan; 2018
 8. Nafila N, Haqiqi Rn, Wahyunita S. Kadar Asam Urat Pada Pasien Tuberkulosis Dengan Terapi Obat Anti Tuberkulosis (Oat) Di Puskesmas Cempaka Maret 2017. *J Ilm Manuntung*. 2018;3(2):173-177. Doi:10.51352/Jim.V3i2.124
 9. Dotulong, Jendra, Margareth R. Sapulete, And Grace D. Kandou. “Hubungan Faktor Risiko Umur, Jenis Kelamin Dan Kepadatan Hunian Dengan Kejadian Penyakit TB Paru Di Desa Wori Kecamatan Wori.” *Jurnal Kedokteran Komunitas Dan Tropik* 2015 : 3(2):57–65.
 10. Kondo, I., Dkk. Gambaran Kadar Asam Urat Pada Penderita Tuberkulosis Paru Yang Menerima Terapi Obat Anti Tuberkulosis Di RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou. *Jurnal E-Clinic (Eci)*, 2016; 4(1):344-348
 11. Kementerian Kesehatan RI. Petunjuk Teknis Pemeriksaan TB Dengan TCM. 2017
 12. Kementerian Kesehatan RI. Pedoman Nasional Penanggulangan Tuberkulosis. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit Dan Penyehatan Lingkungan. 2014
 13. Edmund, L. And David, J. Kidney Function Tests. In: Burtis, C., Ashwood, E. And Burns, D., Eds., *Tietz Textbook Of Clinical Chemistry And Molecular Diagnostics*, 24th Edition, Elsevier, New Delhi, 2010 : 797-808
 14. Retno Asti Werdhani. Patofisiologi, Diagnosis, Dan Klasifikasi Tuberkulosis. 2002. Jakarta: Departemen Ilmu Kedokteran Komunitas, Okupasi, dan Keluarga. FKUI
 15. Anggraeni DE, Rahayu SR. Gejala Klinis Tuberkulosis Pada Keluarga Penderita Tuberkulosis BTA Positif. *Higeia J Public Heal Res Dev*. 2018;2(1):91-101. [Http://Journal.Unnes.Ac.Id/Sju/Index.Php/Higeia](http://Journal.Unnes.Ac.Id/Sju/Index.Php/Higeia)
 16. World Health Organization. ART Adverse Drug Reaction Terminology. Geneva: WHO Collaborating For Drug International Monitoring. 1979
 17. Manalu,LY, Gambaran Kadar Asam Urat Pada Penderita Tuberkulosis Paru Yang Mengonsumsi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) Di Rumah Sakit Khusus Paru Kota Medan. Published Online 2019;1-67. Poltekkes Kemenkes Medan

18. Saputra, AA. Gambaran Kadar Asam Urat Pada Pasien Tuberkulosis Paru Yang Mendapat Terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) Di Rumah Sakit Khusus Paru Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2018. Poltekkes Kemenkes Palembang 2018
19. Djasang S, Saturiski M. Studi Hasil Pemeriksaan Ureum Dan Asam Urat Pada Penderita Tuberkulosis Paru Yang Mengonsumsi Obat Anti Tuberkulosis (Oat) Fase Intensif. *J Media Anal Kesehat*. 2019;10(1):59. Doi:10.32382/Mak.V10i1.985
20. Wilson, Lorraine M, Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit Vol2, Edisi 6. EGC, Jakarta. 2006; 867-875.
21. Kementerian Kesehatan RI. Petunjuk Teknis: Penatalaksanaan Tuberkulosis Resisten Obat Di Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. 2020
22. World Health Organization. WHO Operational Handbook On Tuberculosis, Module 4: Treatment, Drug-Resistant Tuberculosis Treatment. Geneva: WHO Press. 2020
23. Patricia NB, Kesehatan J, Poltekkes L, Surabaya K, Model HB, Tuberkulosis NP. Dari Laporan WHO Global Tuberculosis Menurut Teori Health Belief Model Edukasi Health Belief Model (HBM) Pada. 2020;18(1):58-64.
24. Kristini T, Hamidah R. Potensi Penularan Tuberculosis Paru Pada Anggota Keluarga Penderita. *J Kesehat Masy Indones*. 2020;15(1):24. Doi:10.26714/Jkmi.15.1.2020.24-28
25. Wahyuni, T., & Cahyati, W. H. Multidrug Resistant Tuberculosis (MDR-TB). *Higeia Journal Of Public Health Research And Development* ,2020; 4(Special 3):636-648
26. Fortuna TA, Rachmawati H, Hasmono D, Karuniawati H. Studi Penggunaan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) Tahap Lanjutan Pada Pasien Baru BTA Positif. *Pharmacon J Farm Indones*. 2022;19(1):62-71. Doi:10.23917/Pharmacon.V19i1.17907
27. Singh NP, Ganguli A, Prakash A. Drug Induced Kidney Disease. *J Assoc Physicians India*. 2003;51:970-979.