SKRIPSI

ANALISIS KADAR UREUM DAN KREATININ PADA PASIEN TUBERKULOSIS PASCA PENGOBATAN DI RSUD LAMADDUKKELLENG KABUPATEN WAJO

SURYANI ASMITA
B1D324030

Diajukan sebagai syarat salam meraih Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes) pada Program Studi Diploma Empat (DIV) Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky Makassar

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN
UNIVERSITAS MEGAREZKY
MAKASSAR
2025

HALAMAN JUDUL

SKRIPSI

ANALISIS KADAR UREUM DAN KREATININ PADA PASIEN TUBERKULOSIS PASCA PENGOBATAN DI RSUD LAMADDUKKELLENG KABUPATEN WAJO

ANALYSIS OF UREUM AND CREATININE LEVELS INTUBERCULOSIS PATIENTS POST TREATMENT AT LAMADDUKKELLENG REGIONAL HOSPITAL, WAJO DISTRICT

SURYANI ASMITA
B1D324030

Dibimbing Oleh

Arlitha Dekayana, S.Si., M.Kes
Pembimbing 1

Ayusti Dirga, S.Si., M.Sc
Pembimbing 2

Rustam Syam, S.Si., M.Kes
Penguji

PROGRAM STUDI D-IV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN

UNIVERSITAS MEGAREZKY

2025

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS KADAR UREUM DAN KREATININ PADA PASIEN TUBERKULOSIS PASCA PENGOBATAN DI RSUD LAMADDUKKELLENG KABUPATEN WAJO

Disusun dan diajukan oleh :

SURYANI ASMITA

Nomor Induk Mahasiswa B1D324030

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Skripsi

Pada Tanggal 13 Agustus 2025

Dan dinyatakan telah memeneuhi syarat

Menyetujui,

	Tim Penguji	Tanda Tangan
1.	Arlitha Dekayana, S.Si., M.Kes	(.....)
2.	Ayusti Dirga, S.Si., M.Sc	(.....)
3.	Rustam Syam, S.Si., M.Kes	(.....)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Kesehatan	Ketua Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Kesehatan
Prof. Dr. Dra. apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si	Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes
NUPTK : 1350727628230013	NUPTK : 6950765666230332

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memudahkan dan melancarkan segala urusan terkait penyelesaian skripsi ini dengan baik.

Skripsi ini saya hadiahkan kepada orang tua saya, dan saudara saudara saya yang tidak henti-hentinya mendorong dan membantu saya. Baik dari segi dukungan semangat dan bantuan keuangan.

Terimaksaih juga kepada suami dan anak-anak yang selalu menjadi penyemangat selama perjuangan menyelesaikan pendidikan ini

.

Terima kasih pula kepada teman teman Alih Jenjang RPL. Terkhusus kepada teman teman RPL Kelas A, yang dari awal sampai akhir selalu kompak dan saling mendukung satu sama lain.

Terima kasih kepada teman-teman Alih Jenjang di Group Mega Rezky Wajo, yang selalu saling menyemangati dan saling mengingatkan jika ada yang tertinggal

Terima kasih untuk semua teman-teman di tempat kerja di Rumah Sakit Umum Daerah Lamaddukkelleng Kabupaten Wajo yang selalu mendukung dan memberikan semangat selama pendidikan ini.

MOTTO

تُكَذِّبَانِ رَبِّكُمَا آلَاءِ فَبِأَيِّ

"Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan"

CURRICULUM VITAE



SURYANI ASMITA

B1D324030

Program Studi	: D-IV Teknologi Laboratorium Medis
Alamat	: Perumnas Atakkae, Kab. Wajo
TTL	: Toli-toli, 04 Agustus 1986
Orang Tua	:
a. Ayah	: Bestari MT Talabuddin
b. Ibu	: Mas' Uda
c. Alamat	: Toli-toli
Riwayat Pendidika	
a. SD	: SDN 03 Bambapula Kabupaten Buol I Toli-toli
b. SMP	: SLTPN 3 Baolan Kabupaten Toli-toli
c. SMA	: SMKN 1 Toli-toli Kabupaten Toli-toli
d. D-III	: Universitas Indonesia Timur Makassar

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul "Analisis Kadar Ureum Dan Kreatinin Pada Pasien Tuberkulosis Pasca Pengobatan Di RSUD Lamaddukkelleng Kabupaten Wajo".

Penyusunan karya tulis ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan **Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis pada Fakultas Teknologi Kesehatan, Universitas Megarezky Makassar.** Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, karya tulis ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan penuh rasa hormat dan cinta, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda **Bestari MT Talabuddin** dan Ibunda **Mas'Uda**, yang senantiasa mendoakan, mendampingi, serta memberikan semangat, kasih sayang, dan dukungan moril maupun materil tanpa henti. Tanpa keikhlasan dan doa dari Ayah dan Ibu, penyusunan Skripsi ini tidak akan pernah terwujud.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada:

1. **Bapak Dr. H. Alimuddin, SH., MH., M.Kn sebagai Pembina Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas arahan dan pembinaan yang senantiasa menjadi fondasi dalam pengembangan institusi dan mahasiswa.
2. **Ibu Alm. Hj. Suryani, SH., MH sebagai Pendiri Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas dedikasi dan kontribusi luar biasa dalam mendirikan lembaga pendidikan yang menjadi wadah pengembangan ilmu dan karakter.
3. **Bapak Moch. Noer Alim Qolby, S.H., LLM Sebagai Ketua Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas dukungan dan kebijakan

strategis yang memfasilitasi proses pendidikan dan penelitian secara berkelanjutan.

4. **Bapak Prof. Dr. Anwar Ramli, SE., M.Si sebagai Rektor Universitas Megarezky**, atas motivasi dan arahannya dalam membangun budaya akademik yang unggul dan berdaya saing.
5. **Ibu Prof. Dr. Hj. Hasnah Marzuki, M.Si., Apt**, **sebagai Dekan Fakultas Teknologi Kesehatan**, atas kesempatan dan dukungan yang diberikan selama masa studi.
6. **Ibu Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes sebagai Ketua Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis**, atas bimbingan akademik yang berkelanjutan dan inspiratif.
7. Dosen Pembimbing **Ibu Arlitha Dekayana, S.Si., M.Kes** selaku pembimbing I dan **Ibu Ayusti Dirga, S.Si., M.,Sc** selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan, saran, dan evaluasi dalam penyusunan karya tulis ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
8. **Bapak Rustam Syam, S.Si., M.Kes.** selaku penguji utama yang senantiasa memberikan bantuan, masukan dan motivasi dalam proses penelitian
9. **Bapak Ka'bah, S.Si., M.Kes** sebagai Pembimbing Akademik (PA), atas pendampingan dan bimbingan akademik selama masa studi penulis
10. **Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Megarezky**, atas ilmu, perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.
11. **RSUD Lamaddukkelleng Kabupaten Wajo khususnya bagian Instalasi Laboratorium** atas izin, dukungan, dan kerja samanya selama pelaksanaan penelitian.
12. **Teman-teman seperjuangan dan semua pihak** yang turut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan karya ilmiah ini.
13. Kepada seluruh rekan mahasiswa D-IV Teknologi Laboratorium Medis, khususnya kelas RPL A, yang telah memberikan banyak dukungan, masukan, dan motivasi kepada saya

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya ini di masa mendatang.

Akhir kata, semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Makassar, 13 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSEMBAHAN iii
MOTTO iv
CURRICULUM VITAE v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI ix
ABSTRAK xi
ABSTRACT xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR SINGKATAN xv
DAFTAR LAMPIRAN xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 7
C. Tujuan Penelitian 7
D. Manfaat Penelitian 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 9
A. Beban Tuberkulosis 9
B. Tuberkulosis Paru 12
C. Ginjal 22
D. Ureum dan Kreatinin 29
E. ABX PENTRA 400 36
F. Hubungan OAT dengan Kadar Ureum dan Kreatinin 38
G. Kerangka Teori 40
H. Kerangka Konsep 41
I. Defenisi Operasional 41
BAB III METODE PENELITIAN 43

A. Jenis Penelitian 43
B. Lokasi dan Waktu Penelitian 43
C. Populasi, Sampel Penelitian dan Teknik Sampling 43
D. Kriteria Sampel 44
E. Alat dan Bahan 45
F. Prosedur Kerja Penelitian 45
G. Teknik Analisa Data 47
H. Alur Penelitian 47
I. Etika Penelitian 48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 49
A. Hasil Penelitian 49
B. Pembahasan 52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 60
A. Kesimpulan 60
B. Saran 60
DAFTAR PUSTAKA 61
DAFTAR LAMPIRAN 64

ABSTRAK

Suryani Asmita. B1D324030. Analisis kadar Ureum dan Kreatinin pada pasien Tuberkulosis pasca pengobatan di RSUD Lamaddukkelleng Kabupaten Wajo. Dibimbing Oleh Arlitha Dekayan dan Ayusti Dirga.

Tuberkulosis merupakan salah satu penyakit menular dengan angka morbiditas dan mortalitas yang masih tinggi di dunia. Pengobatan tuberkulosis dilakukan dengan pemberian obat anti tuberkulosis dalam jangka waktu tertentu yang bertujuan untuk menghentikan progresivitas infeksi serta memutus rantai penularan. Meskipun efektif, beberapa jenis obat anti tuberkulosis seperti rifampisin dan streptomisin diketahui dapat memberikan efek samping terhadap fungsi organ, termasuk ginjal. Gangguan fungsi ginjal dapat dideteksi melalui pemeriksaan kadar ureum dan kreatinin dalam darah. Oleh karena itu, pemantauan kadar ureum dan kreatinin penting dilakukan terutama setelah pengobatan, guna menilai sejauh mana fungsi ginjal mengalami pemulihan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kadar ureum dan kreatinin pada pasien tuberkulosis pasca pengobatan di Rumah Sakit Umum Daerah Lamaddukkelleng Kabupaten Wajo. Penelitian ini menggunakan pendekatan *kuantitatif* dengan pendekatan *cross-sectional study*, melibatkan 30 sampel serum dari pasien tuberkulosis pasca pengobatan. Data dianalisis menggunakan uji korelasi Spearman. Berdasarakan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan adanya hubungan yang sangat kuat dan signifikan antara lamanya waktu pasca pengobatan tuberkulosis dengan kadar ureum dan kreatinin, dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,863 dan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Semakin lama waktu yang berlalu setelah pengobatan, kadar ureum dan kreatinin cenderung menunjukkan perbaikan yang mengindikasikan pemulihan fungsi ginjal. Hasil ini menunjukkan pentingnya pemantauan fungsi ginjal secara berkala setelah terapi obat anti tuberkulosis pada pasien tuberkulosis

Kata kunci : Ureum, Kreatinin, Pasien TB Pasca Pengobatan, ABX Prentra 400

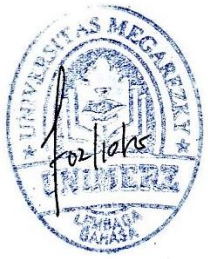
.

ABSTRACT

Suryani Asmita. *BID324030. Analysis of Urea and Creatinine Levels in Tuberculosis Patients Post-Treatment at Lamaddukkelleng Regional General Hospital, Wajo Regency. Supervised by Arlitha Dekayana and Ayusti Dirga.*

Tuberculosis is an infectious disease with high morbidity and mortality rates worldwide. Tuberculosis treatment involves administering anti-tuberculosis drugs for a specific period of time, aiming to halt the progression of the infection and break the chain of transmission. Although effective, some anti-tuberculosis drugs, such as rifampin and streptomycin, are known to have side effects on organ function, including the kidneys. Impaired kidney function can be detected by examining blood urea and creatinine levels. Therefore, monitoring urea and creatinine levels is important, especially after treatment, to assess the extent to which kidney function has recovered. This study aimed to analyze the relationship between urea and creatinine levels in post-treatment tuberculosis patients at Lamaddukkelleng Regional General Hospital, Wajo Regency. This study used a quantitative, cross-sectional approach, involving 30 serum samples from post-treatment tuberculosis patients. Data were analyzed using the Spearman correlation test. The results showed a very strong and significant relationship between the duration of tuberculosis treatment and urea and creatinine levels, with a correlation coefficient (r) of 0.863 and a significance value of p=0.000 (p<0.05). The longer the time after treatment, the more likely it was that urea and creatinine levels would improve, indicating recovery of kidney function. These results highlight the importance of regular kidney function monitoring after anti-tuberculosis drug therapy in tuberculosis patients.

Keywords: *Urea, Creatinine, Post-Treatment TB Patients, ABX Prentra 400*



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tren Perkiraan Insiden dan Angka Kematian Tuberkulosis di Indonesia Periode 2013–2023. 11
Gambar 2.2 BTA pada sedian Sputum dengan Pewarnaan ZN. 13
Gambar 2.3 Transmission Electorn Microscopy (TEM) dari *Mycobacterium tuberculosis* 14
Gambar 2.4 Anatomi Makroskopik Ginjal 23
Gambar 2.5 Struktur Ginjal. 24
Gambar 2.6 Alat ABX Pentra 400. 36
Gambar 2. 7 Kerangka Teori 40
Gambar 2. 8 Kerangka Konsep 41
Gambar 3.1 Alur Penelitian 47
Gambar 4.1 Scater Plot Ureum dan Kreatinin 51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beban Tuberkulosis Dunia Tahun 2023..... 10
Tabel 2.2 Dosis yang disarankan untuk OAT Lini Pertama pada orang dewasa.. 18
Tabel 2.3 Pengertian Hasil Pengobatan Tuberkulosis 20
Tabel 2.4 Efek Samping dari OAT 22
Tabel 2.5 Keadaan yang mempengaruhi kadar Ureum..... 31
Tabel 2.6 Referensi Kadar Ureum (Blood Urea Nitrogen/BUN) Berdasarkan Kelompok Usia 31
Tabel 2.7 Referensi Nilai Rujukan Kreatinin (Metode Jaffe)..... 33
Tabel 4. 1 Karakteristik Responden penelitian 49
Tabel 4.2 Statistik Deskriptif Usia, Lama Pengobatan, Ureum, dan Kreatinin pada Pasien TB Pasca Pengobatan 50
Tabel 4.3 Uji Korelasi Spearman..... 51

DAFTAR SINGKATAN

ADH	: Anti diuretik Hormon
AFB	: *Acid-Fast Bacilli*
BTA	: Basil Tahan Asam
Covid-19	: *Coronavirus Disease 2019*
GGA	: Gangguan Ginjal Akut
HIV	: *Human Immunodeficiency Virus*
KDT	: Kombinasi Dosis Tetap
MDR	: *Multidrug-Resistant*
MTB	: *Mycobacterium tuberculosis*
NPN	: *Non-protein Nitrogen Compound*
OAT	: Obat Anti Tuberkulosis
PMO	: Pengawas Menelan Obat
RR	: *Rifampicin-Resistant*
SDGs	: *Sustainable Development Goals*
SITB	: Sistem Informasi Tuberkulosis
TB	: Tuberkulosis
TCM	: Tes Cepat Molekuler
TEM	: *Transmission Electron Microscopy*
WHO	: *World Health Organization*

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Master tabel/data penelitian 64
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian PTSP Prov. Sul-sel 65
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian PTSP Kab. Wajo 66
Lampiran 4 Surat Keterangan Selesai Meneliti 67
Lampiran 5 Keterangan Layak Etik 68
Lampiran 6 Alat dan bahan penelitan 69
Lampiran 7 Dokumentasi Proses Penelitian 71
Lampiran 8 Petunjuk persetujuan partisipasi penelitian 72
Lampiran 9 Formulir persetujuan parstisipasi sebagai responden 74
Lampiran 10 Lembar Kuesioner 75
Lampiran 11 Uji Statistik SPSS Versi 27 77
Lampiran 12 Keterangan lolos uji turnitin 79

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tuberkulosis adalah penyakit infeksi kronis yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, yaitu basil yang memiliki sifat tahan terhadap pewarnaan asam (Basil Tahan Asam/BTA). Mikroorganisme ini umumnya menyerang jaringan parenkim paru dan menimbulkan gejala klinis yang dikenal sebagai tuberkulosis paru. Namun demikian, *Mycobacterium tuberculosis* juga memiliki kemampuan untuk menyebar dan menyerang organ di luar paru, yang dikenal sebagai tuberkulosis ekstra paru, seperti pleura, kelenjar limfatik, tulang, serta berbagai organ sistemik lainnya (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Menurut penilaian Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) tahun 2023, 30 negara dengan kategori beban tinggi menyumbang hampir 87% dari semua kasus TB di seluruh dunia, menjadikan mereka negara-negara dengan beban TB global terbesar. Lima dari negara-negara ini terdaftar sebagai kontributor terbesar: Tiongkok (6,8%), Filipina (6,8%), Pakistan (6,3%), Indonesia (10%), dan India (26%). Kelima negara ini bersama-sama menyumbang 56% dari semua kasus TB di seluruh dunia. Lebih jauh, kelompok negara-negara yang berkontribusi signifikan terhadap beban TB global juga mencakup Bangladesh (3,5%), Nigeria (4,6%), dan Republik Demokratik Kongo (3,1%) (WHO, 2024).

Menurut perkiraan, Indonesia akan memiliki 1.090.000 kasus tuberkulosis (TB) pada tahun 2023, atau 387 kasus per 100.000 orang.

Sementara itu, diperkirakan 25.000 kasus TB yang terkait dengan infeksi HIV terjadi setiap tahun, atau sekitar 8,8 kasus per 100.000 orang. Menurut perkiraan, jumlah total kematian akibat TB adalah 125.000, atau 44 per 100.000 orang, sedangkan jumlah kematian akibat koinfeksi TB-HIV adalah 6.200, atau 2,2 per 100.000 orang (Kementerian Kesehatan RI, 2024).

Menurut informasi yang diperoleh dari aplikasi Sistem Informasi Tuberkulosis (SITB) pada tingkat provinsi tahun 2024, tercatat sebanyak 26.108 pasien menjalani pengobatan tuberkulosis. Dari jumlah tersebut, 6.898 pasien (26,42%) dinyatakan sembuh secara klinis dan bakteriologis, sedangkan 10.208 pasien (39,10%) menyelesaikan seluruh rangkaian terapi namun tidak memiliki data uji laboratorium akhir untuk memastikan kesembuhan (Kementerian Kesehatan RI, 2025).

Berdasarkan data yang diperoleh melalui aplikasi Sistem Informasi Tuberkulosis (SITB) pada tingkat kabupaten/kota, khususnya di Kabupaten Wajo pada tahun 2024, tercatat sebanyak 1.162 pasien menjalani pengobatan tuberkulosis. Dari jumlah tersebut, sebanyak 416 pasien (35,80%) telah dinyatakan sembuh secara klinis dan bakteriologis, sementara 298 pasien (25,65%) menyelesaikan rangkaian pengobatan namun tidak memiliki hasil pemeriksaan akhir yang dapat mengonfirmasi status kesembuhan secara definitif (Kementerian Kesehatan RI, 2025).

Tingginya prevalensi TB tersebut menjadikan upaya pengobatan sebagai komponen kunci dalam penanggulangan penyakit ini. Paket obat antituberkulosis kombinasi dosis tetap (OAT-KDT), yang terdiri dari

rifampisin, isoniazid, etambutol, dan pirazinamid, biasanya digunakan untuk mengobati penyakit ini. Dalam praktiknya, pengobatan OAT jangka panjang dapat mengakibatkan sejumlah efek samping. Nefrotoksisitas, atau kerusakan seluler pada jaringan ginjal, merupakan salah satu dampak toksik yang penting. Peningkatan kadar biomarker darah urea, kreatinin, dan asam urat merupakan indikator klinis gangguan fungsi ekskresi ginjal, yang dapat diakibatkan oleh penyakit ini. Oleh karena itu, mengawasi metrik fungsi ginjal sangat penting untuk menilai keamanan pengobatan jangka panjang bagi pasien TB (Wibowo dkk, 2023).

Dengan pengobatan yang teratur, sebagian besar pasien tuberkulosis paru dapat pulih tanpa gejala klinis yang serius. Nefrotoksisitas merupakan salah satu efek samping yang masih rentan dialami oleh sebagian kecil orang. Sifat-sifat yang dapat melukai atau merusak sel-sel nefron ginjal disebut sebagai nefrotoksisitas. Telah diketahui secara umum bahwa sejumlah obat antituberkulosis (OTD), termasuk pirazinamid dan etambutol, mengganggu proses pertukaran ion asam urat tubulus ginjal. Kadar asam urat serum meningkat di atas normal karena gangguan ini meningkatkan penyerapan kembali asam urat ke dalam aliran darah. Lebih jauh lagi, OAT lainnya, termasuk streptomisin dan rifampisin, berpotensi menjadi nefrotoksik, yang berarti obat-obatan tersebut dapat membahayakan fungsi ginjal secara langsung dengan meracuni jaringan ginjal. Oleh karena itu, fungsi ginjal perlu diperiksa secara berkala selama pengobatan, terutama pada pasien yang

menerima pengobatan jangka panjang atau mereka yang memiliki risiko bersamaan (Wibowo dkk, 2023).

Sebagai efek samping pengobatan, penggunaan obat antituberkulosis (OAT) dalam jangka panjang dapat mengakibatkan penurunan fungsi ginjal. Oleh karena itu, pelacakan metrik fungsi ginjal sangat penting untuk penilaian klinis pasien dengan tuberkulosis paru. Kadar urea darah merupakan salah satu penanda biokimia yang digunakan untuk mengevaluasi fungsi ekskresi ginjal. Untuk mengidentifikasi disfungsi ginjal dini yang mungkin berkembang setelah pengobatan, diperlukan pengujian kadar urea secara berkala (Helmi dkk 2024). Kadar kreatinin dan urea dalam darah biasanya diukur untuk memberikan evaluasi klinis fungsi ginjal. Pemecahan kreatin dalam jaringan otot menghasilkan kreatinin, produk limbah metabolisme. Karena kadar kreatinin tidak terpengaruh oleh konsumsi makanan, tingkat hidrasi, atau aktivitas katabolisme jaringan, kadar tersebut merupakan prediktor yang cukup stabil untuk laju filtrasi glomerulus (GFR). Sementara itu, deaminasi asam amino oleh hati menghasilkan urea, produk sampingan akhir dari metabolisme protein. Urea diangkut ke ginjal untuk dibuang melalui aliran darah setelah terbentuk. Karena seluruh proses ekskresi urea bergantung pada fungsi ginjal, peningkatan kadar urea dalam darah dapat mengindikasikan adanya masalah pada kapasitas ekskresi ginjal. Dengan demikian, indikator utama untuk menentukan integritas dan efektivitas fungsi ginjal adalah pengukuran kadar urea dan kreatinin (Harison, 2019)

Penelitian yang dilakukan oleh Purba (2019), menunjukkan adanya perubahan kadar ureum serum pada pasien tuberkulosis paru (TB Paru) yang menjalani terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) jangka panjang. Dalam studi tersebut, dilakukan analisis terhadap 20 sampel pasien TB Paru yang telah mengkonsumsi OAT selama lebih dari empat bulan. Hasilnya menunjukkan bahwa sebanyak 30% pasien (6 orang) mengalami peningkatan kadar ureum serum, sementara sisanya, yakni 70% (14 orang), memiliki kadar ureum dalam batas normal. Temuan ini mengindikasikan bahwa konsumsi OAT dalam jangka waktu yang lama, terutama jika tidak dilakukan secara teratur dan tidak sesuai dengan petunjuk medis, berpotensi menimbulkan gangguan pada fungsi ginjal, yang ditandai dengan peningkatan kadar ureum dalam darah.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Kustiana (2018), Menunjukkan dari total 38 subjek penelitian, yang terdiri atas 28 laki-laki dan 10 perempuan, diperoleh hasil bahwa pada kelompok laki-laki, sebanyak 10,7% (3 orang) menunjukkan kadar kreatinin di atas normal, 85,7% (24 orang) berada dalam kisaran normal, dan 3,6% (1 orang) memiliki kadar kreatinin di bawah normal. Sementara itu, pada kelompok perempuan, ditemukan bahwa 10% (1 orang) memiliki kadar kreatinin tinggi, 50% (5 orang) memiliki kadar normal, dan 40% (4 orang) menunjukkan kadar kreatinin yang lebih rendah dari nilai referensi. Temuan ini menunjukkan adanya variasi respons fisiologis terhadap terapi OAT berdasarkan jenis kelamin, serta menyoroti pentingnya pemantauan fungsi ginjal selama masa pengobatan (Kustiana, 2019).

Berdasarkan data yang diperoleh melalui aplikasi Sistem Informasi Tuberkulosis (SITB) pada tingkat fasilitas kesehatan Rumah Sakit Umum Daerah Lamaddukkelleng pada tahun 2024, tercatat sebanyak 736 orang suspek tuberkulosis telah diperiksa. Dari jumlah tersebut, 297 orang menunjukkan hasil pemeriksaan yang positif terinfeksi tuberkulosis. Sebanyak 102 orang yang tercatat memulai pengobatan di rumah sakit sedangkan sisanya dirujuk atau memulai pengobatan di puskesmas. Lebih lanjut, dari jumlah pasien yang memulai pengobatan tersebut, hanya 41 orang yang menyelesaikan pengobatan hingga tuntas dan selebihnya melanjutkan ke puskesmas setelah setelah perawatan insentif di Rumah sakit (Kementerian Kesehatan RI, 2024).

Setelah menjalani pengobatan, pemeriksaan ureum dan kreatinin pada pasien tuberkulosis pasca pengobatan penting untuk menilai fungsi ginjal, terutama karena beberapa obat anti-TB (seperti rifampisin dan isoniazid) dapat bersifat nefrotoksik atau memengaruhi metabolisme ginjal. Pengobatan TB yang lama (6 bulan atau lebih) berisiko menyebabkan gangguan ginjal, baik akibat efek samping obat maupun kondisi sistemik seperti dehidrasi atau sepsis selama sakit. Selain itu, peningkatan ureum dan kreatinin dapat mengindikasikan penurunan laju filtrasi glomerulus. Pemeriksaan ini juga membantu mendeteksi komplikasi seperti gagal ginjal akut atau penyakit ginjal kronis yang mungkin timbul selama terapi, sehingga intervensi dini dapat dilakukan untuk mempertahankan fungsi ginjal dan keberhasilan pengobatan TB. Berdasarkan kasus diatas, maka peneliti akan melakukan

penelitian tentang Analisis Kadar Ureum dan Kreatinin Pada Pasien Tuberkulosis Pasca Pengobatan di RSUD Lamaddukkelleng Kabupaten Wajo.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah apakah terdapat hubungan kadar Ureum dan Kreatinin pada pasien Tuberkulosis pasca pengobatan di Rumah Sakit Umum Daerah Lamaddukkelleng Kabupaten Wajo?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

   Penelitian bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar Ureum dan Kreatinin pada pasien Tuberkulosis pasca pengobatan di Rumah Sakit Umum Daerah Lamaddukkelleng Kabupaten Wajo

2. Tujuan Khusus
   a. Menganalisis kadar Ureum pada pasien Tuberkulosis pasca Pengobatan
   b. Menganalisis kadar Kreatinin pada pasien Tuberkulosis pasca Pengobatan

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Praktis

   Membantu dalam pengambilan keputusan klinis terkait tindak lanjut pemeriksaan laboratorium pasca terapi TB, terutama pada pasien dengan risiko gangguan ginjal dan menjadi dasar pertimbangan untuk pengembangan protokol monitoring kesehatan pasien TB pasca pengobatan di rumah sakit maupun puskesmas

2. Manfaat Teoritis

Membantu memperkaya literatur medis mengenai pemantauan fungsi ginjal setelah pengobatan TB dan menambah pengetahuan tentang dampak pengobatan tuberkulosis terhadap fungsi ginjal, khususnya melalui pemeriksaan kadar ureum dan kreatinin

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Beban Tuberkulosis

Tuberkulosis (TBC) adalah penyakit infeksi yang sesungguhnya dapat dicegah dan disembuhkan secara efektif. Meskipun demikian, data global tahun 2023 menunjukkan bahwa TBC masih menjadi faktor penyebab kematian tertinggi kedua akibat patogen infeksius utama setelah Covid-19 (WHO, 2023). Diperkirakan ada sekitar 10,8 juta kasus TBC di seluruh dunia, dengan kisaran antara 10,1 hingga 11,7 juta kasus, dan sekitar 1,1 juta kematian akibat penyakit ini (rentang 977.000–1,2 juta), termasuk kematian terkait koinfeksi TBC-HIV. Untuk pasien dengan status HIV positif, diperkirakan ada 161.000 kematian akibat TBC, dengan rentang antara 132.000 hingga 193.000 kasus. Dari segi persebaran geografis, mayoritas kasus TBC berasal dari Asia Tenggara (45%), kemudian Afrika (24%), dan Pasifik Barat (17%). Wilayah Mediterania Timur menyumbang 9% kasus, sedangkan Amerika dan Eropa masing-masing mencatat proporsi yang lebih kecil, yaitu 3% dan 2%. Sepuluh negara dengan angka kasus TBC tertinggi bertanggung jawab atas hampir 66% dari seluruh kasus global, dengan India menempati urutan pertama (26%), diikuti oleh Indonesia (10%), Tiongkok (7%), Filipina (7%), dan negara lainnya (Kementerian Kesehatan RI, 2024).

Target SDGs mencakup pengurangan kasus dan angka kematian yang disebabkan oleh TBC dan Sasaran utama dari Strategi Akhiri TBC yang ditetapkan hingga tahun 2030 adalah mengurangi kematian akibat TBC sebanyak 90% dan menurunkan angka insiden sebesar 80% dibandingkan

dengan tahun 2015. Fokus utama dalam Strategi Akhiri TBC adalah menurunkan insiden TBC, namun pencapaian ini masih belum terwujud secara global, regional, maupun nasional. Peningkatan insiden TBC yang disebabkan oleh pandemi Covid-19 membuat pencapaian target ini menjadi lebih menantang. Di sisi lain, secara global, angka kematian akibat TBC pada tahun 2023 mengalami penurunan sebesar 23% dibandingkan dengan tahun 2015. Penurunan angka kematian TBC di tingkat regional bervariasi, dengan penurunan tertinggi tercatat di Afrika (42%) dan Eropa (38%) (Kementerian Kesehatan RI, 2024).

Tabel 2.1 Beban Tuberkulosis Dunia Tahun 2023

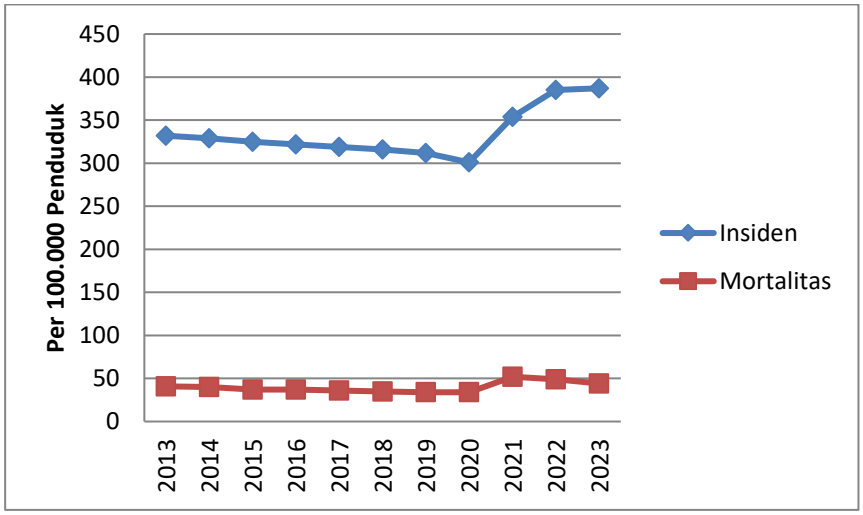
Beban TBC Dunia		
No	**Region**	**Estimasi**
1	Africa	2.553.296
2	The Americas	342.030
3	Eastern Miderranean	936.694
4	Europe	224.611
5	South East Asia	4.909.410
6	Western Pasific	1.878.369
	Global	**10.844.369**

Sumber : (Kementerian Kesehatan RI, 2024).

1. Beban Tuberkulosis Di Indonesia

   Diperkirakan kasus tuberkulosis (TB) di Indonesia pada tahun 2023 sebanyak 1.090.000 kasus atau sekitar 387 kasus per 100.000 penduduk. Di sisi lain, jumlah kasus TB yang berkaitan dengan HIV diperkirakan mencapai sekitar 25.000 kasus per tahun atau sekitar 8,8 kasus per 100.000 penduduk, angka kematian akibat TB mencapai 125.000 jiwa atau sekitar 44 per 100.000 penduduk, sedangkan kematian akibat TB yang berkaitan dengan HIV diperkirakan mencapai 6.200 jiwa atau sekitar 2,2 per

100.000 penduduk. Sejak tahun 2000 hingga tahun 2020, terjadi penurunan proyeksi prevalensi dan angka kematian akibat TB, meskipun penurunannya tidak terlalu besar. Namun, pandemi Covid-19 yang terjadi sejak tahun 2020 hingga tahun 2023 menyebabkan peningkatan prevalensi TB. Proyeksi kejadian TB tahun 2022 meningkat 9% dibanding tahun 2021 (dengan angka absolut 1.060.000), tahun 2023 meningkat 3% dari tahun 2022 (dengan angka absolut 1.090.000). Angka kematian TB menunjukkan penurunan 7% pada tahun 2022 (134.000 kematian) dan tahun 2023 (125.000 kematian). Proyeksi kasus TB MDR/RR tahun 2022 meningkat 11% dibanding tahun 2021 (31.000 kasus), namun tahun 2023 menurun 3% dibanding tahun 2022 (30.000 kasus). Dari proyeksi kejadian TB sebesar 1.090.000, notifikasi kasus TB pada tahun 2023 mencapai 821.200 kasus (74%) (Kementerian Kesehatan RI, 2024).



Gambar 2.1 Tren Perkiraan Insiden dan Angka Kematian Tuberkulosis di Indonesia Periode 2013–2023 : (Kementerian Kesehatan RI, 2024).

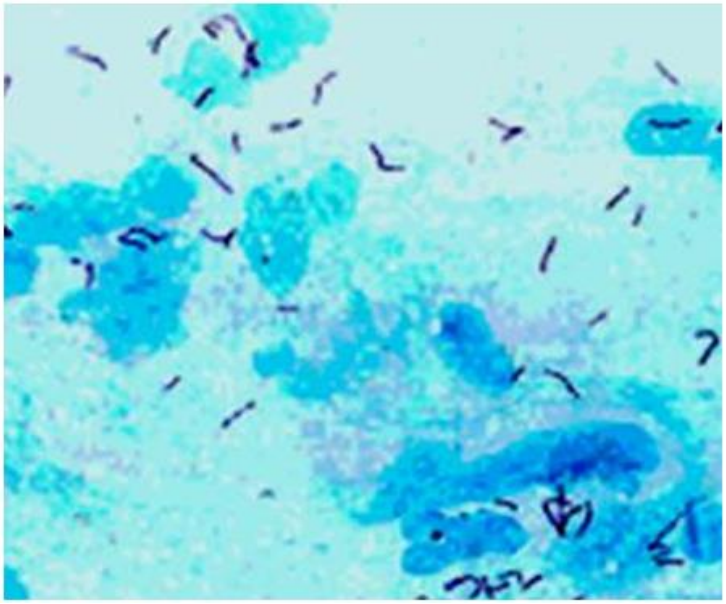
B. Tuberkulosis Paru

1. Defenisi Tuberkulosis (TB)

Mycobacterium tuberculosis adalah bakteri penyebab tuberkulosis, penyakit yang terus menjadi ancaman bagi kesehatan global. Penyakit ini telah diketahui ada selama ribuan tahun sebelum zaman Kristus. Ilmuwan Robert Koch berhasil menemukan basil, atau bakteri berbentuk batang, yang menyebabkan tuberkulosis pada tahun 1882. Bakteri ini dikenal sebagai *Mycobacterium tuberculosis*. Air liur atau dahak yang terserap ke udara, biasanya saat pasien TB batuk atau bersin, dapat menyebarkan penyakit ini. Melalui sistem pernapasan, kuman TB yang disebarkan oleh dahak atau droplet di udara dapat menginfeksi orang lain (Wahdi dan Puspitosari, 2021).

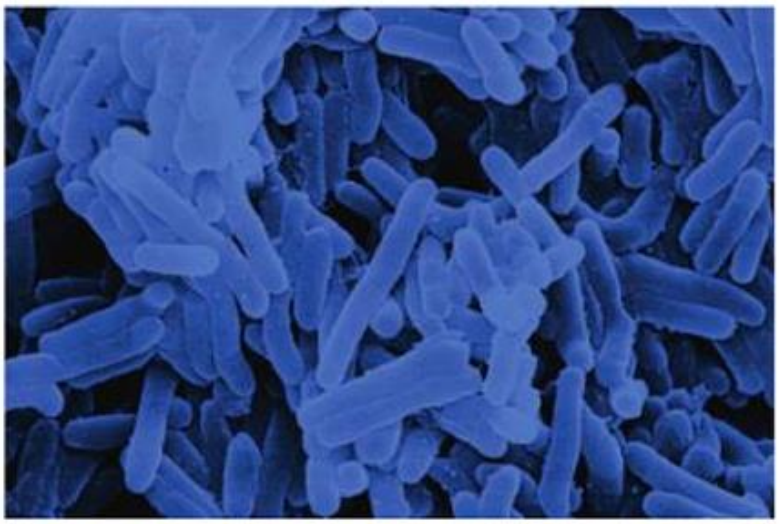
Tuberkulosis adalah suatu penyakit akibat infeksi kronis yang umumnya menginfeksi organ paru-paru, namun juga dapat memengaruhi organ lain. Penyakit ini sering kali kambuh dan disebabkan oleh infeksi *Mycobacterium tuberculosis* (Agustiawan dkk, 2022).

Mycobacterium tuberculosis merupakan bakteri aerob obligat berbentuk batang, memiliki ukuran 0,2–0,4 x 2–10 μm, tanpa endospora atau kapsul, tidak bergerak, dan bersifat tahan terhadap asam, dan termasuk dalam kelompok Gram-positif. Bakteri ini berkembang pada suhu optimal 37°C, namun memiliki laju pertumbuhan yang sangat lambat, dengan waktu yang dibutuhkan untuk tumbuh berkisar antara 2 hingga 60 hari (Astriany dkk, 2017).



Gambar 2.2 BTA pada sedian Sputum dengan Pewarnaan ZN (Irianti dan Kuswadi, 2018).

Tuberkulosis adalah suatu penyakit karena penularan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, ini biasanya berawal menyerang paru-paru, kemudian dapat menyebar ke bagian tubuh lainnya. Infeksi biasanya terjadi di antara periode 2 sampai 10 pekan setelah terpapar. Setelah periode tersebut, gejala penyakit mulai muncul, sering kali terkait dengan masalah atau tidak efektif nya respons imun. Penyakit dapat mengalami tahapan aktivasi yang panjang, diikuti dengan fase remisi yang panjang apabila pencegahan dilakukan, dan kemudian bisa diikuti dengan periode aktivasi yang berulang (Wahdi dan Puspitosari, 2021).



Gambar 2.3 Transmission Electorn Microscopy (TEM) dari *Mycobacterium tuberculosis* (Irianti dan Kuswadi, 2018).

Mycobacterium tuberculosis adalah bakteri yang menyebabkan tuberkulosis paru, infeksi paru-paru. Obat antituberkulosis (OAT) diminum secara teratur selama enam bulan untuk mengobati tuberkulosis. Fungsi ginjal dapat terpengaruh oleh penggunaan obat yang berkepanjangan dan terus-menerus, yang biasanya dibuktikan dengan peningkatan kadar kreatinin (Jumria dkk, 2024).

2. Patofisiologi Tuberkulosis

Setelah memasuki paru-paru melalui droplet di udara, Mycobacterium TB bersentuhan dengan sistem kekebalan bawaan saluran pernapasan. *Mycobacterium tuberculosis* adalah patogen intraseluler yang menghuni sel target, khususnya makrofag. Setelah tiba di paru-paru, bakteri tersebut berinteraksi dengan reseptor mannosa pada sel makrofag sebelum memfagositosis sel tersebut. *Mycobacterium tuberculosis* dapat menghentikan pematangan fagosom dan produksi fagoliosom setelah

memasuki makrofag, yang memungkinkan kuman tersebut tidak hanya hidup tetapi juga berkembang biak di sana (Rusmini, 2023).

3. Etiologi Tuberkulosis

Mycobacterium tuberculosis adalah bakteri penyebab tuberkulosis. Bakteri ini dapat ditularkan melalui batuk atau bersin, yang membuat orang lain terpapar partikel udara yang mengandung bakteri TB. Bakteri ini menyebar mirip dengan flu, meskipun sulit disebarluaskan. Seseorang harus menghabiskan beberapa jam di dekat orang yang terinfeksi. Misalnya, anggota keluarga yang tinggal serumah biasanya yang tertular TB. Duduk di dekat seseorang yang menderita tuberkulosis di bus atau kereta api memiliki risiko infeksi yang sangat rendah. Selain itu, tidak semua pasien TB dapat menyebarkan penyakit ini. Anak-anak yang menderita tuberkulosis (TB) atau mereka yang menderita TB ekstra paru tidak menularkan penyakit ini.

Penyakit menular yang menyebar melalui sistem pernapasan. *Mycobacterium tuberculosis*, bakteri penyebab tuberkulosis, terhirup dan menyebabkan infeksi. Partikel kecil dapat dilepaskan oleh orang yang terinfeksi melalui berbicara, bersin, atau batuk. Risiko penularan dapat meningkat jika Anda melakukan kontak dekat dengan orang yang terinfeksi. Meskipun dapat berpindah ke bagian tubuh lain, kuman sering kali menetap di paru-paru setelah terhirup. Makhluk tersebut terlindungi oleh lapisan luarnya (Wahdi dan Puspitosari, 2021).

4. Pengobatan Tuberkulosis Paru

Kombinasi obat yang dikenal sebagai Obat Antituberkulosis (OAT), yang terdiri dari empat jenis obat yang berbeda—isoniazid, rifampisin, pirazinamid, dan etambutol—dapat digunakan untuk mengobati pasien tuberkulosis paru selama enam bulan. Terapi TB terdiri dari dua bulan pengobatan intensif dengan campuran empat jenis OAT (isoniazid, rifampisin, pirazinamid, dan etambutol) dan empat bulan pengobatan lanjutan dengan kombinasi dua jenis ATB (isoniazid dan rifampisin). Tujuan fase lanjutan adalah untuk membasmi kuman laten yang mungkin masih ada (Widyanti dkk, 2021).

Etambutol dan pirazinamid merupakan komponen dari regimen ZE tuberkulostatik. Etambutol menghasilkan produk limbah metabolisme, seperti asam karboksilat, yang dapat mengakibatkan hiperurisemia, sedangkan pirazinamid memiliki metabolit yang disebut asam pirazinoat. Konsumsi zat asam atau pengubah asam dapat meningkatkan kadar asam dalam tubuh dan menurunkan kemampuan ginjal untuk mengeluarkan asam urat (Djasang dan Saturiski, 2019).

Berbagai macam obat, seperti isoniazid, rifampisin, pirazinamid, etambutol, dan streptomisin, dikombinasikan untuk membentuk obat antituberkulosis (OAT). OAT merupakan pengobatan utama untuk tuberkulosis dan cara terbaik untuk menghentikan penyebaran bakteri penyebab penyakit tersebut (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017). Namun, terdapat sejumlah efek samping potensial dari penggunaan

OAT, termasuk kemungkinan penurunan fungsi ginjal akibat penggunaan obat dalam jangka panjang (Jumria dkk, 2024).

a. Tujuan Pengobatan

1) Memulihkan kesehatan, menjaga kualitas hidup, dan meningkatkan derajat kesehatan pasien.
2) Menghindari kematian akibat tuberkulosis aktif atau komplikasi lebih lanjut
3) Mencegah terjadinya kekambuhan TB
4) Mengurangi penyebaran TB kepada orang lain
5) menghentikan munculnya dan penyebaran resistensi obatPrinsip Pengobatan

Komponen utama pengobatan TBC adalah obat antituberkulosis (OAT). Salah satu cara terbaik untuk menghentikan penyebaran bakteri penyebab TBC adalah dengan mengobatinya.

Pengobatan yang tepat harus mengikuti prinsip-prinsip tertentu :

1) Untuk menghentikan berkembangnya resistansi, pengobatan diberikan sebagai kombinasi OAT yang tepat yang mencakup setidaknya empat jenis obat yang berbeda
2) Diberikan dalam dosis yang sesuai
3) diminum secara konsisten di bawah pengawasan ketat seorang PMO (pengawas obat) selama durasi pengobatan
4) Perawatan diberikan dalam jangka waktu panjang dan dibagi menjadi tahap awal dan tahap lanjut untuk mencegah kekambuhan.

b. Proses Pengobatan TB terdiri dari 2 fase yaitu :

1) Fase Awal

Perawatan diberikan setiap hari. Pada tahap ini, kombinasi obat-obatan bertujuan untuk berhasil menurunkan jumlah bakteri pasien dan mengurangi dampak bakteri yang mungkin telah mengembangkan resistensi sebelum perawatan. Perawatan awal harus berlangsung selama dua bulan untuk semua pasien baru. Setelah dua minggu pertama perawatan, risiko penularan biasanya menurun drastis dengan perawatan yang teratur dan bebas masalah (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

2) Fase Lanjutan

Agar pasien sembuh total dan terhindar dari kekambuhan, pengobatan lanjutan bertujuan untuk membasmi kuman yang mungkin masih ada di dalam tubuh, terutama yang masih hidup. Selama empat bulan pengobatan lanjutan, obat harus diberikan setiap hari (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Tabel 2.2 Dosis yang disarankan untuk OAT Lini Pertama pada orang dewasa

	Dosis Rekomendasi harian		**3 kali perminggu**	
	Dosis (mg/kgBB)	**Maksimun (mg)**	**Dosis (mg/kgBB)**	**Maksimun (mg)**
Isoniazid	5 (4-6)	300	10 (8-12)	900
Rifampisin	10 (8-12)	600	10 (8-12)	600
Pirazinamid	25 (20-30)	-	35 (30-40)	-
Etambutol	15 (15-20)	-	30 (25-35)	-
Streptomisin	15 (12-18)	-	15 (12-18)	-

Sumber : (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

c. Kombinasi obat standar untuk pasien dengan kasus baru

Pasien dengan kasus baru dianggap peka terhadap OAT, kecuali jika :

1) Pasien tinggal di daerah di mana resistensi isoniazid sangat umum
2) Individu yang sebelumnya berinteraksi dengan pasien TB yang resistan terhadap pengobatan biasanya memiliki pola resistensi obat yang sebanding dengan kasus sumber. Bergantung pada temuan uji kerentanan obat kasus sumber, campuran obat harus digunakan untuk memulai terapi sambil menunggu hasilnya

d. Pemantauan respon pengobatan

Pemantauan diperlukan untuk mengevaluasi reaksi setiap pasien terhadap pengobatan. Pemantauan rutin akan memungkinkan penemuan dan pengelolaan efek samping obat yang tidak diinginkan dan mendukung pengobatan yang komprehensif. Gejala TB yang terus-menerus atau berulang, efek samping OAT, atau penghentian terapi harus dilaporkan oleh pasien, PMO, dan profesional perawatan kesehatan. Setiap bulan, berat badan pasien harus diperiksa, dan setiap variasi berat badan harus tercermin dalam dosis OAT. Pemeriksaan dahak BTA digunakan untuk melacak respons pengobatan tuberkulosis paru. Sangat penting untuk membuat catatan medis yang terdokumentasi untuk setiap kartu pengobatan TB pasien yang mendokumentasikan semua pengobatan yang diberikan, reaksi terhadap pengujian bakteriologis, resistensi obat, dan efek samping.

WHO menyarankan pengujian AFB sputum setelah fase intensif pengobatan berakhir bagi pasien yang menjalani pengobatan OAT lini pertama, baik untuk kasus baru maupun pengobatan ulang. Pengujian AFB sputum dilakukan pada akhir bulan kedua untuk pasien baru (2RHZE/4RH) dan pada akhir bulan ketiga untuk kasus pengobatan ulang (2RHZES/1RHZE/5RHE). Aturan ini juga berlaku bagi pasien yang AFB sputumnya negatif

e. Menilai respons terhadap OAT lini pertama pada pasien TB yang memiliki riwayat pengobatan sebelumnya

Tabel 2.3 Pengertian Hasil Pengobatan Tuberkulosis

Hasil	Defenisi
Sembuh	Pasien TB paru yang secara bakteriologis terbukti positif pada awal pengobatan, tetapi memiliki hasil BTA dahak negatif atau kultur negatif pada akhir pengobatan, dan memiliki hasil tes negatif dari salah satu tes sebelumnya.
Pengobatan Lengkap	Pasien TB paru yang secara bakteriologis terbukti positif pada awal pengobatan, tetapi memiliki hasil BTA dahak negatif atau kultur negatif pada akhir pengobatan, dan memiliki hasil tes negatif dari salah satu tes sebelumnya.
Pengobatan Gagal	Pasien TB dengan hasil BTA sputum atau kultur positif pada bulan ke-5 atau pada akhir pengobatan
Meninggal	Pasien TB yang meninggal sebelum atau selama pengobatan karena sebab apa pun
Putus Obat	Pasien tuberkulosis yang tidak memulai pengobatan setelah menerima diagnosis atau menghentikan pengobatan selama dua bulan atau lebih
Keberhasilan Pengobatan	Jumlah kasus yang hasil pengobatan sembuh dan lengkap

Sumber : (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Pada pasien yang menerima OAT kategori 2, jika AFB masih positif pada akhir fase intensif, akan dilakukan pemeriksaan TCM, kultur, dan uji sensitivitas. Jika AFB sputum masih positif pada akhir bulan kelima dan pada akhir pengobatan (bulan kedelapan), maka pengobatan dianggap gagal, dan harus dilakukan pemeriksaan TCM, kultur, dan uji sensitivitas. Hasil pengobatan ditentukan berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan pada akhir pengobatan yang bisa dilihat pada tabel 2.3 di atas.

f. Efek samping Obat

Salah satu masalah dalam merawat pasien TB adalah efek samping obat antituberkulosis (OAT). Tingkat keparahan efek samping ini dapat memengaruhi kepatuhan pengobatan dan meningkatkan jumlah pasien yang menghentikan pengobatan. Informasi tentang kemungkinan kerusakan hati atau reaksi alergi juga dapat menimbulkan rasa takut, terutama jika tenaga kesehatan tidak memberikan edukasi yang memadai kepada pasien tentang hal tersebut. Ketidaknyamanan ini, jika dikombinasikan dengan pengobatan yang lama, sering kali menyebabkan pasien menghentikan OAT terlalu cepat, yang pada akhirnya meningkatkan risiko kambuh atau resistensi obat (intensifikasi) (Abbas, 2017).

Berbagai macam efek samping dari obat anti tuberkulosis yang biasa terjadi dapat dilihat dari tabel 2.4 di bawah :

Tabel 2.4 Efek Samping dari OAT

No	Obat	Efek samping obat
1	*Isoniazid (INH)*	Anoreksia, mual, muntah dan ikterus
2	*Pirazinamid*	Keluhan saluran hematopoesis, cerna, gangguan kerusakan hati dan peningkatan asam urat
3	*Etambutol*	Gangguan saluran cerna, reaksi alergi dan penyakit saraf mata.
4	*Rifampisin*	Ikterus kolestatik (jarang), demam, trombositopenia dan gagal ginjal.
5	*Streptomisin*	Kerusakan tubulus ginjal, kerusakan vestibular dan ototoksisitas.

Sumber : (Harison, 2019).

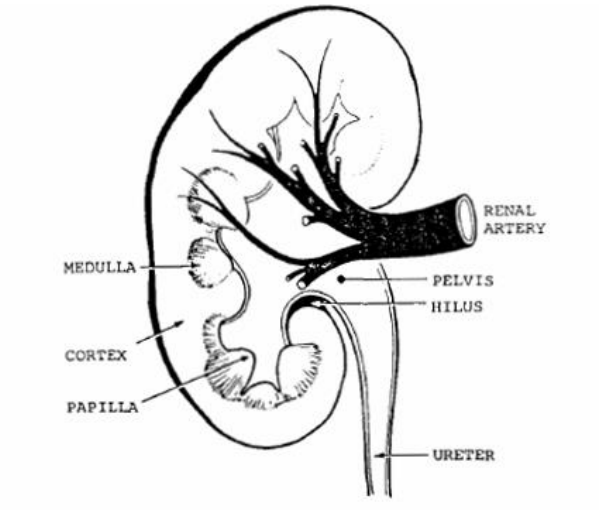
C. Ginjal

1. Tinjauan Umum Ginjal

Ginjal merupakan organ vital berpasangan yang terletak di sisi kanan dan kiri sepanjang tulang belakang T12-L3, dengan bentuk seperti kacang. Posisi ginjal berada di belakang peritoneum (retroperitoneal). Ginjal kanan sedikit lebih rendah daripada ginjal kiri karena adanya hati. Ukuran ginjal berkisar antara panjang 11-12 cm, lebar 5-7,5 cm, dan tebal 2,5-3 cm. Berat ginjal adalah 125-170 gram pada pria dan 115-155 gram pada wanita (Aziza, 2017).

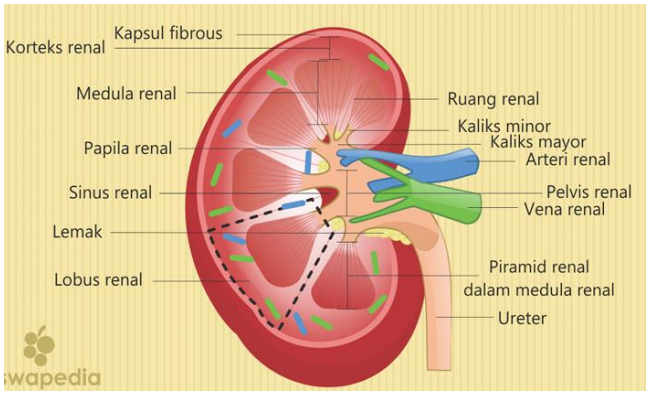
Salah satu organ tubuh yang penting, ginjal terlibat dalam banyak proses metabolisme, termasuk fungsi ekskresi, keseimbangan air dan elektrolit, dan fungsi endokrin. Fungsi nefron sangat penting untuk fungsi ginjal secara keseluruhan, dan penurunan fungsi nefron biasanya menjadi penyebab gangguan ginjal. Banyak penyakit yang mendasarinya, termasuk diabetes melitus, hipertensi, dislipidemia, dan lainnya, sering dikaitkan dengan penyakit ginjal. Penyakit ginjal tahap awal biasanya memiliki

gejala ringan, sehingga pemeriksaan klinis menjadi satu-satunya metode diagnosis. Dengan menilai kadar kreatinin, urea, asam urat, cystatin C, β2 mikroglobulin, inulin, dan bahan kimia yang ditandai dengan radioisotop, pengujian laboratorium dapat membantu dalam deteksi dini gangguan fungsi ginjal. Dokter klinis akan merasa lebih mudah untuk mengidentifikasi dan mengobati penyakit ginjal sejak dini, sehingga menghentikan perkembangan gagal ginjal (Verdiasnsah, 2016).



Gambar 2.4 Anatomi Makroskopik Ginjal (Azma Rosida dan Dewi Indah Noviana Pratiwi, 2019).

Ginjal berfungsi utama dalam mengekskresikan obat-obatan dan hasil metabolit tubuh. Ketika fungsi ginjal terganggu, laju filtrasi glomerulus (fungsi penyaringan ginjal) akan menurun, yang menyebabkan berkurangnya penyaringan ureum dan kreatinin yang seharusnya dibuang melalui urin. Hal ini menyebabkan peningkatan kadar zat-zat tersebut dalam darah. Ureum dan kreatinin adalah produk metabolisme endogen yang sangat bermanfaat untuk mengevaluasi fungsi glomerulus (Annisa, 2024).



Gambar 2.5 Struktur Ginjal (Sulistyowati, 2023).

Penyakit ginjal sering kali dikaitkan dengan kondisi lain yang mendasarinya, seperti diabetes melitus, hipertensi, dan dislipidemia. Ginjal merupakan sepasang organ utama bagi tubuh manusia yang terletak di rongga retroperitoneal di rongga perut. Pada tahap awal gangguan ginjal, gejala dan keluhan biasanya ringan, sehingga sulit didiagnosis hanya melalui pemeriksaan klinis (Verdiasnsah, 2016).

2. Fungsi Ginjal

Secara umum, ginjal merupakan organ yang terutama bertanggung jawab untuk membuang sisa metabolisme dari tubuh. Beberapa fungsi ginjal antara lain:

a. Pembuangan Non-protein Nitrogen Compound (NPN)

Urea, kreatinin, dan asam urat adalah tiga bahan kimia utama yang dikeluarkan oleh ginjal sebagai bagian dari fungsi ekskresi limbah nitrogen (NPN), yang merupakan produk limbah metabolisme protein, asam amino, dan asam nukleat tubuh.

b. Pengaturan Keseimbangan Air

Hormon ADH *(Anti-diuretic Hormone)* mengatur fungsi ginjal dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh. ADH bereaksi terhadap variasi volume cairan pembuluh darah dan osmolalitas; ketika osmolalitas plasma meningkat atau volume cairan intravaskular menurun, hipotalamus posterior mengeluarkan lebih banyak ADH, yang pada gilirannya meningkatkan permeabilitas tubulus kontortus distal dan duktus pengumpul, meningkatkan penyerapan kembali air dan membuat urin lebih pekat; ketika tubuh mengalami haus, ADH dilepaskan untuk meningkatkan penyerapan kembali air; dalam situasi dehidrasi, tubulus ginjal akan memaksimalkan penyerapan kembali air, menghasilkan sejumlah kecil urin yang sangat pekat dengan osmolalitas mencapai 1200 mOsmol/L; sebaliknya, dalam situasi kelebihan cairan, sejumlah besar urin encer akan diproduksi, dengan osmolalitas turun hingga 50 mOsmol/L.

c. Pengaturan Keseimbangan Elektrolit

Beberapa elektrolit yang keseimbangannya diatur meliputi natrium, kalium, klorida, fosfat, kalsium, dan magnesium

d. Pengaturan Keseimbangan Asam Basa

Limbah metabolisme yang bersifat asam, termasuk asam karbonat, asam laktat, keton, dan lain-lain, diproduksi oleh tubuh setiap hari dan perlu dikeluarkan. Dengan mengendalikan ion

bikarbonat dan membuang limbah metabolisme yang bersifat asam, ginjal berperan dalam menjaga keseimbangan asam-basa.

e. Fungsi Endokrin

Ginjal juga merupakan organ endokrin. Ginjal menghasilkan prostaglandin, eritropoietin, renin, dan dihidroksivitamin D3. (Verdiasnsah, 2016).

3. Penyakit gagal ginjal

Gagal ginjal adalah kondisi di mana ginjal tidak dapat berfungsi dengan baik atau mengalami penurunan fungsi hingga tidak dapat lagi menjalankan tugasnya, seperti menyaring dan membuang elektrolit tubuh, menjaga keseimbangan cairan dan zat kimia dalam darah, seperti natrium dan kalium, serta memproduksi urine. Kondisi ini dapat memengaruhi siapa saja yang menderita penyakit atau kecelakaan serius yang berdampak langsung pada ginjal. Orang dewasa, terutama lansia, lebih mungkin menderita gagal ginjal (Sitompul, 2022).

Proses patofisiologis dengan beberapa etiologi, penyakit ginjal kronis menyebabkan fungsi ginjal menurun secara bertahap dan biasanya berujung pada gagal ginjal (stadium 5). Kreatinin serum telah muncul sebagai ukuran serum yang paling banyak digunakan dan terjangkau untuk mengevaluasi fungsi ginjal selama empat dekade terakhir. Pasien dengan gagal ginjal yang tidak menjalani dialisis memiliki kadar kreatinin serum yang lebih tinggi. Kadar kreatinin pada pasien gagal ginjal non-dialisis

berkisar antara 7 hingga 12 mg/dL pada sekitar 57% kasus (Alfonso dkk, 2016).

Gagal ginjal sebagian besar dibagi dua yaitu:

a. Gagal Ginjal Akut

Gagal ginjal akut merupakan kondisi penurunan fungsi ginjal secara tiba-tiba akibat kegagalan sirkulasi ginjal, serta gangguan fungsi tubulus dan glomerulus dengan manifestasi penurunan produksi urin dan azotemia (peningkatan kadar nitrogen darah, peningkatan kreatinin serum, dan retensi produk metabolit yang harus dikeluarkan oleh ginjal). Etiologi gagal ginjal akut dikelompokkan menjadi tiga kategori:

1) Kondisi yang menurunkan filtrasi glomerulus dan aliran darah ke ginjal merupakan penyebab prerenal (hipoperfusi ginjal). Penggunaan diuretik dan kondisi yang melibatkan penurunan volume tubuh (hipovolemia), seperti luka bakar, pendarahan, atau kehilangan cairan melalui saluran gastrointestinal, dapat menjadi penyebabnya. Turgor kulit yang menurun, selaput lendir kering, penurunan berat badan, hipotensi, oliguria, atau anuria biasanya merupakan gejala penyakit ini.
2) Kerusakan jaringan ginjal akibat trauma pada jaringan glomerulus atau tubulus disebut sebagai penyebab intrarenal. Iskemia intrarenal, toksin, proses imunologi, dan penyakit sistemik dan vaskular semuanya terkait dengan penyakit ini. Penggunaan obat

antiinflamasi nonsteroid dapat mengganggu prostaglandin, yang menjaga aliran darah ginjal, terutama pada orang tua. Hemoglobin dan mioglobin, yang merupakan protein yang diproduksi dari otot yang cedera, dapat dilepaskan sebagai akibat dari luka bakar atau cedera remuk. Hal ini dapat mengakibatkan gangguan ginjal akibat toksisitas ginjal, iskemia, atau keduanya. Nekrosis tubulus akut disebabkan oleh infeksi, cedera remuk, dan zat nefrotoksik. Lebih jauh lagi, transfusi mengakibatkan gagal ginjal intrarenal, suatu kondisi di mana hemoglobin terakumulasi dalam tubulus ginjal dan dikeluarkan melintasi membran glomerulus melalui mekanisme hemolisis. Biasanya, hal ini ditandai dengan kemerahan pada kulit dan demam.

3) Penyebab pascarenal disebabkan oleh penyumbatan atau gangguan aliran urine melalui saluran kemih (terutama di bagian distal ginjal). Peningkatan tekanan dalam tubulus menyebabkan peningkatan laju filtrasi glomerulus. Kondisi ini umumnya ditandai dengan kesulitan mengosongkan kandung kemih dan perubahan aliran urine.

b. Gagal ginjal kronik

Dengan tanda-tanda penumpukan limbah metabolit (racun uremik) dalam darah, gagal ginjal kronis adalah gangguan di mana ginjal tidak mampu mengatur metabolisme dan keseimbangan cairan dan elektrolit karena meningkatnya kerusakan pada struktur ginjal.

Gagal ginjal kronis dapat disebabkan oleh masalah pada ginjal itu sendiri atau oleh faktor eksternal seperti :

1) Penyakit ginjal meliputi: a) glomerulonefritis, yang menyerang penyaring ginjal (glomerulus); b) infeksi bakteri, yang meliputi ureteritis dan pielonefritis; c) batu ginjal, yang meliputi nefrolitiasis, kista ginjal, dan penyakit ginjal polikistik; d) trauma langsung pada ginjal; e) kanker atau keganasan ginjal; dan f) penyumbatan, yang meliputi tumor, batu, atau penyempitan/striktur.
2) Kondisi umum yang tidak melibatkan ginjal meliputi: a) kondisi sistemik seperti diabetes melitus, hipertensi, dan kolesterol tinggi; b) dislipidemia; c) infeksi tubuh, termasuk hepatitis, sifilis, malaria, dan tuberkulosis paru; dan d) preeklamsia. e) Obat-obatan, f) Kehilangan cairan yang signifikan dan tiba-tiba (luka bakar).

D. Ureum dan Kreatinin

Indikator kimia fungsi ginjal normal meliputi kreatinin dan urea. Akibatnya, pada individu yang diduga memiliki masalah ginjal, uji kadar urea dan kreatinin sering digunakan untuk menilai fungsi ginjal. Laju filtrasi glomerulus, atau kemampuan penyaringan ginjal, dapat turun jika jumlah urea dan kreatinin dalam urin turun. Kadar urea dan kreatinin dalam darah meningkat sebagai akibat dari penurunan laju filtrasi glomerulus ini. Efek samping yang serius termasuk syok uremik, yang dapat berakibat fatal, juga

dapat terjadi akibat kadar urea dan kreatinin yang tinggi (Heriansyah dkk, 2019).

1. Ureum

    a. Defenisi Ureum

        Urea merupakan hasil akhir dari pemecahan protein dan asam amino oleh hati. Urea memasuki aliran darah melalui cairan ekstraseluler dan intraseluler, kemudian disaring oleh glomerulus. Analisis kadar urea dapat membantu dalam diagnosis gagal ginjal akut. Klirens urea bukanlah indikator yang baik karena makanan memiliki pengaruh yang besar. Hasil hemodialisis, keseimbangan nitrogen, perkembangan penyakit ginjal, status hidrasi, dan fungsi ginjal semuanya dapat diperiksa menggunakan pengujian urea serum (Verdiasnsah, 2016).

        Baik cairan ekstraseluler maupun intraseluler dapat dengan mudah menyerap urea. Urin kemudian mengandung bentuk pekat dari bahan kimia ini untuk dibuang. Sekitar 25 gram urea dikeluarkan setiap hari dalam keseimbangan nitrogen yang stabil. Konsumsi protein dan kapasitas ginjal untuk membuang urea memengaruhi kadar urea darah. Urea akan menumpuk dalam darah saat ginjal terluka. Kadar urea yang tinggi dalam plasma merupakan tanda bahwa ginjal tidak menjalankan fungsi penyaringannya dengan baik. Tubuh dapat diracuni oleh kadar urea darah tinggi yang tidak dibuang karena gangguan fungsi ginjal (Indriani dkk, 2017).

b. Peningkatan Ureum dalam darah

Peningkatan kadar ureum dalam darah (Uremia) bisa terjadi dalam beberapa keadaan. Ada tiga faktor yang dapat menyebabkan terjadinya peningkatan ureum dalam darah (uremia), di antaranya dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 2.5 Keadaan yang mempengaruhi kadar Ureum

Peningkatan Konsentrasi	
Pra-Renal	Gagal jantung kongestif, syok, perdarahan, dehidrasi, peningkatan katabolisme protein Diet tinggi protein
Renal	Gagal ginjal akut dan kronik Penyakit renal, termasuk nefritis glomeruler, nekrosis tubuler
Pasca Renal	Obstruksi saluran kemih
Penurunan Konsentrasi	Asupan rendah protein Muntah dan diare berat Penyakit hati Kehamilan

Sumber : (Verdiasnsah, 2016).

Tabel 2.6 Referensi Kadar Ureum (Blood Urea Nitrogen/BUN) Berdasarkan Kelompok Usia

No	**Kategori Usia**	**BUN dalam Mg/DL**	**BUN dalam S (mmol/ L**
1	Dewasa Muda < 40 tahun	5-18	1,8 – 6,5
2	Dewasa 40 - 60 tahun	5 - 20	1,8 – 7,1
3	Lansia > 60	8 - 21	2,9 – 7,5

Sumber : (Ramadhani, 2022).

Beberapa gejala yang dapat muncul ketika urea terakumulasi dalam darah (uremia) meliputi mual, muntah, hilangnya nafsu makan, penurunan berat badan, kesulitan berkonsentrasi, gatal-gatal (pruritus), sakit kepala, kelelahan, serta mati rasa atau kram pada kaki. Jika tidak ditangani, uremia bisa menyebabkan berbagai komplikasi, seperti depresi, anemia, hipertensi, serangan jantung, kerusakan otak, bahkan kematian (Ramadhani, 2022).

c. Pemeriksaan kadar Ureum dalam darah

Kadar urea serum dapat diukur menggunakan berbagai teknik, meskipun pendekatan enzimatik merupakan salah satu yang paling banyak digunakan. Urea sampel dihidrolisis oleh enzim urease, menghasilkan ion amonium yang kemudian dikuantifikasi. Dua enzim, urease dan glutamat dehidrogenase, juga digunakan dalam beberapa prosedur. Panjang gelombang 340 nm akan digunakan untuk mengukur jumlah nikotinamida adenina dinukleotida (NADH) yang menurun (Verdiasnsah, 2016).

Metode kolorimetri enzimatik digunakan untuk mengukur kadar urea. Ide utama di balik metode ini adalah urea dihidrolisis dengan bantuan urease dan air, yang menghasilkan produksi karbon dioksida dan amonia. Warna hijau merupakan hasil reaksi antara ion amonium dan salisilat serta hipoklorit. Jumlah urea yang ada dalam sampel berkorelasi langsung dengan peningkatan absorbansi pada 578 nm (Setyoningsih, 2021).

$$\text{Ureum} \xrightarrow{\text{Enzim Urase}} + \ CO^2$$

2. Kreatinin

a. Defenisi Kreatinin

Pemecahan kreatin fosfat di otot menghasilkan kreatinin, produk sampingan yang terus-menerus diproduksi tubuh sesuai dengan massa otot. Perubahan kadar kreatinin dan fungsi ginjal tercermin dalam kadar kreatinin, yang berkorelasi dengan massa otot. Karena konsumsi

protein makanan tidak memengaruhi kadar kreatinin, kadarnya biasanya tetap konstan. Sampel urin 24 jam dapat diambil untuk mengukur ekskresi kreatinin urin (Verdiasnsah, 2016).

Kreatinin serum dapat digunakan untuk mengukur laju filtrasi glomerulus dan melacak perkembangan penyakit ginjal, menurut Program Pendidikan Penyakit Ginjal Nasional. Kadar kreatinin serum di atas nilai referensi biasa dapat digunakan untuk mendiagnosis gagal ginjal atau gangguan fungsi ginjal. Kreatinin diekskresikan lebih sedikit melalui glomerulus dan tubulus pada uremia dan gagal ginjal. Selain massa otot, faktor lain yang memengaruhi kadar kreatinin meliputi makanan, kesehatan, dan latihan otot (Harison, 2019)

Tabel 2.7 Referensi Nilai Rujukan Kreatinin (Metode Jaffe)

No.	Populasi	Sampel	Nilai Rujukkan
1	Laki-laki	Plasma atau serum	0.7 s.d 1.3 mg/dl
2	Perempuan	Plasma atau serum	0.6 s.d 1.1 mg/dl
3	Anak-anak	Plasma atau serum	0.4 s.d 0.7 mg/dl

Sumber: (Ramadhani, 2022).

b. Peningkatan kadar kreatinin dalam darah

Kadar kreatinin serum dalam darah dapat dipengaruhi oleh sejumlah faktor, termasuk usia, kebiasaan minum, sumber air, dan faktor gaya hidup termasuk aktivitas fisik yang berlebihan. Penyebab lain yang berkontribusi terhadap naiknya kadar kreatinin termasuk tidak cukup minum air dan mengonsumsi minuman berenergi atau suplemen. Dibandingkan dengan pengujian nitrogen urea darah, kreatinin serum dianggap sebagai biomarker penyakit ginjal yang lebih sensitif dan spesifik (Tuaputimain dkk, 2020)

Peningkatan kreatinin dalam darah dapat terjadi akibat beberapa penyakit selain faktor usia dan massa otot, seperti: 1) Gangguan fungsi ginjal, seperti gagal ginjal, batu ginjal, atau infeksi ginjal; 2) Dehidrasi; 3) Rabdomiolisis; 4) Hipertensi; 5) Diabetes melitus; 6) Reaksi obat yang tidak diinginkan, termasuk antibiotik, obat penurun asam lambung, dan diuretik; dan 7) Konsumsi daging secara berlebihan (Ramadhani, 2022).

Peningkatan kadar kreatinin dalam tubuh umumnya disertai dengan gejala seperti mudah lelah, pembengkakan di beberapa bagian tubuh, kesulitan buang air besar, nyeri punggung, demam tinggi, serta sakit kepala yang berlangsung lama. Dalam kondisi berat, terutama saat sistem imun melemah, dapat muncul gejala sesak napas, pingsan, hingga urin yang bercampur darah. Sebaliknya, penurunan kadar kreatinin dapat terjadi pada individu yang mengalami defesiensi nutrisi, penyakit kronis, penurunan berat badan secara drastis, serta sering dijumpai pada lanjut usia (Ramadhani, 2022).

Salah satu cara sirkulasi darah dan fungsi ginjal saling terkait adalah melalui pembuangan produk metabolisme, termasuk kreatinin, yang disaring dan dibuang oleh ginjal. Saat mengevaluasi fungsi ginjal, kreatinin berfungsi sebagai pengukur kesehatan. Peningkatan kreatinin menunjukkan fungsi ginjal yang buruk, sementara peningkatan tekanan darah menunjukkan peningkatan filtrasi atau poliuria. Pengurangan produksi urin dapat disebabkan oleh penurunan

laju filtrasi glomerulus yang disebabkan oleh tekanan darah rendah. Hal ini dapat berkisar dari sedikit urin (oliguria) hingga tidak ada urin sama sekali (anuria) (Nurhayati dkk, 2021).

c. Pemeriksaan Kadar Kreatinin

Ada tiga teknik pemeriksaan yang tersedia untuk mengukur kadar kreatinin, termasuk :

1) Fotometer digunakan dalam metode Two Point–Jaffe (Jendrassik–Grof), yang memeriksa kreatinin dengan atau tanpa deproteinasi. Ide dasar di balik metode Jaffe adalah bahwa kreatinin bereaksi bersama asam pikrat dalam lingkungan basa untuk menjadi kompleks berwarna jingga-kuning..

Kreatinin + Asam Pikrat → Kompleks Kreatinin - Pikrat

2) Pendekatan kinetik adalah teknik pemeriksaan berbasis autoanalyzer yang memerlukan satu kali pembacaan data. Premis pengoperasian metode ini serupa ketika memeriksa kadar kreatinin, tetapi lebih menekankan pada ketepatan dalam satu kali proses pembacaan. Autoanalyzer adalah alat yang digunakan.

3) Reaksi enzim-substrat dalam sampel, yang menghasilkan pembentukan molekul tertentu, merupakan dasar untuk metode analisis enzimatik. Fotometer kemudian digunakan untuk mengukur hasil reaksi. Kreatin adalah enzim yang digunakan. Ketika enzim piruvat kinase, laktat dehidrogenase, kreatininase, dan kreatin kinase ditambahkan, perubahan warna akan terjadi

karena enzim ini mengkatalisis konversi kreatinin menjadi kreatin. Kadar kreatinin, yang kemudian diukur pada 340 nm, berbanding lurus dengan perubahan warna yang terjadi. (Ramadhani, 2022).

E. ABX PENTRA 400

a. Defenisi ABX Pentra 400

ABX Pentra 400 adalah alat otomatis (automated analyzer) yang digunakan dalam bidang kimia klinik di laboratorium medis. Alat ini berfungsi untuk menganalisis berbagai parameter biokimia dalam sampel biologis seperti darah, serum, plasma, urine, serta cairan tubuh lainnya. Pemeriksaan ini digunakan untuk membantu menegakkan diagnosis penyakit, memantau terapi, serta menilai fungsi organ vital seperti ginjal, hati, dan jantung.



Gambar 2.6 Alat ABX Pentra 400 (Horiba, 2018).

Alat ini merupakan sistem terbuka (open system), artinya laboratorium dapat menggunakan reagen dari berbagai merek, tidak harus dari produsen resmi alat. Hal ini memberi fleksibilitas dan efisiensi biaya

bagi laboratorium. Namun demikian, kualitas dan kompatibilitas reagen tetap harus diperhatikan agar hasil pemeriksaan tetap valid dan dapat dipertanggungjawabkan.

b. Prinsip Kerja ABX Pentra 400

ABX Pentra 400 bekerja berdasarkan prinsip fotometri atau spektrofotometri yaitu metode analisis kuantitatif yang mengukur seberapa besar cahaya yang diserap oleh larutan setelah terjadi reaksi kimia. Dalam proses ini, sampel yang mengandung zat yang akan dianalisis (analyte) dicampurkan secara otomatis dengan reagen spesifik oleh sistem alat. Reaksi antara zat tersebut dan reagen menghasilkan perubahan warna tertentu. Intensitas warna yang terbentuk ini berbanding lurus dengan konsentrasi zat yang diperiksa—semakin tinggi konsentrasinya, semakin kuat warna yang dihasilkan. Selanjutnya, cahaya dengan panjang gelombang tertentu dipancarkan melalui larutan tersebut, dan alat mengukur seberapa banyak cahaya yang diserap (absorbansi). Data absorbansi ini kemudian dikonversi menjadi nilai konsentrasi oleh sistem komputerisasi dalam alat, dengan menggunakan kurva kalibrasi yang telah ditentukan sebelumnya.

c. Fungsi ABX Pentra 400

ABX Pentra 400 merupakan alat kimia klinik otomatis yang digunakan untuk menganalisis berbagai parameter biokimia penting dalam tubuh manusia. Pemeriksaan yang dapat dilakukan mencakup penilaian fungsi ginjal melalui pengukuran kadar ureum dan kreatinin, yang penting

untuk mendeteksi gangguan filtrasi dan ekskresi ginjal. Selain itu, alat ini juga digunakan untuk menilai fungsi hati dengan mengukur enzim SGOT (AST), SGPT (ALT), serta kadar bilirubin, yang dapat memberikan gambaran tentang adanya kerusakan atau gangguan pada jaringan hati. ABX Pentra 400 juga mampu memeriksa profil lipid, seperti kolesterol total, HDL, LDL, dan trigliserida, yang berkaitan erat dengan risiko penyakit kardiovaskular. Dalam aspek metabolik, alat ini dapat mengukur kadar glukosa, asam urat, protein total, dan albumin untuk mengevaluasi status nutrisi, keseimbangan metabolisme, serta kemungkinan adanya penyakit sistemik. Jika dilengkapi dengan modul tambahan untuk ion-selective electrode (ISE), alat ini juga dapat digunakan untuk mengukur kadar elektrolit seperti natrium (Na^+), kalium (K^+), dan klorida (Cl^-), yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan cairan dan fungsi sel. Selain parameter-parameter tersebut, jenis enzim atau zat lain yang dapat dianalisis juga tergantung pada jenis reagen (kit) yang digunakan oleh laboratorium (Horiba, 2018)

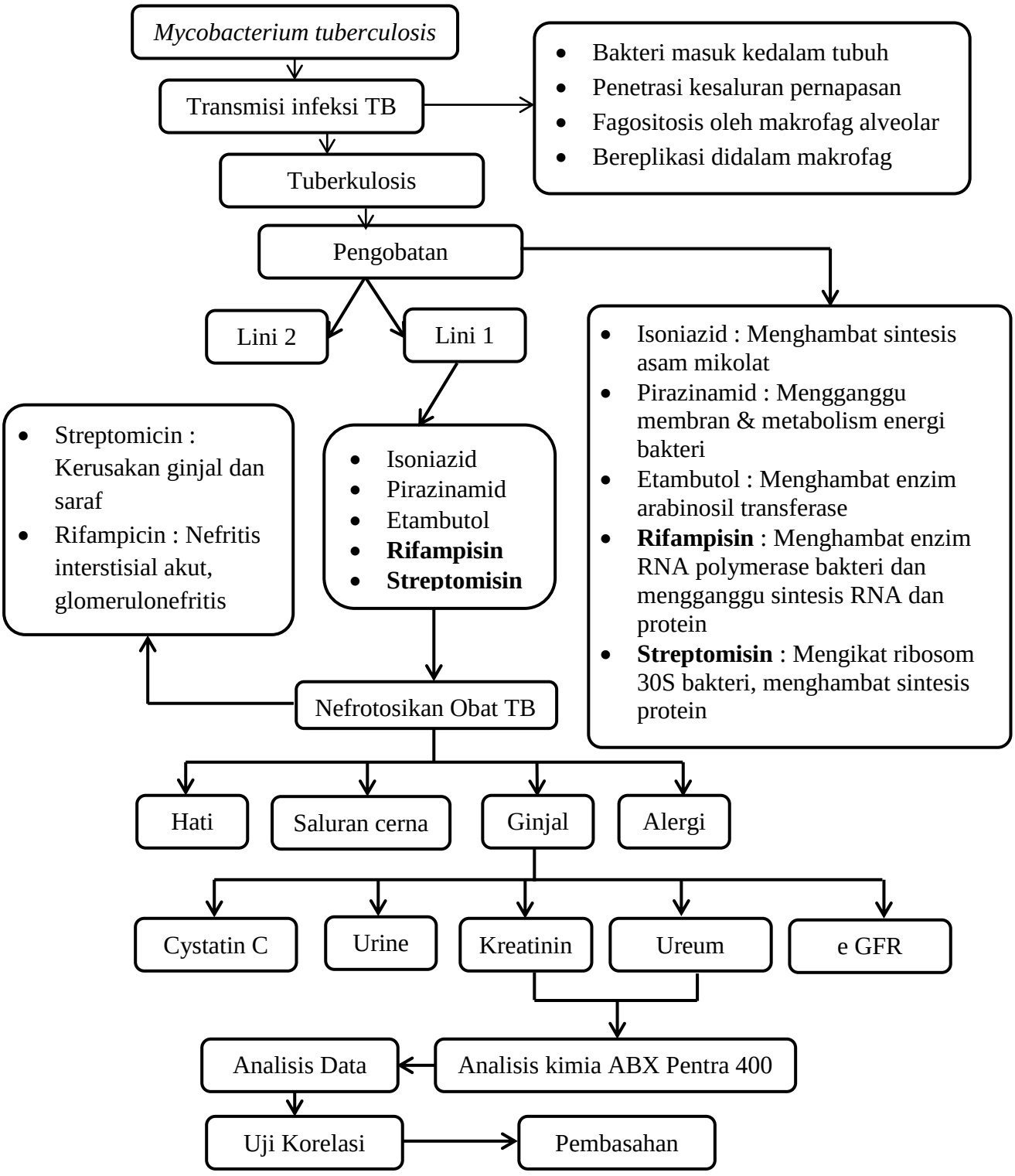
F. Hubungan OAT dengan Kadar Ureum dan Kreatinin.

Setelah didiagnosis positif menderita Tuberkulosis Paru, pasien diwajibkan menjalani terapi dengan Obat Anti Tuberkulosis (OAT). Bagi sebagian besar pasien, proses terapi ini kerap dirasakan berat akibat efek samping obat yang mengganggu serta durasi terapi yang panjang. Namun demikian, pengobatan tidak boleh dihentikan karena berisiko menyebabkan kuman TB Paru menjadi kebal resisten obat.

Penurunan fungsi ginjal akibat toksisitas OAT menyebabkan peningkatan kadar ureum dan kreatinin dalam darah. Ureum merupakan produk metabolisme protein yang diekskresikan oleh ginjal, sedangkan kreatinin adalah hasil metabolisme otot yang diekskresikan melalui filtrasi glomerulus. Ketika fungsi ginjal menurun, proses ekskresi kedua zat ini terganggu sehingga terjadi akumulasi dalam serum**.**

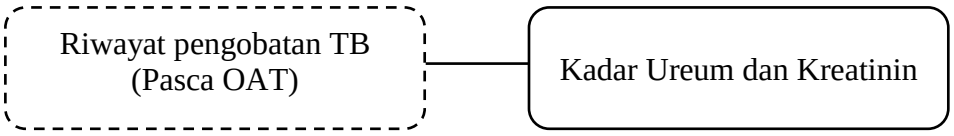
Pengobatan dengan OAT terdiri dari dua fase, yaitu fase intensif dan fase lanjutan. Pada fase intensif, pasien mengonsumsi kombinasi tetap empat jenis obat (KDT) setiap hari selama dua bulan dengan pengawasan, yang terdiri atas Rifampisin (R), Isoniazid (H), dan Pirazinamid (Z). Sementara itu, fase lanjutan berlangsung lebih lama, yaitu lebih dari enam bulan. Penggunaan obat dalam jangka panjang berisiko menjadi zat toksik bagi tubuh dan dapat memengaruhi fungsi organ lainnya, seperti ginjal. Gangguan pada organ ginjal bahkan dapat berkembang menjadi penyakit gagal ginjal, mengingat ginjal berperan penting sebagai organ ekskresi atau pembuangan zat sisa dari tubuh. Untuk memantau kondisi dari fungsi ginjal penderita TB paru yang mengkonsumsi OAT ini, bisa dilakukan dengan melihat kadar dari Ureum dan Kreatinin dalam darah (Ramadhani, 2022).

G. Kerangka Teori

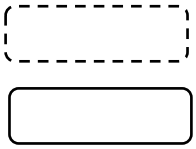


Gambar 2. 7 Kerangka Teori

H. Kerangka Konsep



Gambar 2. 8 Kerangka Konsep



I. Defenisi Operasional

1. Tuberkulosis adalah penyakit menular kronis yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dapat menular dengan percikan bersin atau batuk.
2. Pasien Tuberkulosis pasca pengobatan adalah individu yang sebelumnya telah didiagnosis menderita tuberkulosis paru, telah menjalani terapi anti-tuberkulosis secara lengkap sesuai protokol nasional (minimal 6 bulan), dan dinyatakan selesai pengobatan oleh fasilitas kesehatan.
3. Kadar Ureum adalah ukuran konsentrasi nitrogen dalam bentuk ureum dalam darah sebagai indikator fungsi ginjal atau metabolisme protein. Kadar nilai normal 15,0 mg/dL – 43,2 mg/dL, alat yang digunakan adalah Kimia analyzer ABX Pentra 400
4. Kadar Creatinin adalah indikator konsentrasi kreatinin dalam darah, yang mencerminkan fungsi filtrasi glomerulus ginjal. Kadar Nilai normal 0,6 – 1,2 mg/dL, alat yang digunakan adalah Kimia analyzer ABX Pentra 400

5. Sampel penelitian adalah sampel serum dari pasien tuberculosis pasca pengobatan di RSUD Lamaddukkelleng Kabupaten Wajo

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Kuantitaif* dengan pendekatan *cross-sectional study*. Pendekatan ini digunakan untuk mengevaluasi kadar ureum dan kreatinin pada pasien tuberkulosis yang telah menyelesaikan pengobatan, dengan pengambilan data dilakukan pada satu waktu tertentu tanpa adanya intervensi.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

   Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Lamaddukkelleng Kabupaten Wajo

2. Waktu Penelitian

   Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan 01 Juni sampai 30 Juli 2025

C. Populasi, Sampel Penelitian dan Teknik Sampling

1. Populasi Penelitian

   Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien tuberkulosis yang telah menyelesaikan pengobatan di Rumah Sakit Umum Daerah Lamaddukkeleng Kabupaten Wajo. Jumlah pasien yang telah selesai menjalani pengobatan di Rumah Sakit Umum Daerah Lamaddukkelleng.

2. Sampel Penelitian

Sampel penelitian yang digunakan yaitu serum penderita tuberkulosis yang telah telah menyelesaikan pengobatan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) yang sesuai dengan kriteria inklusi.

3. Teknik Sampling

Metode yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel *non-probabilitas*. Dalam metode ini, peneliti memilih partisipan berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian dan berdasarkan ciri atau atribut populasi yang telah diidentifikasi sebelumnya.

D. Kriteria Sampel

1. Kriteria Inklusi
   a. Pasien yang telah menyelesaikan pengobatan tuberkulosis minimal 0 bulan dan maksimal 12 bulan sebelum pengambilan sampel.
   b. Pasien berusia $\geq$ 10 tahun.
2. Kriteria Eksklusi
   a. Pasien dengan riwayat penyakit ginjal kronis atau gagal ginjal sebelumnya
   b. Pasien dengan riwayat konsumsi alkohol atau zat adiktif yang dapat mempengaruhi metabolisme ginjal**.**
   c. Pasien dengan infeksi aktif lainnya (misal HIV/AIDS aktif, sepsis, atau infeksi saluran kemih berat).

d. Pasien yang memiliki riwayat pengobatan ulang lebih dari satu kali (untuk menghindari kasus resistensi atau komplikasi pengobatan jangka panjang)

E. Alat dan Bahan

1. Alat Penelitian

   Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah jas laboratorium, spidol, handscoon, Vacutainer, holder, Turniquet, Plesterin, Tabung Yellow gel, Centrifiuge, Pinset, Klinipet, Kuvet, Rak Tabung, Komputer Set Pentra, ABX Pentra 400, Printer, Tempat Limbah

2. Bahan Penelitian

   Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Larutan glycol (NH4Cl=ammonium chlorida), air steril khusus, Reagensia khusus autoanalyzer produk Horiba ABX, Kontrol Kalibrasi, Kontrol Normal, Reagensia modul ISE, Serum Pasien TB pasca Pengobatan dan Reagent ABX Pentra 400 Ureum dan Creatinin R1 dan R2

F. Prosedur Kerja Penelitian

1. Pengambilan Sampel

   Sampel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan serum dari pasien penderita Tuberkulosis pasca pengobatan di Rumah Sakit Umum Daerah Lamaddukkelleng Kabupaten Wajo.

2. Prosedur Pemeriksaan

   Sampel serum yang telah dikumpulkan dari subjek penelitian kemudian diproses untuk pemeriksaan kadar ureum dan kreatinin

menggunakan alat kimia klinik otomatis ABX Pentra 400. Sampel serum, yang kemudian dimasukkan ke dalam cup atau tabung khusus dan ditempatkan di rak sampel (auto-sampler) pada alat. selanjutnya akan dipilih parameter pemeriksaan yang diinginkan melalui antarmuka perangkat lunak alat, dalam hal ini yaitu ureum dan kreatinin. Selanjutnya, alat akan bekerja secara otomatis dengan mengambil sejumlah volume serum menggunakan probe penghisap, lalu mencampurkannya dengan reagen khusus untuk pemeriksaan ureum dan creatinin, untuk masing-masing parameter yang tersimpan dalam tray reagen.

Untuk pemeriksaan ureum, menggunakan metode *enzimatik urease-glutamat dehidrogenase (GLDH),* sedangkan pemeriksaan kreatinin dilakukan dengan metode *Jaffe* tanpa deproteinasi atau enzimatik,. Setelah proses pencampuran, campuran reagen dan sampel akan diinkubasi pada suhu tertentu dalam cuvette reaksi. Reaksi kimia yang terjadi akan menghasilkan perubahan warna, yang kemudian dibaca oleh sistem spektrofotometri alat pada panjang gelombang tertentu yang sesuai dengan masing-masing parameter.

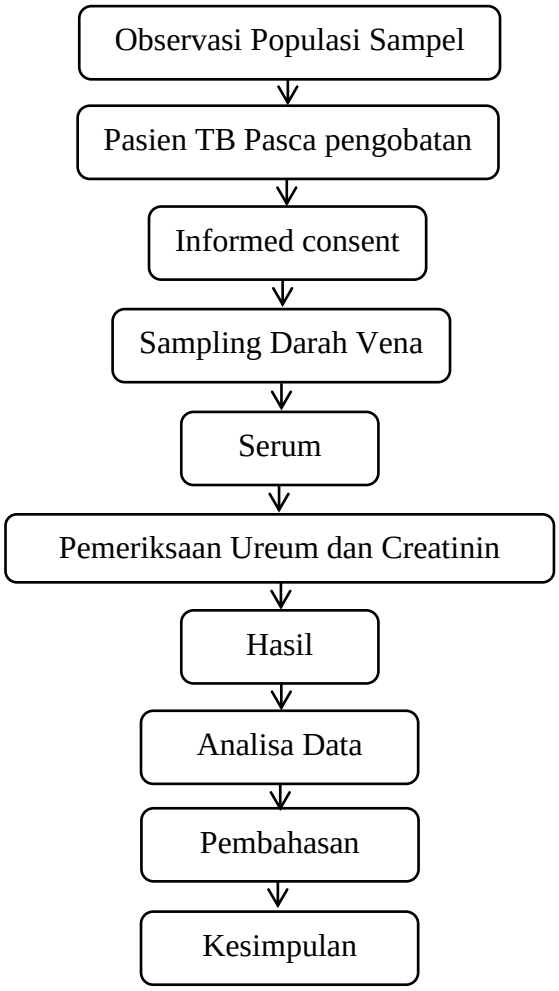
Alat akan mengukur absorbansi cahaya yang melewati larutan reaksi, dan berdasarkan nilai tersebut, sistem akan menghitung konsentrasi ureum dan kreatinin dalam serum pasien dengan mengacu pada kurva kalibrasi yang telah dimasukkan sebelumnya. Seluruh proses ini berlangsung secara otomatis, mulai dari pengambilan sampel, pencampuran, inkubasi, pembacaan hasil, hingga dokumentasi data. Hasil

akhir pemeriksaan akan ditampilkan di monitor dalam bentuk angka digital, dan dapat dicetak atau diekspor untuk keperluan dokumentasi dan analisis data lebih lanjut.

G. Teknik Analisa Data

Data di analisis menggunakan uji korelasi *pearson* jika data berdistribusi normal dan jika data berdistribusi tidak normal maka menggunakan uji Spearman dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 27 dan untuk uji normalitas menggunakan uji Shapiro wilk .

H. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

I. Etika Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel darah pasien yang merupakan mantan penderita tuberkulosis di Rumah Sakit Umum Daerah Lamaddukkelleng Kabupaten wajo, untuk itu peneliti harus mematuhi kode etik dalam penelitian ini sebagai berikut,

1. Peneliti akan menjamin semua kerahasiaan informasi dari calon responden dan responden yng telah didapatkan karena seluruh datanya hanya digunakan untul kepentingan penelitian.
2. Penelitian yang dilakukan tidak merugikan pihak manapun.
3. Penelitian yang dilakukan tidak melanggar kode etik penelitian.
4. Selama penelitia berlangsung, peneliti bertanggung jawab atas hal-hal yang menyangkut penelitian, baik barupa limbah penelitian, proses penelitian dan penyusunan proses keaslian penelitian.
5. Hasil yang digunakan pada penelitian ini, diharapkan dapat digunakan sebagai acuan penelitian selanjutnya

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengambilan sampel dan penelitian ini di laksanakan di Laboratorium RSUD Lamaddukkelleng Kab. Wajo dengan menggunakan sampel serum pasien penderita Tuberkulosis pasca pengobatan sebanyak 30, kemudian dilakukan pengolahan sampel dan analisis menggunakan alat ABX Pentra 400.

1. Karakteristik sampel penelitian

Tabel 4. 1 Karakteristik Responden penelitian

		n	%
Kat_Usia	< 20 tahun	5	16,7
	20-40 tahun	16	53,3
	> 40 tahun	9	30,0
JK	Laki-laki	16	53,3
	Perempuan	14	46,7
Kat_Lama_Selesai_Obat	0-3 bulan	9	30,0
	4-6 bulan	17	56,7
	7-9 bulan	3	10,0
	10-12 bulan	1	3,3
Jumlah		30	100,0

Sumber : Data Primer, 2025

Tabel 4.1 menunjukkan distribusi karakteristik responden berdasarkan kategori usia, jenis kelamin, dan lama waktu selesai pengobatan tuberkulosis. Dari total 30 responden, sebagian besar berada pada kelompok usia 20–40 tahun sebanyak 16 orang (53,3%), diikuti oleh kelompok usia >40 tahun sebanyak 9 orang (30,0%), dan kelompok usia <20 tahun sebanyak 5 orang (16,7%). Berdasarkan jenis kelamin, mayoritas responden adalah laki-laki sebanyak 16 orang (53,3%) dan

perempuan sebanyak 14 orang (46,7%). Hal ini menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan jenis kelamin relatif seimbang, meskipun sedikit lebih banyak pada laki-laki. Jika dilihat dari lama selesai pengobatan, sebagian besar responden telah menyelesaikan pengobatan selama 4–6 bulan, yaitu sebanyak 17 orang (56,7%). Sebanyak 9 orang (30,0%) menyelesaikan pengobatan dalam waktu 0–3 bulan, 3 orang (10,0%) dalam 7–9 bulan, dan hanya 1 orang (3,3%) yang menyelesaikan pengobatan dalam waktu 10–12 bulan.

Tabel 4.2 Statistik Deskriptif Usia, Lama Pengobatan, Ureum, dan Kreatinin pada Pasien TB Pasca Pengobatan

	Mean	SD	Median	Minimum	Maximum
Usia	34,13	13,37	33,50	16,00	61,00
Lama_Obat	4,43	2,45	5,00	0,00	11,00
Ureum	33,93	14,69	30,00	15,00	63,00
Kreatinin	1,09	0,33	1,01	0,60	1,72

Sumber : Data Primer, 2025

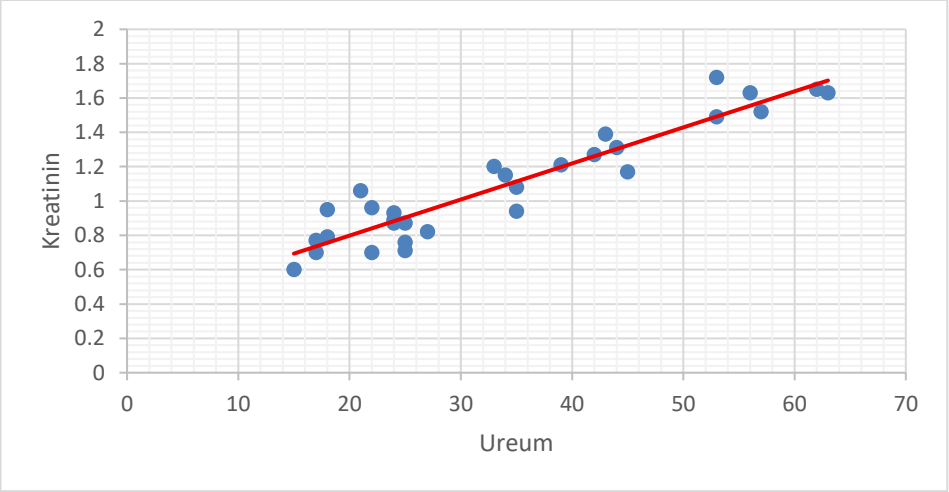
Tabel 4.2 menunjukkan statistik deskriptif variabel penelitian. Rata-rata usia responden adalah 34,13 tahun, dengan usia termuda 16 tahun dan tertua 61 tahun. Lama pengobatan rata-rata 4,43 bulan, dengan rentang 0 hingga 11 bulan. Kadar ureum rata-rata 33,93 mg/dL, berkisar antara 15,00 hingga 63,00 mg/dL. Sementara kadar kreatinin rata-rata 1,09 mg/dL, dengan nilai minimum 0,60 dan maksimum 1,72 mg/dL. Data ini menunjukkan variasi yang cukup luas pada masing-masing variabel, yang dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut.

Tabel 4.3 Uji Korelasi Spearman

	Nilai r	Nilai p
Ureum Kreatinin	0,863	0,000

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 4.3, di dapatkan korelasi antara ureum dan kreatinin pada konsentrasi nilai p (0.000) < 0.05 yang berarti ada korelasi antara ureum dan kreatinin. Dengan nilai r = 0.863 yang termasuk dalam kategori korelasi sangat kuat dan bernilai positif.



Gambar 4.1 Scater Plot Ureum dan Kreatinin (Data Primer, 2025)

Gambar 4.1 menunjukkan hubungan antara kadar ureum dan kreatinin pada pasien tuberkulosis pasca pengobatan. Titik-titik pada grafik menggambarkan data masing-masing responden, sedangkan garis merah menunjukkan garis regresi linear. Terlihat adanya pola hubungan positif, di mana peningkatan kadar ureum cenderung diikuti oleh peningkatan kadar kreatinin. Hubungan ini mengindikasikan bahwa keduanya memiliki keterkaitan sebagai indikator fungsi ginjal. Dalam konteks pasien pasca pengobatan TB, hal ini dapat mencerminkan efek samping jangka panjang obat anti-TB terhadap fungsi ginjal.

2. Hasil Pemeriksaan

Tabel 4.4 Hasil pemeriksaan Ureum dan Kreatinin pasien Tuberkulosis pasca pengobatan berdasarkan kadar Ureum

Variabel/Katogori	Jumlah	Persentase
Uruem		
Rendah	0	0%
Normal	24	80%
Meningkat	6	20%
Total	30	100%
Kreatinin		
Rendah	0	0%
Normal	22	73,3
Meningkat	8	26,7%
Total	30	100%

Sumber : Data Primer, 2025

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa dari 30 pasien TB pasca pengobatan, sebanyak 24 orang (80%) memiliki kadar ureum dalam batas normal, sedangkan 6 orang (20%) menunjukkan kadar ureum yang meningkat. Tidak terdapat pasien dengan kadar ureum rendah. Pada pemeriksaan kreatinin, sebanyak 22 orang (73,3%) memiliki kadar kreatinin normal, dan 8 orang (26,7%) mengalami peningkatan kadar kreatinin. Sama seperti ureum, tidak ditemukan pasien dengan kadar kreatinin rendah.

B. Pembahasan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat korelasi yang bermakna antara urem dan kreatinin pada pasien tuberkulosis pasca pengobatan di RSUD Lamaddukkelleng Kabupaten Wajo. Penelitian ini memakai sampel serum dari 30 pasien tuberkulosis yang sudah menyelesaikan pengobatan tuberkulosis.

Pada tabel 4.1, Berdasarkan kategori usia, mayoritas responden berada dalam kelompok usia 20–40 tahun sebanyak 16 orang (53,3%). Sementara itu, sebanyak 9 responden (30,0%) berada dalam kelompok usia >40 tahun, dan hanya 5 orang (16,7%) yang berusia <20 tahun. Usia menjadi salah satu faktor penting yang dapat memengaruhi kadar ureum dan kreatinin, mengingat fungsi ginjal umumnya mulai menurun seiring bertambahnya usia akibat proses degeneratif alami. Selain itu, pada usia yang lebih tua, risiko komorbiditas seperti hipertensi dan diabetes juga meningkat, yang keduanya merupakan faktor yang dapat memperberat gangguan fungsi ginjal. Oleh karena itu, responden dalam kelompok usia >40 tahun memiliki potensi risiko yang lebih tinggi terhadap gangguan fungsi ginjal dibandingkan kelompok usia lebih muda, sehingga penting untuk dianalisis secara khusus dalam kaitannya dengan kadar ureum dan kreatinin pasca pengobatan tuberkulosis. Hasil ini menunjukkan bahwa kelompok usia produktif (20–40 tahun) merupakan kelompok usia yang paling banyak menderita Tuberkulosis dalam penelitian ini. Hal ini dapat terjadi karena kelompok usia tersebut memiliki tingkat mobilitas dan aktivitas sosial yang tinggi, sehingga lebih berisiko terhadap paparan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Selain itu, di usia produktif ini, faktor kelelahan, stres kerja, dan penurunan daya tahan tubuh dapat turut berkontribusi terhadap peningkatan kerentanan terhadap infeksi Tuberkulosis. Hal ini sejalan dengan sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kesek dkk, bahwa penderita TB paru usia produktif (15-44 tahun) lebih

sering didapatkan pada jenis kelamin laki-laki dengan hasil pemeriksaan sputum BTA+ (Kesek dkk., 2019).

Distribusi jenis kelamin, dari total 30 pasien Tuberkulosis pasca pengobatan, sebanyak 16 orang (53,3%) merupakan laki-laki, sementara 14 orang (46,7%) adalah perempuan. Temuan ini menunjukkan bahwa pasien laki-laki sedikit lebih banyak dibandingkan perempuan. Hasil ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kejadian Tuberkulosis cenderung lebih tinggi pada laki-laki. laporan WHO Global Tuberculosis Report tahun 2023 juga menunjukkan bahwa secara global, laki-laki lebih banyak terinfeksi TB dibandingkan perempuan dengan rasio sekitar 1,7:1. Beberapa faktor yang dapat menjelaskan perbedaan ini antara lain kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol yang lebih umum pada laki-laki, serta keterpaparan terhadap lingkungan kerja yang berisiko, terutama di sektor informal atau lapangan. Laki-laki juga cenderung mengalami keterlambatan diagnosis serta kepatuhan pengobatan yang lebih rendah. Oleh karena itu, meskipun perbedaan proporsi dalam penelitian ini tidak terlalu mencolok, temuan ini tetap relevan dan mendukung bukti epidemiologis bahwa jenis kelamin merupakan salah satu determinan penting dalam kejadian Tuberkulosis (WHO, 2024).

Distribusi responden berdasarkan lama pasca pengobatan Tuberkulosis menunjukkan bahwa mayoritas pasien, yaitu sebanyak 17 orang (56,7%), berada pada kategori 4–6 bulan setelah menyelesaikan pengobatan. Sebanyak 9 orang (30%) berada pada kategori 0–3 bulan, sedangkan 3 orang (10%) dan

1 orang (3,3%) masing-masing berada pada kategori 7–9 bulan dan 10–12 bulan pasca pengobatan. Data ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden masih berada pada rentang waktu kurang dari 6 bulan setelah terapi berakhir, sebuah periode yang penting untuk mengevaluasi efek sisa dari konsumsi jangka panjang obat anti tuberkulosis (OAT), terutama terhadap fungsi ginjal.

Obat anti-TB lini pertama, seperti isoniazid, rifampisin, pirazinamid, dan streptomisin, diketahui memiliki potensi nefrotoksik, terutama jika dikonsumsi dalam jangka waktu lama atau pada pasien dengan faktor risiko tertentu. diketahui bahwa konsumsi obat anti-Tuberkulosis (OAT) dapat menyebabkan peningkatan kadar ureum dan kreatinin dalam darah, sebagai refleksi dari efek nefrotoksik obat tersebut pada sebagian pasien TB paru, efek samping terhadap fungsi ginjal paling sering muncul dalam rentang waktu 1–6 bulan setelah terapi TB dimulai atau berakhir, seiring dengan akumulasi metabolit obat yang dapat memengaruhi fungsi ekskresi ginjal. Oleh karena itu, dominasi pasien pada kelompok 4–6 bulan pasca pengobatan dalam penelitian ini sangat relevan untuk mendeteksi potensi disfungsi ginjal residual, melalui pemeriksaan kadar ureum dan kreatinin (Wibowo dkk., 2023).

Tabel 4.2 menyajikan hasil analisis statistik deskriptif terhadap variabel-variabel utama dalam penelitian ini, yaitu usia, lama pengobatan, kadar ureum, dan kadar kreatinin pada pasien tuberkulosis pasca pengobatan. Statistik deskriptif ini meliputi nilai rata-rata (mean), simpangan baku

(standard deviation), median, nilai minimum, dan maksimum, yang memberikan gambaran awal tentang sebaran data responden. Rata-rata usia responden adalah 34,13 tahun dengan simpangan baku sebesar 13,37 tahun. Usia termuda tercatat 16 tahun dan tertua 61 tahun, dengan nilai median sebesar 33,50 tahun. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada usia dewasa awal hingga paruh baya. Usia produktif seperti ini memiliki implikasi penting dalam konteks tuberkulosis, karena kelompok usia ini umumnya memiliki aktivitas sosial tinggi dan merupakan kelompok usia dengan risiko penularan yang lebih besar.

Lama waktu sejak pengobatan diselesaikan memiliki rata-rata 4,43 bulan dengan simpangan baku 2,45 bulan. Waktu tercepat adalah 0 bulan (baru menyelesaikan pengobatan) dan waktu terlama adalah 11 bulan. Median lama pengobatan adalah 5 bulan, yang berarti sebagian besar pasien menyelesaikan pengobatan dalam kurun waktu standar, yaitu 4–6 bulan sesuai pedoman nasional.

Untuk kadar ureum, diperoleh nilai rata-rata sebesar 33,93 mg/dL dengan simpangan baku 14,69 mg/dL. Nilai minimum adalah 15,00 mg/dL dan maksimum mencapai 63,00 mg/dL, dengan median sebesar 30,00 mg/dL. Kadar ureum ini masih berada dalam batas normal secara umum, namun adanya nilai ekstrem mendekati batas atas dapat mengindikasikan kemungkinan gangguan fungsi ginjal pada sebagian pasien pasca terapi TB. Sementara itu, kadar kreatinin memiliki rata-rata 1,09 mg/dL dengan simpangan baku 0,33 mg/dL. Nilai terendah adalah 0,60 mg/dL dan tertinggi

1,72 mg/dL, serta median sebesar 1,01 mg/dL. Meskipun kadar kreatinin masih berada dalam kisaran normal untuk sebagian besar pasien, adanya variasi ini perlu menjadi perhatian karena peningkatan kadar kreatinin, terutama yang mendekati batas atas normal, dapat mengindikasikan gangguan fungsi ginjal ringan hingga sedang. Secara keseluruhan, hasil deskriptif ini menunjukkan adanya keragaman pada data responden, baik dari sisi usia, durasi pengobatan, maupun parameter biokimia seperti ureum dan kreatinin. Variasi ini memberikan dasar yang kuat untuk dilakukan analisis lanjutan guna melihat apakah terdapat hubungan yang signifikan antara lamanya waktu pasca pengobatan dengan perubahan kadar ureum dan kreatinin sebagai indikator fungsi ginjal.

Tabel 4.3 menujukkan hasil uji korelasi Spearman antara kadar ureum dan kreatinin menunjukkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,863 dengan tingkat signifikansi (p) sebesar 0,000. Nilai koefisien tersebut berada dalam kategori sangat kuat dan positif, yang mengindikasikan bahwa terdapat hubungan searah antara kadar ureum dan kreatinin, di mana peningkatan salah satu variabel akan diikuti oleh peningkatan variabel lainnya. Korelasi positif yang sangat kuat ini secara statistik juga dinyatakan signifikan, karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Artinya, hubungan antara ureum dan kreatinin yang ditemukan dalam penelitian ini tidak terjadi secara kebetulan, melainkan menunjukkan keterkaitan yang nyata dan konsisten di antara kedua parameter tersebut.

Gambar 4.1 menujukkan metode visualisasi data, termasuk plot sebar, juga digunakan dalam penelitian ini untuk meningkatkan pemahaman tentang hasil korelasi. Pola linier yang diamati dalam plot sebar, di samping garis regresi yang ditumpangkan, memberikan representasi intuitif dari hubungan prediktif antara kadar urea dan kreatinin. Visualisasi ini menegaskan hasil analisis dari korelasi Spearman, yang menggambarkan dengan jelas bahwa ketika kadar urea Peningkatan kadar kreatinin juga terjadi, sehingga menegaskan pentingnya pengukuran simultan kedua parameter ini dalam praktik klinis. Secara kolektif, temuan ini menekankan hubungan erat antara kadar ureum dan kreatinin dalam konteks evaluasi fungsi ginjal. Mengingat kekuatan korelasi yang telah dibuktikan secara statistik dan signifikansi biologis dari kedua penanda tersebut, penggunaannya sebagai indikator diagnostik pelengkap dalam praktik laboratorium medik dapat menjadi pendekatan praktis dan efektif untuk memantau dan menilai kesehatan ginjal

Tabel 4.4, menjelaskan sebanyak 80% pasien pada penelitian ini menunjukkan kadar ureum berada dalam kisaran normal, sedangkan 20% pasien mengalami peningkatan kadar ureum setelah menyelesaikan terapi tuberkulosis. Simpulan ini didukung oleh hasil pemantauan kadar kreatinin, di mana 73,3% pasien memiliki kadar kreatinin normal, sementara 26,7% lainnya mengalami peningkatan nilai. Tidak terdapat responden yang memiliki kadar ureum atau kreatinin yang rendah. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sebagian besar responden mempertahankan fungsi ginjal yang memadai pasca-

pengobatan, namun terdapat proporsi cukup signifikan (sekitar sepertiga) yang menunjukkan tanda awal gangguan fungsi ginjal ringan hingga sedang.

Fenomena peningkatan kadar ureum dan kreatinin ini kemungkinan besar berkaitan dengan efek samping dari obat anti-tuberkulosis (OAT), terutama rifampisin, streptomisin, dan pyrazinamide yang diketahui memiliki potensi nefrotoksik. Sebagai obat lini pertama dalam terapi TB, rifampisin secara khusus dilaporkan dapat menyebabkan gagal ginjal akut atau tubulointerstitial nephritis, meskipun kasusnya tergolong jarang (1–10%) dan umumnya bersifat reversibel setelah penghentian obat. Penelitian retrospektif dan prospektif sebelumnya juga mencatat bahwa sekitar 5%–10% pasien TB dapat mengalami gangguan fungsi ginjal selama proses pengobatan, dengan mekanisme yang sering melibatkan reaksi hipersensitivitas imun terhadap obat, efek akumulatif dari penggunaan jangka panjang, atau interaksi farmakologis dengan kondisi penyerta lain. Studi ini melaporkan insiden AKI (*acute kidney injury*) sebesar 7,1%–10,3% pada pasien TB yang menjalani terapi standar, namun sebagian besar sembuh tanpa kerusakan ginjal permanen (Chang dkk., 2023).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarakan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan adanya hubungan yang sangat kuat dan signifikan antara lamanya waktu pasca pengobatan tuberkulosis dengan kadar ureum dan kreatinin, dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,863 dan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama durasi pasca pengobatan, kadar ureum dan kreatinin cenderung membaik atau mendekati nilai normal.

B. Saran

Agar hasil lebih komprehensif, penelitian lanjutan dapat :

1. Menambah jumlah sampel dan menggunakan random sampling**.**
2. Memeriksa parameter lain seperti laju filtrasi glomerulus (GFR) untuk menilai fungsi ginjal lebih akurat.
3. Melakukan pengambilan sampel serial (sebelum, selama, dan setelah pengobatan) untuk memantau dinamika perubahan ureum dan kreatinin.

DAFTAR PUSTAKA

Abbas, Akhmadi. 2017. "Monitoring Efek Samping Obat Anti-Tuberkulosis (OAT) Pada Pengobatan Tahap Intensif Penderita TB Paru Di Kota Makassar." *Journal of Agromedicine and Medical Sciences* 3(1):19. doi: 10.19184/ams.v3i1.4093.

Agustiawan, I. Made Dwi Mertha Adnyana Ashriady, Yeni Paramata Tanti Asrianti, Lenny Erida Silalahi Miftakhul Ulfa, Lala Foresta Valentine Gunasari Sarinah Basri K. Ririn Pakaya Budi Yulianto, and Marselia Sandalayuk. 2022. *Epidemiologi Penyakit Menular*. Bandung: Penerbit Media Sains Indonesia.

Alfonso, Astrid A., Arthur E. Mongan, and Maya F. Memah. 2016. "Gambaran Kadar Ureum Pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik Stadium 5 Non Dialisis." *Jurnal E-Biomedik (EBM)* 4(2):2–7. doi: 10.35790/ebm.4.2.2016.12658.

Annisa, Nuzulia. 2024. "Kadar Ureum Kreatinin Pada Pasien Resisten TB Paru Yang Mengomsumsi Obat Anti Tuberkulosis (OAT)." Universitas Perintis Indonesia.

Astriany, Dewi, Sri Gustini Husein, and Reta Julan Mentari. 2017. "Karekterisasi Bakteri Mycobacterium Tuberculosis Menggunakan Spektofotometri Fourier Transform Infrared." *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology* VI(2):13–21. doi: http://dx.doi.org/10.58327/jstfi.v6i2.65.

Aziza, Lucky. 2017. *Pemeriksaan Struktur Dan Fungsi Ginjal*. Jakarta: Universitas Indonesia.

Azma Rosida, and Dewi Indah Noviana Pratiwi. 2019. *Pemeriksaan Laboratorium Sistem Uropetik PK UNLAM*. Banjamasin: Sari Mulia Indah.

Chang, Chia Hao et al. 2023. "Incidence of and Risk Factors for Acute Kidney Injury During Antituberculosis Treatment: A Prospective Cohort Study and Literature Review." *Infectious Diseases and Therapy* 12(3):919–31. doi: 10.1007/s40121-023-00761-w.

Djasang, Syahida, and Meli Saturiski. 2019. "Studi Hasil Pemeriksaan Ureum Dan Asam Urat Pada Penderita Tuberkulosis Paru Yang Mengonsumsi Obat Anti Tuberkulosis (Oat) Fase Intensif." *Jurnal Media Analis Kesehatan* 10(1):59. doi: 10.32382/mak.v10i1.985.

Harison, M. Fery. 2019. "Gambaran Kadar Ureum Dan Kreatinin Pada Penderita Tuberkulosis Paru Yang Mendapat Terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) Dr RS. Khusus Paru Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2019." Politeknik Kesehatan Palembang.

Helmi, Maulida Julia Saputri, and Dini Indriaty Yusran. 2024. "Analisis Kadar Ureum Dalam Serum Penderita Tuberkulosis Paru Yang Menjalani Terapi OAT Kategori 1 Di Puskesmas Sidomulyo Kota Samarinda." *Borneo Journal*

Of Medical Laboratoty Technology 7(1):537–43.

Heriansyah, Aji Humaedi, NS. Widada. 2019. "Gambaran Ureum Dan Kreatinin Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis Di Rsud Karawang." *Binawan Student Journal* 01(01):8–14.

Horiba. 2018. *User Manual ABX Pentra 400 Clinical Chemsitry Syastem P/n: RAB125IEN*. Montpellier.

Indriani, Vitasari, Wahyu Siswandari, and Tri Lestari. 2017. "Hubungan Antara Kadar Ureum, Kreatinin Dan Klirens Kreatinin Dengan Proteinuria Pada Penderita Diabetes Mellitus." *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Perdesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VII 17-18* 1(November):758–65.

Irianti, Tanti Tatang, and Kuswadi. 2018. *Mengenal Anti Tuberkulosis*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Jumria, Sri Wahyunie, and Nursalinda Kusumawati. 2024. "Gambaran Kadar Kreatinin Pada Pasien Tuberkulosis Paru Dengan Pengobatan Oat Kategori 1." *Jurnal Medika Malahayati* 7(4):1042–49. doi: 10.33024/jmm.v7i4.11839.

Kementerian Kesehatan RI. 2020. *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis*. edited by Kementerian Kesehatan RI. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Kementerian Kesehatan RI. 2024a. *Laporan Program Penanggulangan Tuberkulosis 2023*. edited by Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.

Kementerian Kesehatan RI. 2024b. "Sistem Informasi Tuberkulosis."

Kementerian Kesehatan RI. 2025. "Sistem Informasi Tuberkulosis."

Kesek, Johanes F. N., Cerelia E. C. Sugeng, and Efata B. I. Polii. 2019. "Gambaran Pasien Tuberkulosis Paru Usia Produktif Di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Tahun 2014-2015." *Medical Scope Journal* 1(1):36–38. doi: 10.35790/msj.1.1.2019.26816.

Kustiana, Uli. 2019. "Gambaran Kadar Kreatinin Pada Penderita Tuberkulosis Paru Yang Mendapat Terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) Di RS. Khusus Paru Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2018." Politeknik Kesehatan Palembang.

Nurhayati, Nurhayati, Rida Safira, Hamril Dani, Fandianta Fandianta, and Handayani Handayani. 2021. "Profil Ureum Dan Kreatinin Darah Serta Faktor Karakteristik Hipertensi Di Rs Bhayangkara Palembang." *Journal of Medical Laboratory and Science* 1(2):21–31. doi: 10.36086/medlabscience.v1i2.1091.

Ramadhani, Muhammad Ihsan. 2022. "Perbedaan Kadar Ureum Dan Kreatinin Pada Pasien TB Paru Sebelum Dan 2 (Dua) Bulan Setelah Pengobatan OAT Di RSUD H. Abdul Aziz Marabahan." Universitas Boreneo Lestari.

Rusmini, Hetti. 2023. "Kajian Pustaka : Gejala Sisa Pada Pasien Tuberkulosis

Yang Telah Menyelesaikan Obat Anti Tuberkulosis." *Jurnal Medika Malahayati* 7(2):693–700. doi: 10.33024/jmm.v7i2.10603.

Setyoningsih, Wahyu. 2021. "Perbedaan Kadar Ureum Pada Sampel Darah Yang Di Diamkan 30 Menit Dan 120 Menit Sebelum DIsentrifus." Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogkakarta.

Sitompul, Devi Helena. 2022. "Analisis Kadar Ureum Dan Kadar Kreatinin Pada Pasien Tuberkulosis Paru Setelah Pengobatan 6 Bulan Di UPT Rumah Sakit Khusus Paru Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara Tahun 2022." Universitas Sari Mutiara Indonesia.

Sulistyowati, Reny. 2023. *Asuhan Keperawatan Pada Klien Gagal Ginjal*. Vol. 19. Malang: Unisma Pers.

Tuaputimain, Sally, Erma Lestari, and Andri Sukeksi. 2020. "Perbedaan Kadar Kreatinin Darah Sebelum Dan Sesudah Aktivitas Fisik." *Jurnal Labora Medika* 4(2):47–51.

Verdiasnsah. 2016. "Pemeriksaan Fungsi Ginjal." *Praktis, Program Pendidikan Dokter Spesialis Patologi Klinik RS Hasan Sadikin Bandung Indonesia* 43(2):148–54. doi: 10.55175/cdk.v43i2.25.

Wahdi, Achmad, and Dewi Retno Puspitosari. 2021. *Mengenal Tuberkulosis*. Purwokerto: CV. Pena Persada.

WHO. 2024. *Global Tuberculosis Report 2024*. Geneva: World Health Organization; 2024. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Wibowo, Wibowo, Yuliansyah Sundara Mulia, Sunarno Sunarno, Amir Su'udi, Rudi Hendro Putranto, Kurnia Kusumawati, and Gita Iftitah Renitia. 2023. "Analisis Kadar Ureum, Creatinin, Dan Asam Urat Pada Oat Tb-Paru." *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung* 15(2):442–49. doi: 10.34011/juriskesbdg.v15i2.2222.

Widyanti, Tuty, Effendy Rasiyanto, Anita, and Vindrawati Mooduto. 2021. "Studi Literatur Gambaran Hasil Pemeriksaan Ureum Pada Penderita Tuberkulosis (TB) Paru Yang Mengomsumsi Obat Anti Tuberculosis (OAT)." *Lontara, Journal Of Health And Technology* 2(1):49–56. doi: https://doi.org/ STUDI.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Master tabel/data penelitian

Master tabel/data penlitian

No	Kode sampel	Umur (Tahun)	Jenis Kelamin	Lama Pasca Pengobatan (Bulan)	Hasil Pemeriksaan		Keterangan
					Ureum	Kreatinin	
1	001	37	Pr	9	15	0.60	Dalam batas normal
2	002	17	Lk	4	24	0.93	Dalam batas normal
3	003	54	Lk	5	43	1.39	Ureum Normal, Kreatinin meningkat
4	004	18	Pr	5	25	0.71	Dalam batas normal
5	005	18	Lk	8	17	0.70	Dalam batas normal
6	006	61	Pr	< 1	62	1.65	Ureum dan Kreatinin meningkat
7	007	24	Pr	5	24	0.87	Dalam batas normal
8	008	22	Pr	4	17	0.77	Dalam batas normal
9	009	44	Lk	5	25	0.76	Dalam batas normal
10	010	33	Pr	4	35	1.08	Dalam batas normal
11	011	31	Lk	3	34	1.15	Dalam batas normal
12	012	35	Pr	3	18	0.95	Dalam batas normal
13	013	16	Lk	7	27	0.82	Dalam batas normal
14	014	23	Lk	5	24	0.89	Dalam batas normal
15	015	21	Lk	5	22	0.96	Dalam batas normal
16	016	55	Lk	11	22	0.70	Dalam batas normal
17	017	34	Lk	6	21	1.06	Dalam batas normal
18	018	43	Lk	6	45	1.17	Dalam batas normal
19	019	51	Lk	4	33	1.20	Dalam batas normal
20	020	35	Lk	4	42	1.27	Dalam batas normal
21	021	49	Pr	1	53	1.72	Ureum dan Kreatinin meningkat
22	022	41	Lk	5	39	1.21	Dalam batas normal
23	023	57	Pr	1	56	1.63	Ureum dan Kreatinin meningkat
24	024	33	Pr	6	25	0.87	Dalam batas normal
25	025	24	Pr	2	63	1.63	Ureum dan Kreatinin meningkat
26	026	40	Pr	1	57	1.52	Ureum dan Kreatinin meningkat
27	027	39	Pr	3	44	1.31	Ureum Normal, Kreatinin meningkat
28	028	16	Lk	5	18	0.79	Dalam batas normal
29	029	32	Pr	5	35	0.94	Dalam batas normal
30	030	21	Lk	1	53	1.49	Ureum dan Kreatinin meningkat

Lampiran 2 Surat Izin Penelitian PTSP Prov. Sul-sel

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jl.Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : http://simap-new.sulselprov.go.id Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor	:	**12807/S.01/PTSP/2025**	**Kepada Yth.**
Lampiran	:	-	Bupati Wajo
Perihal	:	**Izin penelitian**	
			di-
			Tempat

Berdasarkan surat Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar Nomor : 189/07.091056/VI/2025 tanggal 11 Juni 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	:	**SURYANI ASMITA**
Nomor Pokok	:	B1D324030
Program Studi	:	Teknologi Laboratorium Medik
Pekerjaan/Lembaga	:	Mahasiswa (D4)
Alamat	:	Jl. Antang Raya No. 43 Makassar

opmptsp
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun KARYA TULIS, dengan judul :

" ANALISIS KADAR UREUM DAN KREATININ PADA PASIEN TUBERKULOSIS PASCA PENGOBATAN DI RSUD LAMADDUKKELLENG KABUPATEN WAJO "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. ***16 Juni s/d 31 Juli 2025***

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami ***menyetujui*** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 13 Juni 2025

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN

ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA UTAMA MUDA (IV/c)
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth
1. Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

Lampiran 3 Surat Izin Penelitian PTSP Kab. Wajo



PEMERINTAH KABUPATEN WAJO
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jl. Jend. Ahmad Yani Nomor 33 Sengkang, 90914, Telp (0485) 323549
www.dpmptsp.wajokab.go.id, dpmptsp.wajokab@gmail.com

IZIN PENELITIAN / SURVEY
NOMOR : 3862/IP/DPMPTSP/2025

Membaca : Surat Permohonan **SURYANI ASMITA** Tanggal **1 Juli 2025** Tentang Penerbitan Izin Penelitian/Survey

Mengingat :
1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 138 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu
3. Peraturan Bupati Wajo Nomor 6 Tahun 2022 Tentang Pendelegasian Kewenangan Penyelenggaraan Perizinan Berusaha, Perizinan Non Berusaha dan Non Perizinan Kepada Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Wajo
4. Peraturan Bupati Wajo Nomor Nomor 11 Tahun 2022 Tentang Penyelenggaraan Pelayanan Perizinan Berusaha, Perizinan Non Berusaha dan Non Perizinan.

Memperlihatkan :
1. Surat dari FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN UNIVERSITAS MEGAREZKY MAKASSAR Nomor : 12807/S.01/PTSP/2025 Tanggal 13 Juni 2025 Perihal IZIN PENELITIAN
2. Rekomendasi Tim Teknis Nomor **00442/IP/TIM-TEKNIS/VII/2025**Tanggal **1Juli 2025**Tentang Penerbitan Izin Penelitian / Survey

Menetapkan : Memberikan IZIN PENELITIAN / SURVEY Kepada :

Nama	:	**SURYANI ASMITA**
Tempat/Tanggal Lahir	:	**Toli-toli , 4Agustus1986**
Alamat	:	**Perumnas Atakkae Blok F No. 128 Sengkang , Kecamatan Tempe**
Perguruan Tinggi/Lembaga	:	**UNIVERSITAS MEGAREZKY MAKASSAR**
Jenjang Pendidikan	:	**D4**
Judul Penelitian	:	**ANALISIS KADAR UREUM DAN KREATININ PADA PASIEN TUBERKULOSIS PASCA PENGOBATAN DI RSUD LAMADDUKKELLENG KABUPATEN WAJO**
Lokasi Penelitian	:	**DI RSUD LAMADDUKKELLENG KABUPATEN WAJO**
Jangka Waktu Penelitian	:	**1 Juli 2025 s/d 1 Agustus 2025**

Untuk hal ini tidak merasa keberatan atas pelaksanaan Penelitian/Survey dimaksud dengan ketentuan sebagai berikut :
1. Sebelum dan sesudah pelaksanaan penelitian harus melaporkan diri kepada pemerintah setempat dan instansi yang bersangkutan
2. Penelitian tidak menyimpang dari masalah yang telah diizinkan, semata-mata untuk kepentingan ilmiah.
3. Mentaati semua perundang-undangan yang berlaku dan mengindahkan adat-istiadat setempat.

Ditetapkan di : **Sengkang**
Pada Tanggal : **2 Juli 2025**

Ditandatangani secara elektronik oleh
KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU,

H. NARWIS, S.E., M.Si.
Pangkat : PEMBINA UTAMA MUDA
NIP : 196507151994031011

No. Reg : 0508/IP/DPMPTSP/2025
Retribusi : Rp.0.00

Lampiran 4 Surat Keterangan Selesai Meneliti

PEMERINTAH KABUPATEN WAJO
DINAS KESEHATAN
UPT RUMAH SAKIT UMUM DAERAH LAMADDUKKELLENG
Jalan Kartika Chandra Kirana No. 9 Telp./Fax 0485 21785 Sengkang Kab. Wajo 90915
Email : rsudlamaddukkelleng.kabwajo@gmail.com

SURAT KETERANGAN SELESAI MENELITI
Nomor : 800.1.4.1 / 890 / UPT.RSUDL

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **drg. Hj ANDI ELA HAFID, S.KG., M.Kes.**

N I P : 19780617 200902 2 003

Pangkat / Gol. : Pembina Tingkat I, IV/b

Menerangkan bahwa :

N a m a : **SURYANI ASMITA**

Jenis Kelamin : Perempuan

Pekerjaan : UNIVERSITAS MEGAREZKY MAKASSAR

Telah mengadakan Penelitian / Pengumpulan Data / Wawancara / Praktek Lapangan pada UPT Rumah Sakit Umum Daerah Lamaddukkelleng dengan judul penelitian **"ANALISIS KADAR UREUM DAN KREATININ PADA PASIEN TUBERKULOSIS PASCA PENGOBATAN DI RSUD LAMADDUKKELLENG KABUPATEN WAJO"** Demikian Surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sengkang, 11 Juli 2025

DIREKTUR UPT RUMAH SAKIT UMUM
DAERAH LAMADDUKKELLENG KAB. WAJO

drg. Hj ANDI ELA HAFID, S.KG., M.Kes
NIP. 19780617 200902 2 003

Lampiran 5 Keterangan Layak Etik

Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal Kesehatan Lanjutan
RS Mata Makassar
Jalan Jalur Lingkar Barat, Tallasa City
Makassar
0811555123
https://www.rsmatamakassar.org

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"

No.DP.04.03/D.XLV.9.2/028/2025

Protokol penelitian versi 3 yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : Suryani Asmita
Principal In Investigator

Nama Institusi : Universitas Megarezky Makassar
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

"Analisis Kadar Ureum Dan Creatinin Pada Pasien Tuberkulosis Pasca Pengobatan Di RSUD Lamaddukkelleng Kabupaten Wajo"

"Analysis of Urea and Creatinine Levels in Tuberculosis Patients After Treatment at Lamaddukkelleng Regional Hospital, Wajo Regency"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Concent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 05 Juni 2025 sampai dengan tanggal 05 Juni 2026.

This declaration of ethics applies during the period June 05, 2025 until June 05, 2026.

June 05, 2025
Chairperson,

Dr.dr.Purnamanita Syawal, Sp.M., MARS

00006/EA/2025/0261257371

Lampiran 6 Alat dan bahan penelitan

No.	Gambar Alat/Bahan	Nama Alat
1.		ABX Pentra 400 Horiba
2.		Centrifuge Eppendorf
3.		Vacutainer dan Holder
4.		Kapas Alkohol

5.		Turniquet
6.		Vacum Blood Collection Tube Gel & Clot Activator
7.		Reagen Urea CP ABX Pentra
8.		Reagen Creatinine 120 CP ABX Pentra

Lampiran 7 Dokumentasi Proses Penelitian

No.	Dokumentasi	Keterangan
1.		Screening pasien Tuberkulosis pasca pengobatan
2.		Pengambilan sampel darah vena pasien Tuberkulosis pasca pengobatan
3.		Serum pasien pasca pengobatan Tuberkulosis
4.		Proses running sampel di alat

Lampiran 8 Petunjuk persetujuan partisipasi penelitian

Judul Penelitian:

"Analisis kadar ureum dan kreatinin pada penderita tuberkulosis pasca pengobatan di RSUD Lamaddukkelleng"

Nama Peneliti	: Suryani Asmita
Alamat	: Perumnas Atakkae Blok F.128 Sengkang
Institusi	: Universitas Megarezky Makassar
Program Studi	: D-IV Tekhnologi Laboratorium Medis
Nomor Kontak Peneliti	: 085 255 344 370
Pembimbing Utama	: Arlitha Dekayana, S.SI., M.Kes
Nomor Kontak Pembimbing	: 082348280365

1. Latar Belakang Penelitian

   Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perubahan kadar ureum dan kreatinin pada pasien tuberkulosis setelah menyelesaikan pengobatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi fungsi ginjal pasca terapi, sebagai informasi tambahan dalam penanganan pasien TB.
2. Prosedur Penelitian

   Jika anda bersedia ikut serta, anda akan diminta untuk:
   a. Mengisi data singkat identitas (tanpa mencantumkan nama lengkap).
   b. Mengizinkan petugas medis mengambil darah sebanyak kurang lebih 3–5 ml untuk diperiksa kadar ureum dan kreatinin di laboratorium.
   c. Seluruh proses ini akan dilakukan satu kali dan tidak akan mengganggu pengobatan anda.
3. Risiko dan Ketidaknyamanan

   Pengambilan darah mungkin menyebabkan rasa nyeri ringan, memar, atau pusing, tetapi umumnya bersifat sementara.

4. Manfaat Penelitian

   Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi nilai kadar Ureum dan Kreatinin anda, dan menjadi data tambahan dalam pemantauan pasien TB pasca pengobatan

5. Kerahasiaan

   Semua data yang diperoleh dari peneltian akan dijaga kerahasiaannya. Identitas tidak akan dicantumkan dalam publikasi atau laporan hasil penelitian.

6. Biaya

   Penelitian ini tidak memungut biaya dari peserta

7. Hak Partisipasi

   a. Keikutsertaan dalam penelitian ini sukarela.
   b. Berhak menolak atau mengundurkan diri kapan pun tanpa menimbulkan konsekuensi apa pun terhadap pelayanan kesehatan di RSUD Lamaddukkelleng.

Lampiran 9 Formulir persetujuan parstisipasi sebagai responden

No. Responden : 001

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama / Alias : Rosdiana . S

Umur : 37

Alamat Rumah : Paddupa

Dengan ini saya menyatakan bersedia/tidak bersedia) menjadi responden serta memberikan informasi yang diperlukan sehubungan dengan penelitian yang berjudul **"Analisis Kadar Ureum dan Kreatini Pada Pasien Tuberkulosis Pasca Pengobatan di RSUD Lamaddukkelleng Kabupaten Wajo"**. Apabila dalam pelaksanaan penelitian saya merasa dirugikan, saya berhak mengundurkan diri dengan pemberitahuan sebelumnya. Keikutsertaan saya bersifat sukarela tanpa dikenakan biaya maupun kewajiban lainnya.

Saya menyusun surat pernyataan ini dengan penuh kesadaran dan tanpa tekanan dari pihak mana pun. Saya menyadari bahwa partisipasi saya dalam penelitian ini bermanfaat dan data saya akan dijaga kerahasiaannya.

Sengkang

Yang Membuat Pernyataan

(Rosdiana. S)

Lampiran 10 Lembar Kuesioner

LEMBAR KUESIONER

Judul Penelitian "**Analisis kadar ureum dan kreatinin pada penderita tuberkulosis pasca pengobatan di RSUD Lamaddukkelleng**"

A. Identitas Responden

No	Item	Jawaban
1	Inisial Nama	R0. . . .
2	Usia / Tanggal Lahir	37 th
3	Jenis Kelamin	PR
4	Alamat Tempat Tinggal	Paddoppa
5	Nomor HP	0821 9175 5527
6	No. Responden	001

B. Riwayat Penyakit dan Pengobatan

1. Apakah anda sudah menyelesaikan pengobatan tuberkulosis sesuai jadwal?
   - ☑ Ya
   - ☐ Tidak
2. Lama pengobatan tuberkulosis (bulan) : 6 bulan (September 2024)
3. Apakah anda memiliki riwayat penyakit ginjal sebelum pengobatan tuberkulosis?
   - ☐ Ya
   - ☑ Tidak
4. Apakah Anda sedang mengonsumsi obat-obatan lain selain pengobatan tuberkulosis yang dapat mempengaruhi fungsi ginjal?
   - ☐ Ya, Sebutkan, _____
   - ☑ Tidak
5. Apakah anda mengkosumsi alkohol atau zat adiktif lainnya?
   - ☐ Ya
   - ☑ Tidak
6. Apakah Anda pernah atau sedang menderita penyakit berikut:
   a. HIV/AIDS: ☐ Ya. ☑ Tidak
   b. Kanker: ☐ Ya. ☑ Tidak
   c. Gagal ginjal kronis/terminal: ☐ Ya ☑ Tidak
   d. Lainnya (sebutkan): _____

C. Kesiapan Berpartisipasi

1. Apakah Anda bersedia untuk mengikuti penelitian ini, termasuk pengambilan sampel darah (serum)?
   ☑ Ya
   ☐ Tidak
2. Apakah Anda bersedia untuk dihubungi kembali jika diperlukan pemeriksaan lanjutan atau klarifikasi data?
   ☑ Ya
   ☐ Tidak

D. Tanda Tangan Persetujuan

Saya menyatakan bahwa data yang saya berikan adalah benar dan saya bersedia mengikuti tahapan selanjutnya dari proses penelitian.

No. Responden : 001
Nama Inisial : RD
Tanggal : 16 / 06 / 2025
Tanda Tangan/Paraf : R.

E. Diisi Oleh Peneliti

Tanggal Wawancara	16-06-2025
Wawancara dilakukan oleh	Suryani Asmeta.
Status Awal Kelayakan ☑ Layak ☐ Tidak Layak ☐ Perlu Verifikasi Lanjut)	

Lampiran 11 Uji Statistik SPSS Versi 27

Statistics

		Kat_Usia	JK	Kat_Lama_Obat
N	Valid	30	30	30
	Missing	0	0	0

Frequency Table

Kat_Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	< 20 tahun	5	16.7	16.7	16.7
	20-40 tahun	16	53.3	53.3	70.0
	> 40 tahun	9	30.0	30.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

JK

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki	16	53.3	53.3	53.3
	Perempuan	14	46.7	46.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Kat_Lama_Obat

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0-3 bulan	9	30.0	30.0	30.0
	4-6 bulan	17	56.7	56.7	86.7
	7-9 bulan	3	10.0	10.0	96.7
	10-12 bulan	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Report

	Usia	Lama_Obat	Ureum	Kreatinin
Mean	34.1333	4.4333	33.9333	1.0913
Std. Deviation	13.36680	2.44503	14.68505	.32859
Median	33.5000	5.0000	30.0000	1.0100
Minimum	16.00	.00	15.00	.60
Maximum	61.00	11.00	63.00	1.72

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ureum	.195	30	.005	.909	30	.014
Kreatinin	.155	30	.063	.934	30	.062

Correlations

			Ureum	Kreatinin
Spearman's rho	Ureum	Correlation Coefficient	1.000	.863**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	30	30
	Kreatinin	Correlation Coefficient	.863**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	30	30

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 12 Keterangan lolos uji turnitin

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS MEGAREZKY
SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT
Kampus II : Jalan Antang Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 496401 Fax. 496614 Website : http://universitasmegarezky.ac.id-Email: info@universitasmegarezky.ac.id

KETERANGAN LOLOS UJI TURNITIN
No. 915 /T/07.091056/ VIII /2025

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syamsyuriyana Sabar, S.Kep., Ns., M.Kep

NIDN : 0915118602

Jabatan : Ketua LPPM

Menyatakan bahwa :

Nama : Suryani Asmita

NIM : B1D324030

Prodi : D-IV Ahli Teknologi Laboratorium Medis

Judul Skripsi/KTI : Analisi Kadar Ureum dan Kreatinin Pada Pasien Tuberkulosis Pasca Pengobatan di RSUD Lamaddukkelleng Kabupaten Wajo

Telah melalui uji *similarity* dengan software *Turnitin* dan dinyatakan lolos dengan **persentase 24 %** sesuai bukti terlampir.

Demikian Surat Keterangan ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 1 [illegible] 2025
Ketua,

Ns. Syamsyuriyana Sabar, M.Kep
NIDN: 09 151186 02