

**HASIL KADAR UREUM DAN KADAR KREATININ SEBELUM
DAN SESUDAH HEMODIALISA PADA PASIEN GAGAL
GINJAL : STUDI KASUS**

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun Untuk memenuhi Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma 3 Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut

Disusun oleh :

ANITA

KHGE22047



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT
PROGRAM D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

2025

LEMBAR PENYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Amd.Kes., baik dari STIKes Karsa Husada. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di STIKes Karsa Husada Garut.

Garut , 14 mei 2025
Yang membuat pernyataan,



Anita
NIM : KHGE 22047

LEMBAR PERSTUJUAN

**JUDUL : HASIL KADAR UREUM DAN KADAR KREATININ
SEBELUM DAN SESUDAH HEMODIALISA PADA
PASIEN GAGAL GINJAL : STUDI KASUS**

NAMA : ANITA

NIM : KHGE22047

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan Untuk Memenuhi Ujian Pada

Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut

Garut, 14 Mei 2025

**Menyetujui,
Pembimbing**



Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes
NIP : 043298.09.17.140

Mengetahui,

Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc
NIP : 043298.0315.131

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : HASIL KADAR UREUM DAN KADAR KREATININ
SEBELUM DAN SESUDAH HEMODIALISA PADA
PASIEN GAGAL GINJAL : STUDI KASUS**

NAMA : ANITA

NIM : KHGE22047

KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis Ilmiah ini telah disidangkan dihadapan Tim Penguji
Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut

Garut, 28 mei 2025

Menyetujui,

Penguji I



Lia Mar'atiningsih, S.Tr.Kes., M.Kes
NIP: 043298.1019.155

Penguji II



N. Ai Erlinawati, S.Pd., M.Pd
NIP: 043298.1002.022

Mengetahui,

Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc
NIP : 043298.0315.131

Mengesahkan,

Pembimbing



Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes
NIP : 043298.09.17.140

ABSTRAK

Hasil Kadar Ureum Dan Kadar Kreatinin Sebelum Dan Sesudah Hemodialisa Pada Pasien Gagal Ginjal

Gagal ginjal kronis (GGK) adalah salah satu masalah yang serius di seluruh dunia dengan tingkat kematian yang tinggi. Di Indonesia, jumlah kasus Gagal Ginjal Kronis (GGK) terus meningkat, terutama di Jawa Barat yang berada di urutan ketiga dengan jumlah pasien terbanyak. Gagal Ginjal Kronis (GGK) ditandai dengan penurunan kemampuan ginjal yang menyebabkan peningkatan kadar ureum dan kreatinin dalam aliran darah. Terapi hemodialisis merupakan salah satu cara utama dalam mengalihkan fungsi ginjal untuk menyaring limbah metabolik. Fokus studi kasus pada penelitian ini yaitu terkait pemeriksaan ureum dan kreatinin pada seorang pasien GGK yang tinggi dan setelah dilakukan hemodialisis kadarnya menjadi lebih rendah. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan kadar ureum dan kreatinin pada pasien GGK antara sebelum hemodialisa dan sesudah hemodialisa. Pemeriksaan laboratorium menggunakan alat FujiFilm NX700. Pada penelitian ini penurunan kadar ureum dan kreatinin sesudah dilakukannya hemodialisa yaitu sekitar 58% efektifitas dari hemodialisa sangat berpengaruh terhadap penurunan kadar ureum dan kreatinin pada pasien. Hemodialisa diperlukan untuk menggantikan peran utama ginjal yang bertanggung jawab untuk menghilangkan sisa-sisa metabolisme tubuh yang ada dalam darah. Efektivitas hemodialisis dapat dinilai dari berkurangnya kadar ureum dan kreatinin setelah prosedur hemodialisis dilakukan. Kesimpulan pada penelitian ini adalah pada sampel pasien X dengan riwayat medis menderita GGK setelah menjalani hemodialisa terjadi penurunan kadar ureum dan kreatinin serum walaupun tidak sampai ke batas normal.

Kata kunci: Gagal ginjal kronik, hemodialisis, kreatinin, ureum

ABSTRACT

Results Of Urea And Creatinine Levels Before And After Hemodialysis In Patients With Kidney Failure

Chronic kidney disease (CKD) is one of the serious health issues worldwide with a high mortality rate. In Indonesia, the number of CKD cases continues to increase, especially in West Java which is in third place with the highest number of patients. CKD is characterized by a decrease in kidney function which causes an increase in urea and creatinine levels in the bloodstream. Hemodialysis therapy is one of the main ways to divert kidney function to filter metabolic waste. The focus of the case study in this study is related to the examination of urea and creatinine in a patient with high CKD and after hemodialysis the levels became lower. The results of the study showed a decrease in urea and creatinine levels in CKD patients between before and after hemodialysis. Laboratory examination using the FujiFilm NX700 In this study, the decrease in ureum and creatinine levels after hemodialysis was about 58% effectiveness of hemodialysis, which significantly influences the reduction of ureum and creatinine levels in patients.. Hemodialysis is needed to replace the main role of the kidneys which are responsible for eliminating the body's metabolic waste in the blood. The effectiveness of hemodialysis can be assessed from the reduction in urea and creatinine levels after the hemodialysis procedure is performed. The conclusion of this study is that in the sample of patient X with a medical history of CKD after undergoing hemodialysis, there was a decrease in serum urea and creatinine levels although not to the normal limit.

Keywords:Chronic kidney disease, creatinine, hemodialysis, urea

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“Hasil Kadar Ureum dan Kadar Kreatinin Sebelum dan Sesudah Hemodialisa Pada Pasien Gagal Ginjal”** tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa sangat sulit menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tanpa adanya doa, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankanlah penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada berbagai pihak yang terkait pada penulisan ini terutama kepada :

1. Bapak Dr. Hadiyat, MA,. Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
2. Bapak H. Engkus Kusnadi S.Kep., M.Kes,. Selaku Ketua STIKes Karsa Husada Garut.
3. Bapak Muhammad Hadi Sulhan, S.Si, M.Sc,. Selaku Ketua Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis.
4. Ibu Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes Selaku dosen pembimbing yang dengan segala ilmu, waktu dan kesabarannya dalam memberikan arahan, bimbingan, saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ibu Lia Mar’atiningsih,S.Tr.Kes.,M.Kes dan Ibu N.Ai Erlinawati,S.Pd.,M.Pd Selaku dosen penguji.

6. Seluruh dosen pengajar Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut yang telah memberikan motivasi dan semangat serta ilmu yang bermanfaat.
7. Ayahanda Bapak Candra dan Ibunda Yani Mulyani terima kasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis, dan yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi serta do'a yang terbaik hingga penulis mampu menyelesaikan pendidikannya sampai mendapat gelar yang di inginkan.
8. Kakak kesayangan penulis Anisa. Terimakasih atas segala motivasi dan dukungannya yang diberikan kepada penulis ssehingga mampu menyelesaikan studi nya sampai mendapat gelar.
9. Teman-teman yang telah memberikan semangat dan motivasi selama penulisan Karya Tulis Ilmiah.
10. Anita, diri saya sendiri karena mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini.

Penulis menyadari karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan karya tulis ilmiah ini. Akhir kata penulis berharap semoga karya tulis ilmiah ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Garut, 14 mei 2025

Anita
NIM : KHGE 22047

DAFTAR ISI

LEMBAR PENYATAAN	i
LEMBAR PERSTUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
10.1 Latar Belakang	1
10.2 Rumusan Masalah.....	6
10.3 Tujuan Penelitian	6
10.4 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Ginjal	7
2.1.2 Gagal Ginjal Kronis.....	11
2.1.3 Ureum.....	14
2.1.4 Kreatinin.....	17
2.1.5 Metode Pemeriksaan Ureum Kreatinin	20
2.1.6 Hemodialisa.....	25
2.2 Kerangka Penelitian.....	32
BAB III METODE STUDI KASUS	33
3.1 Rancangan Studi Kasus	33
3.2 Objek Studi Kasus.....	33
3.3 Fokus Studi Kasus	33
3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus.....	34
3.4.1 Pra Analitik.....	34
3.4.2 Analitik.....	35

3.4.3	Pasca Analitik.....	36
3.5	Etik Studi Kasus.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Hasil Penelitian	37
4.2	Pembahasan	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA		44
LAMPIRAN		50
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Gagal Ginjal Kronis.....	12
Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan kadar ureum dan kreatinin sebelum dan sesudah hemodialisa	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ginjal	7
Gambar 2.2 Struktur Ginjal	9
Gambar 2.3 Alat FujiFilm NX700	21
Gambar 2.4 Kerangka Penelitian	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian	50
Lampiran 2 Lembar Bimbingan KTI.....	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada tahun 2015, diperkirakan terdapat sekitar 36 juta orang yang meninggal dunia karena penyakit gagal ginjal, dimana sekitar 50% di antaranya disebabkan oleh gagal ginjal akut dan kronik. Pada tahun yang sama, gagal ginjal menduduki peringkat ke-18 sebagai penyebab kematian paling utama di dunia. Pasien dengan kerusakan ginjal yang parah harus menjalani terapi cuci darah atau hemodialisis sebanyak 3–5 kali seminggu seumur hidup untuk menurunkan risiko kematian. Di Indonesia, pada tahun 2015, tercatat sebanyak 20.906 pasien menjalani terapi hemodialisis, sebagian besar di antaranya menderita Gagal Ginjal Kronis (GGK), diikuti oleh pasien dengan kondisi gagal ginjal akut (GGA). Di Jawa Barat, prevalensi GGK mencapai 0,3%, menjadikannya provinsi dengan prevalensi tertinggi ketiga di Indonesia, dengan jumlah penderita sebanyak 15.128 orang menurut data *Indonesian Renal Registry* (IRR) tahun 2013. Pada tahun 2017, Jawa Barat menjadi provinsi dengan jumlah pasien terapi hemodialisis terbanyak, yaitu sebanyak 7.444 pasien (Karwiti, 2023)

Ginjal merupakan organ penting dalam tubuh manusia yang berperan utama dalam proses ekskresi. Tugas utama ginjal adalah menyaring darah untuk mengeluarkan substansi-substansi limbah hasil metabolisme yang tidak dibutuhkan oleh tubuh, seperti ureum, kreatinin, dan asam urat. Selain itu, ginjal juga berperan dalam mengatur keseimbangan cairan tubuh, menjaga keseimbangan elektrolit,

serta menjaga tekanan darah dan pH darah tetap dalam batas normal, memelihara komposisi darah, serta menghasilkan hormon dan enzim yang berperan dalam pengaturan tekanan darah dan produksi sel darah merah. Masalah dengan fungsi ginjal yang memastikan bahwa ginjal berfungsi kurang dari 5% harus segera diatasi melalui hemodialisa atau transplantasi ginjal. Kerusakan ginjal terlihat dari gejala seperti adanya protein dalam urin, serta peningkatan kadar ureum dan kreatinin dalam darah (Rahmawati, 2018).

Hasil akhir metabolisme protein pada ureum dalam tubuh diproduksi oleh hati dan dikeluarkan melalui urine. Kadar ureum serum memberikan gambaran tanda paling baik untuk timbulnya ureum toksik dan merupakan gejala yang dapat dideteksi dibandingkan kreatinin (Sari, 2022). Kadar ureum darah yang normal adalah 20-40 mg/dL tergantung pada jumlah normal protein yang dihancurkan dan fungsi hati seseorang dalam pembentukan ureum (Eka, 2021). Kreatinin merupakan metabolisme produk sampingan dari metabolisme otot, khususnya hasil pemecahan kreatin fosfat, yang dilepaskan ke dalam darah dengan laju yang relatif konstan. Kreatinin adalah hasil perombakan kreatin, semacam senyawa berisi nitrogen yang terutama ada dalam otot. Banyaknya kadar kreatinin yang diproduksi dan disekresikan berbanding sejajar dengan massa otot. Zat ini kemudian diekskresikan oleh ginjal melalui proses filtrasi dan sekresi. Karena produksinya yang stabil, kadar kreatinin dalam darah dapat digunakan sebagai indikator fungsi ginjal. Kadar kreatinin yang lebih tinggi dari nilai normal dapat menunjukkan adanya gangguan pada fungsi ginjal. Kadar kreatinin darah yang normal adalah <1,5 mg/dL (Nuroini, 2022).

Pemeriksaan rasio kadar ureum dan kreatinin pada serum dapat digunakan sebagai salah satu indikator untuk mengetahui tingkat fungsi ginjal (Suryawan *et al*, 2016). Kadar ureum dan kreatinin yang tinggi dalam darah dapat menyebabkan gagal ginjal dan dapat meningkatkan morbiditas. Upaya menurunkan kadar kreatinin dan ureum serum dilakukan dengan memperbaiki fungsi ginjal. Salah satu cara untuk memperbaiki fungsi ginjal yaitu dengan melalui cuci darah atau hemodialisis, yang berfungsi untuk menggantikan peran utama ginjal dalam menyaring dan membersihkan darah dari sisa-sisa metabolisme tubuh (Purnawinadi, 2021).

Terapi hemodialisis memiliki peran penting dalam memperpanjang harapan hidup pasien dengan gagal ginjal kronis. Hemodialisis dilakukan pada fungsi ginjal yang parah, baik akut maupun kronis, merupakan ancaman bagi kehidupan dan memerlukan penghilangan produk limbah beracun dan pemulihan volume dan komposisi cairan tubuh terhadap keadaan normal. Tujuan dilaksanakannya terapi hemodialisis adalah untuk mengambil zat-zat nitrogen yang bersifat toksik dari dalam tubuh pasien ke dializer tempat darah tersebut dibersihkan dan kemudian dikembalikan ke tubuh pasien (Emma, 2016). Beberapa peneliti menyebutkan bahwa penurunan kadar ureum pasca dialisis berkisar antara 40-60% setelah satu sesi hemodialisa, tergantung pada berbagai faktor seperti jenis dialyzer, durasi dialisis, kecepatan aliran darah dan dialysate, serta kondisi klinis pasien (Daugirdas *et al.*, 2015). Selain kadar ureum, kadar kreatinin dalam darah juga umumnya mengalami penurunan yang signifikan setelah proses hemodialisa, meskipun besarnya penurunan dapat bervariasi tergantung pada kondisi masing-masing

pasien dan parameter dialisis yang digunakan. Menurut Locatelli *et al.*, (2002) hemodialisa dapat menurunkan kadar ureum dan kreatinin dengan efisiensi rata-rata sekitar 50% hingga lebih dari 60%. Dalam studi kasus yang saya lakukan pada seorang pasien dengan diagnosis gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisa rutin, diperoleh hasil bahwa kadar ureum dan kreatinin sebelum dialisis mengalami penurunan sebesar 58% setelah proses hemodialisa. Hasil ini menunjukkan bahwa penurunan kadar zat toksik tersebut berada dalam kisaran teoritis yang diharapkan dan mencerminkan keberhasilan terapi hemodialisa dalam mengeliminasi sisa metabolisme secara efektif.

Pemeriksaan kadar ureum kreatinin sebelum dan sesudah terapi hemodialisa sangat bermanfaat bagi pasien dimana pasien mengetahui penurunan kadar ureum dan kreatininnya. Pemeriksaan ureum pada serum dapat digunakan sebagai salah satu indikator untuk mengetahui tingkat fungsi ginjal. Namun, terapi ini bersifat jangka panjang dan membutuhkan pendekatan yang komprehensif. Oleh karena itu, pada stadium lanjut penyakit ginjal, perhatian tidak hanya diberikan pada pengobatan gejala fisik, tetapi juga dukungan psikologis, sosial, dan mental. Pendekatan ini dikenal sebagai perawatan paliatif (perawatan khusus medis untuk meningkatkan kualitas hidup), yang melibatkan tim medis multidisipliner untuk meningkatkan kualitas hidup bagi pasien dan keluarga mereka (Khanmohamadi, 2014). Efektivitas terapi hemodialisis dapat dinilai melalui penurunan kadar ureum dan kreatinin setelah tindakan, serta melalui penurunan rasio antara keduanya. Pemeriksaan parameter kimia klinik seperti ureum dan kreatinin serum umumnya dilakukan sebelum prosedur hemodialisis untuk menilai fungsi ginjal dan

menentukan kebutuhan terhadap terapi tersebut. Faktor yang mempengaruhinya seperti anemia, dan dialis yang lama. Orang yang menderita CKD akan mengalami *fatigue* (kelelahan yang berlebihan) hal ini dikarenakan menurunnya sekresi ureum dan kreatinin, akumulasi sampah metabolik ditambah dengan faktor yang mempengaruhinya seperti anemia, kelemahan otot dan dialis yang lama. Anemia pada pasien hemodialisa terjadi karena ureum yang tinggi menunggu produksi hormon eritropoietin, akibatnya jumlah sel darah merah menurun dan menyebabkan terjadi penurunan jumlah sel darah merah yang mengangkut oksigen dan nutrisi ke seluruh tubuh, mekanisme inilah yang membuat ureum kreatinin tinggi dan menyebabkan *fatigue*. Kelemahan otot terjadi karena jalur penghasil energi terhambat akibat penimbunan asam laktat yang membuat habisnya cadangan energi. Dialis yang lama dapat mempengaruhi mental sehingga dukungan dari keluarga, tenaga kesehatan, dan lingkungan sangat diperlukan pada fase enam bulan pertama menjalani hemodialisa sehingga pasien tidak mengalami perubahan psikologis berupa depresi (Hasanah *et al.*, 2020). Namun, pemeriksaan pasca-hemodialisis masih jarang dilakukan. Padahal, pengukuran ureum dan kreatinin sebelum prosedur penting untuk mengevaluasi fungsi ginjal, dan pemeriksaan sesudahnya juga diperlukan untuk menilai sejauh mana hemodialisis berhasil menggantikan fungsi ginjal yang menurun. Gangguan pada fungsi ginjal yang tidak segera ditangani dapat mempercepat penurunan kemampuannya dalam membersihkan darah dari zat-zat toksik maupun limbah metabolik (Syuryani *et al*, 2021).

Menurut studi kasus yang dilakukan oleh Rahmawati pada tahun 2018, ditemukan bahwa kadar ureum dan kreatinin serum mengalami penurunan setelah pasien menjalani terapi hemodialisis, meskipun tidak semua mencapai tingkat normal. Status pasien dan kepatuhan pasien dalam kegiatan sehari-hari sangat mempengaruhi pengelolaan kadar ureum dan kreatinin serum mereka. Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan kajian terkait hasil kadar ureum dan kadar kreatinin sebelum dan sesudah hemodialisa pada pasien gagal ginjal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas yang telah di uraikan, rumusan masalah pada studi kasus ini adalah bagaimana hasil kadar ureum dan kadar kreatinin sebelum dan sesudah melakukan hemodialisa pada pasien gagal ginjal?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari karya tulis ini adalah untuk mengetahui kadar ureum dan kadar kreatinin sebelum dan sesudah hemodialisa pada pasien gagal ginjal.

1.4 Manfaat Penelitian

Penyusun berharap dengan adanya penelitian ini akan bermanfaat bagi tenaga kesehatan khususnya ATLM untuk meningkatkan pemahaman tentang efektivitas hemodialisa dalam menurunkan kadar ureum dan kadar kreatinin serta meningkatkan pemahaman tentang pentingnya pemantauan kadar ureum dan kreatinin dalam manajemen pasien gagal ginjal.

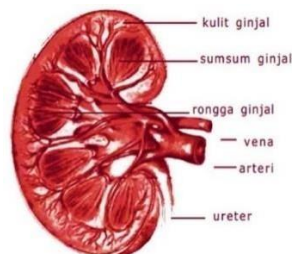
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Ginjal

Ginjal merupakan sepasang organ yang perkiraan berukuran sekepal tangan dan mencakup 1% dari seluruh berat tubuh seperti yang terlihat pada gambar 2.1. Organ ini terletak di belakang peritoneum pada dinding perut di sisi kanan dan kiri tulang belakang. Ginjal dilindungi oleh tiga lapisan jaringan yang berfungsi untuk melindungi dari cedera dan menjaga posisinya. Lapisan paling dalam disebut kapsula renalis, lapisan kedua terdiri dari jaringan lemak, dan lapisan terluar adalah fascia renal (Fatma & Martsiningsih, 2019). Ginjal terletak di daerah retroperitoneal bagian atas, di kedua sisi tulang belakang pada tingkat vertebra lumbalis III, dan menempel langsung pada dinding belakang abdomen. Organ ini memiliki bentuk menyerupai biji kacang merah, dengan ukuran ginjal kiri umumnya lebih besar dibandingkan ginjal kanan. Pada orang dewasa, berat ginjal rata-rata sekitar 200 gram, dan secara umum ginjal pria memiliki panjang yang lebih besar dibandingkan ginjal wanita (Alwiyah *et al.*, 2024).



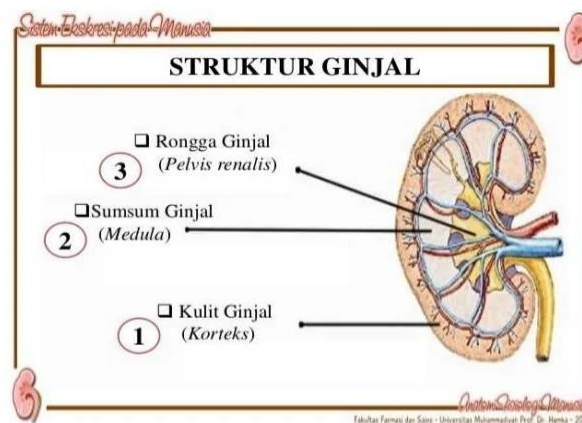
Gambar 2.1 Ginjal
(Sumber : Irawan , 2020)

Setiap hari, kedua ginjal menyaring sekitar 120 hingga 150 liter darah dan memproduksi sekitar 1 hingga 2 liter urin. Ginjal terdiri dari hampir satu juta unit penyaring yang dikenal sebagai nefron. Setiap nefron memiliki glomerulus dan tubulus. Glomerulus berfungsi menyaring cairan dan limbah dari darah, mencegah keluarnya sel darah dan molekul besar seperti protein. Cairan yang telah disaring kemudian mengalir menuju tubulus, yang bertanggung jawab untuk reabsorpsi mineral penting bagi tubuh dan pengeluaran sisa zat yang tidak dibutuhkan. Selain fungsi penyaringan, ginjal juga menghasilkan enzim renin yang berperan penting dalam mengatur tekanan darah dan keseimbangan garam, hormon eritropoietin yang merangsang produksi sel darah merah oleh sumsum tulang, serta menghasilkan bentuk aktif vitamin D yang sangat penting untuk menjaga kesehatan tulang (Manasika, 2019).

2.1.1.1 Struktur Ginjal

Struktur ginjal terdiri dari dua bagian utama yaitu korteks (korteks renalis) dan *medulla (medulla renalis)*. Bagian luar ginjal disebut korteks, yang memiliki warna coklat terang, sedangkan bagian dalamnya adalah medula yang memiliki warna coklat lebih gelap. Medula terdiri atas beberapa struktur berbentuk kerucut yang dikenal sebagai piramida ginjal (*pyramides renales*). Di antara piramida-piramida ini terdapat jaringan yang disebut *columna renalis*. Satu unit piramida bersama dengan *columna renalis* disebut lobus renalis. Ginjal manusia dewasa memiliki sekitar 14 lobus, meskipun batas antar lobus tidak tampak jelas dari permukaan. Ujung dari setiap piramida bermuara ke dalam struktur pengumpul urin yang disebut kaliks ginjal, yang terdiri atas kaliks minor dan mayor. Urin kemudian

dialirkan melalui struktur ini menuju pelvis ginjal, yang terletak di bagian cekungan (sinus) dari parenkim ginjal (Alwiyah *et al.*, 2024).



Gambar 2.2 Struktur Ginjal
(Sumber : Nuratmi , 2019)

2.1.1.2 Fungsi Ginjal

Ginjal melakukan beberapa fungsi penting, seperti ekskresi produk limbah seperti amonia dan urea, pengaturan elektrolit, ginjal berfungsi mempertahankan atau mensekresikan air dan elektrolit untuk menjaga volume, kadar, dan pH cairan tubuh tetap dalam keadaan normal. Aktifitas ginjal dalam hemostatis sebagian dipengaruhi oleh hormon ADH (*Antidiuretic Hormone*) yang diproduksi oleh hipofisis, dan aldosteron yang dihasilkan oleh korteks kelenjar anak ginjal (Mokoagow, 2017). Dan Keseimbangan asam basa. Regulasi terhadap keseimbangan asam basa dilakukan oleh paru sebagai komponen respirasi dan ginjal sebagai komponen metabolik. Keduanya memainkan peran penting dalam mengendalikan tekanan darah dan mempertahankan volume intravaskular melalui sistem renin- angiotensin-aldosteron. Mereka bertanggung jawab atas reabsorpsi asam amino, elektrolit, kalsium, fosfat, air, dan glukosa, serta sekresi hormon kalsitriol dan eritropoietin (Ervana, 2023).

2.1.1.3. Mekanisme Kerja Ginjal

Ginjal berfungsi membentuk urin yang mengandung zat-zat sisa metabolik dan mengatur keseimbangan cairan tubuh melalui tiga proses utama, yaitu filtrasi glomerulus, reabsorpsi tubulus, dan sekresi tubulus. Filtrasi glomerulus adalah proses penyaringan darah yang terjadi di glomerulus, di mana cairan dan zat terlarut berpindah dari kapiler glomerulus ke dalam kapsula Bowman. Proses ini dipengaruhi oleh perbedaan tekanan dan sifat membran filtrasi. Selanjutnya, reabsorpsi tubulus merupakan proses pengambilan kembali zat-zat penting seperti air, glukosa, dan elektrolit dari filtrat ke dalam darah. Sekitar 85% zat yang berguna diserap kembali di tubulus kontortus proksimal, dan keseluruhan proses reabsorpsi berlangsung di sepanjang nefron. Sekresi tubulus adalah proses di mana zat-zat tertentu dipindahkan secara selektif dari kapiler darah ke dalam lumen tubulus ginjal untuk dibuang bersama urin.

Untuk memahami gangguan fungsi ginjal, dapat digunakan simulasi komputer berbasis metode *Monte Carlo Cell*. Dalam simulasi ini dibuat empat kompartemen, yaitu pembuluh darah, dua ginjal (salah satunya dengan fungsi menurun), dan kandung kemih. Simulasi pertama dilakukan dengan mengurangi jumlah "lubang" pada permukaan salah satu ginjal, yang menggambarkan berkurangnya luas permukaan filtrasi. Simulasi kedua mengubah jumlah molekul pada permukaan untuk menunjukkan penurunan kerapatan permukaan. Pengurangan ini menggambarkan kondisi penurunan fungsi ginjal, khususnya pada proses reabsorpsi. Jika nefron mengalami kerusakan atau maladaptasi seperti sklerosis, maka kemampuan ginjal untuk menyerap kembali zat-zat penting akan

terganggu. Gangguan ini menjadi salah satu penyebab utama Gagal Ginjal Kronis (Budiman *et al.*, 2020).

2.1.2 Gagal Ginjal Kronis

Penyakit ginjal kronis atau *Chronic Kidney Disease* (CKD) merupakan kondisi progresif yang terjadi secara perlahan, dimana komponen fungsional ginjal seperti glomerulus dan tubulus mengalami penurunan kemampuan dalam menjalankan fungsinya, khususnya dalam menjaga keseimbangan (*homeostasis*) tubuh. Dalam situasi ini, pasien akan mengalami penurunan kualitas hidup yang mencakup aspek fisik, psikologis, dan sosial, sehingga diperlukan perawatan dan dukungan untuk membantu mereka beradaptasi dalam menjalani kehidupan sehari-hari (Kusuma, 2024).

Penyakit Ginjal Kronis adalah masalah kesehatan yang serius karena diklasifikasikan sebagai penyakit kronis yang sulit untuk disembuhkan. Gagal ginjal kronis bersifat permanen dan tidak dapat dipulihkan, sehingga memerlukan terapi pengganti ginjal jangka panjang. Tanpa adanya terapi tersebut, gangguan metabolik dapat berkembang dengan cepat dan berisiko menyebabkan kematian. Penderita CKD umumnya harus menjalani prosedur dialisis seumur hidup, biasanya sebanyak tiga kali dalam seminggu, dengan durasi minimal 3 hingga 4 jam setiap sesi, kecuali jika pasien mendapatkan transplantasi ginjal sebagai alternatif pengobatan (Hasanah *et al.*, 2023).

Gagal ginjal kronis merupakan penyakit tidak menular dengan prevalensi dan prognosis yang buruk, penyakit ini dapat timbul akibat dari kerusakan pada proses filtrasi dan sekresi ginjal yang berujung pada gagal ginjal kronis. Berbagai

penyebab yang dapat mengakibatkan terjadinya penyakit ginjal kronis meliputi diabetes tipe 2, tekanan darah tinggi, *glomerulonefritis*, kondisi jantung, kanker, dan batu ginjal. Di samping itu, pola hidup yang tidak sehat seperti merokok, minum alkohol, dan kurangnya aktivitas fisik juga merupakan faktor penting yang berkaitan dengan penyakit ginjal kronis (Fitria & Blandina, 2023). Gejala yang umumnya dirasakan dari penderita penyakit ini yaitu adanya perubahan volume dan frekuensi buang air kecil, adanya pembengkakan di daerah kaki dan tangan dan tekanan darah tinggi (Shaleha *et al*, 2023).

2.1.2.1 Klasifikasi Gagal Ginjal Kronis

Pengukuran fungsi ginjal dapat dilakukan dengan mengukur Laju Filtrat Gromerulus (LFG) dan dapat dilihat secara langsung atau dari perhitungan nilai laju filtrat gromerulus, berdasarkan nilai kreatinin, jenis kelamin, dan umur seseorang. Laju Filtrat Gromerulus (LFG) tidak dapat diukur secara langsung, akan tetapi hasilnya bisa dinilai dari kebebasan ginjal dari penanda filtrasi, salah satu penandanya yang banyak dipakai ialah kreatinin serum dan ureum serum (Rahmawari, 2018). Menurut *Chronic Kidney Disease Improving Global Outcomes* (CKD KDIGO) *proposed classification*, dibagi menjadi:

Tabel 2.1 Klasifikasi Gagal Ginjal Kronis

Stadium	LPG (ml/min/1,73m ²)	Terminologi
S1	≥ 90	Normal/meningkat
S2	60-89	Ringan
S3a	45-59	Ringan-sedang
S3b	30-44	Sedang- berat
S4	15-29	Berat
S5	< 15	Sangat berat

(Sumber : Hanifi , 2024)

Pada pasien Penyakit Ginjal Kronis (PGK) stadium 1 (kerusakan ginjal dengan fungsi ginjal masih normal) dan stadium 2 (kerusakan ginjal dengan penurunan fungsi ringan), gejala umumnya belum terlihat atau bersifat asimtomatik, meskipun terdapat penurunan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG). Oleh karena itu, diagnosis pada tahap awal sulit dilakukan hanya melalui pemeriksaan klinis. Keluhan klinis yang muncul biasanya berkaitan dengan penyakit dasar yang menyebabkan GJK, misalnya pembengkakan (edema) pada pasien dengan sindrom nefrotik. Memasuki stadium 3a (penurunan fungsi ringan hingga sedang), 3b (sedang hingga berat), dan stadium 4 (penurunan fungsi berat), mulai tampak gejala klinis dan kelainan laboratorium yang lebih nyata karena gangguan ginjal telah memengaruhi hampir seluruh sistem organ. Gejala yang sering dijumpai antara lain mudah lelah dan penurunan nafsu makan. Pada stadium 5 (gagal ginjal terminal), terjadi penumpukan racun dalam tubuh yang menimbulkan gejala uremia seperti kelelahan, kelemahan, kehilangan nafsu makan, mual, muntah, nokturia, kelebihan cairan, neuropati perifer, pruritus, kristal uremik pada kulit (*uremic frost*), perikarditis, kejang, bahkan koma. Komplikasi GJK dapat mencakup anemia, *osteodistrofi* ginjal, asidosis metabolik, gangguan keseimbangan elektrolit, serta gagal jantung (Anggraini, 2022).

2.1.2.2 Manifestasi Klinis Gagal Ginjal Kronis

Manifestasi kardiovaskular pada penderita gagal ginjal kronis meliputi, hipertensi, gagal jantung kongestif, dan edema pulmoner, ada pun gejala dermatologi yang sering terjadi meliputi, rasa gatal yang parah dan gejala gastrointestinal yang sering terjadi meliputi, mual, muntah, anoreksia, dan cegukan (Hanifi, 2025).

Beberapa gejala serta pemeriksaan yang dapat digunakan sebagai penanda penurunan fungsi ginjal antara lain:

- a. Berkurangnya volume urin atau tidak adanya urin : Untuk orang dewasa jumlah urin harus kurang dari 500 mL/24 jam atau kurang dari 20 mL/KgBB/jam dan untuk anak-anak kurang dari 1 mL/KgBB/jam, meskipun jumlah air yang diminum dalam batas normal.
- b. Anemia atau pucat : Terlihat pucat pada muka dan telapak tangan serta kadar Hb <10g/dL.
- c. Mual, muntah serta tidak nafsu makan.
- d. Pernapasan terasa berat dan mudah sesak
- e. Terasa sangat lemas
- f. Sering mengalami cegukan
- g. Gatal di area permukaan kulit
- h. Pada Pemeriksaan laboratorium didapatkan: kadar ureum darah yang tinggi (ureum normal < 40 mg/dL), kadar kreatin darah juga tinggi (normal kreatin <1,5 mg/dL), kadar Hb sangat rendah (normal Hb 12-15 g/dL pada perempuan sedangkan pada laki- laki 13-17,5 g/dL)

2.1.3 Ureum

Ureum adalah hasil akhir dari proses metabolisme protein dan asam amino. Hal ini berasal dari asam amino yang telah kehilangan amonia di hati kemudian sampai ke ginjal, di mana hati diproduksi, melepaskan sekitar 30 gram per hari. Pada pasien yang memiliki penyakit gagal ginjal kronis dengan kadar ureum dalam darah kurang dari 150 mg/dL, biasanya tidak menunjukkan keluhan atau gejala.

Tanda-tanda klinis akan terlihat jelas jika kadar ureum dalam darah melebihi 200 mg/dL. Gejala umum yang sering muncul antara lain demam, menggigil, nyeri di bagian pinggang, dan disuria (Runbouw & Aryani, 2022).

2.1.3.1 Metabolisme Ureum

Ketika asam amino di daur ulang atau dipecah menjadi beberapa bagian protein baru dan dihilangkan dari tubuh, gugus amino dilepaskan dari asam amino, Enzim aminotransferase (*transaminase*), yang terdapat di berbagai jaringan tubuh, berperan dalam mengkatalisis perpindahan gugus amino di antara senyawa-senyawa yang terlibat dalam reaksi sintesis. Proses deaminasi oksidatif memisahkan gugus amino dari molekul induknya, lalu gugus amino yang telah dilepaskan diubah menjadi amonia. Amonia ini kemudian diangkut ke hati dan diproses melalui serangkaian reaksi berkesinambungan. Hampir seluruh produksi urea terjadi di hati, berasal dari pemecahan asam amino, dan menjadi produk utama yang dikeluarkan tubuh dalam metabolisme protein. Kadar urea dalam plasma darah mencerminkan keseimbangan antara produksi urea, pemecahan protein, serta ekskresi urea melalui ginjal, meskipun sebagian kecil urea masih mengalami metabolisme lanjutan dan dikeluarkan melalui keringat maupun feses (Maghfiroh, 2018).

2.1.3.2 Manifestasi klinis Ureum

Peningkatan kadar ureum dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu prerenal, renal, dan pascarenal (Pantara, 2016):

1. Prerenal; terjadi karena tidak berfungsinya sistem yang ada sebelum proses filtrasi oleh glomerulus. Contoh: syok, kehilangan darah, dan dehidrasi yang disebabkan oleh berkurangnya aliran darah ke ginjal.

2. Renal; muncul akibat kerusakan pada ginjal yang berdampak pada gangguan pengeluaran urea. Gagal ginjal akut disebabkan oleh glomerulonefritis, hipertensi, atau nekrosis pada korteks ginjal. Gagal ginjal kronis disebabkan oleh glomerulonefritis, pielonefritis, diabetes melitus, amiloidosis, atau arteriosklerosis.
3. Pascarenal; disebabkan oleh adanya penyumbatan di saluran kemih bagian bawah, baik di ureter, kandung kemih, atau uretra, yang menghalangi pengeluaran urin. Urea yang terperangkap dalam urin dapat kembali berdifusi ke ginjal.

Selain bertambah, tingkat ureum dalam darah juga dapat mengalami penurunan. Beberapa keadaan berikut dapat menjadi penyebabnya:

1. Penyakit hati yang berlangsung lama (sirosis hati); disebabkan oleh gangguan dalam pembentukan ureum akibat masalah fungsi hati.
2. Kelebihan cairan; mengakibatkan penurunan kadar ureum karena pengenceran.
3. Ketidakseimbangan nitrogen negatif (gizi buruk, penyerapan yang tidak baik); terjadi karena berkurangnya produksi ureum di hati.
4. Keadaan hamil; disebabkan oleh pengenceran ureum akibat akumulasi cairan.
5. Sindrom nefrotik; penurunan kadar ureum terjadi karena kehilangan protein.

2.1.4 Kreatinin

Kreatinin adalah hasil akhir dari metabolisme kreatin. Senyawa ini sebagian besar disintesis di hati dan sebagian besar ditemukan dalam otot rangka, di mana kreatinin terikat secara reversibel dengan fosfat membentuk fosfokreatin, yaitu senyawa yang berfungsi sebagai penyimpan energi. Kadar normal kreatinin serum berkisar antara 0,7-1,3 mg/dL pada pria dan 0,6-1,1 mg/dL pada wanita. Pengukuran kreatinin dalam darah merupakan salah satu parameter terpenting untuk menilai fungsi ginjal. Pemeriksaan ini sangat berguna dalam menentukan langkah terapi bagi pasien dengan gangguan fungsi ginjal. Kadar kreatinin yang tinggi atau rendah dalam darah dipakai sebagai indikator utama untuk mengevaluasi kondisi gangguan fungsi ginjal seseorang (Pusodewi *et al.*, 2020).

Kadar kreatinin dalam darah mengalami variasi sepanjang hari, sehingga pengambilan darah sebaiknya dilakukan dalam keadaan puasa untuk hasil yang lebih akurat. Meski demikian, penilaian fungsi ginjal sering kali masih mengandalkan kreatinin karena biayanya lebih terjangkau, prosedurnya mudah, dan klirens kreatinin merupakan parameter yang efektif untuk menilai fungsi ginjal. Jika terjadi gangguan fungsi ginjal, kemampuan filtrasi kreatinin menurun sehingga kadar kreatinin serum meningkat. Kadar kreatinin serum yang meningkat dua kali lipat menunjukkan penurunan fungsi ginjal sekitar 50%, sedangkan peningkatan tiga kali lipat mencerminkan penurunan fungsi ginjal hingga 75% (Alfonso *et al.*, 2016).

Pemeriksaan kadar kreatinin dalam darah adalah salah satu cara untuk mengevaluasi kinerja ginjal, karena kadar dalam plasma dan pengeluarannya di urin

selama 24 jam relatif tetap. Jika kadar kreatinin dalam darah melebihi batas normal, ini menunjukkan adanya masalah dalam fungsi ginjal. Uji kreatinin dapat dimanfaatkan untuk mengukur laju filtrasi glomerulus. Di samping itu, tingkat kreatinin dalam darah juga memberikan gambaran mengenai seberapa parah gangguan fungsi ginjal (Puspodewi *et al.*, 2022).

2.1.4.1 Metabolisme kreatinin

Kreatinin merupakan hasil pemecahan kreatin, yang diproduksi di hati dan utamanya terdapat dalam otot rangka dalam bentuk kreatin fosfat. Kreatin fosfat kemudian diubah menjadi kreatin kinase. Ketika energi digunakan, sebagian kecil kreatin berubah secara permanen menjadi kreatinin, yang disaring oleh glomerulus dan dikeluarkan melalui urin. Kreatinin dilepaskan oleh ginjal melalui proses penyaringan dan sekresi, dan kadar kreatinin dalam plasma cenderung tetap stabil setiap harinya. Tingginya kadar kreatinin yang melebihi level normal biasanya menunjukkan adanya masalah pada fungsi ginjal (Indriani, Siswandari *and* Lestari, 2017).

2.1.4.2 Manifestasi klinis Kreatinin

Peningkatan kadar kreatinin dalam darah bisa terjadi akibat kerusakan sejumlah besar nefron di ginjal. Sebaliknya, kadar kreatinin bisa menurun pada kondisi *glomerulonefritis*, nekrosis tubulus akut, atau penyakit ginjal polikistik yang disebabkan oleh gangguan dalam fungsi sekresi kreatinin. Penurunan kadar kreatinin juga bisa dialami pada situasi gagal jantung kongestif, syok, dan dehidrasi, yang menyebabkan aliran darah ke ginjal menurun, sehingga jumlah kreatinin yang

dapat difiltrasi oleh ginjal menjadi berkurang (Widhyari, Esfandiari, *and* Cahyono, 2015).

Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi level kreatinin dalam darah, antara lain (Lestari, 2017):

1. Perubahan massa otot.
2. Makanan yang banyak mengandung daging dapat meningkatkan kadar kreatinin selama beberapa jam setelah dimakan.
3. Aktivitas fisik yang berlebihan dapat menyebabkan kenaikan kadar kreatinin dalam darah.
4. Beberapa obat, seperti sefalosporin, aldacton, aspirin, dan co-trimoxazole, dapat mempengaruhi proses sekresi kreatinin, sehingga meningkatkan kadar kreatinin dalam darah.
5. Peningkatan sekresi tubulus dan kerusakan dalam proses pengolahan kreatinin.
6. Faktor usia dan jenis kelamin, di mana orang yang lebih tua cenderung memiliki kadar kreatinin yang lebih tinggi dibandingkan yang lebih muda, dan laki-laki umumnya memiliki kadar kreatinin yang lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan.

2.1.4.3 Faktor Pengganggu Kadar Kreatinin

Faktor-faktor yang mampu mempengaruhi kadar kreatinin antara lain (Sari, 2018):

1. Aktivitas fisik yang intens, pengangkatan beban, serta tindakan bedah yang merusak jaringan otot dapat menyebabkan peningkatan kadar kreatinin.

2. Konsumsi alkohol dan penyalahgunaan narkoba dapat mengakibatkan naiknya kadar kreatinin.
3. Atlet cenderung memiliki kadar kreatinin yang lebih tinggi akibat massa otot yang lebih banyak.
4. Pemberian injeksi intramuskular secara berulang dapat menyebabkan peningkatan atau penurunan kadar kreatinin.

2.1.5 Metode Pemeriksaan Ureum Kreatinin

Adapun untuk prosedur pemeriksaan ureum dan kreatinin harus melakukan beberapa tahapan terlebih dahulu, diantaranya:

a) Tahapan Pra Analitik

Sampel yang digunakan berupa serum pada tabung merah yang berisi clot aktivator atau berupa plasma pada tabung hijau yang berisi heparin. Sampel tidak lisis, ikterik, lipemik dan tidak terdapat benang fibrin, kemudian *centrifuge* di cek secara berkala, reagen tidak kadaluwarsa dan penyimpanan reagen di suhu 2-8° C.

b) Tahapan Analitik

Pada tahapan analitik, pemeriksaan ureum dan kreatinin diawali dengan pengecekan nilai *Quality Control* yang harus berada dalam batas dua standar deviasi (2SD) sesuai dengan aturan *Westgard Multirule*, serta didukung oleh hasil PME (Pemantapan Mutu Eksternal) dan PMI (Pemantapan Mutu Internal) yang baik. Pemeriksaan dilakukan menggunakan alat FujiFilm NX700 yang telah dikalibrasi secara berkala. Sampel darah disentrifugasi dengan kecepatan 3500 rpm selama 15 menit,

kemudian serum dipipet kurang dari 500 μL ke dalam tabung yang telah diberi label identitas pasien. Tabung dimasukkan ke dalam rak spesimen, reagen kering ditempatkan pada rak reagen, dan setelah memasukkan ID pasien ke dalam sistem, pemeriksaan dimulai dengan menekan tombol "Start". Adapun nilai rujukan normal untuk ureum adalah 15–45 mg/dL dan untuk kreatinin adalah 0,70–1,20 mg/dL.

c) Tahapan Pasca Analitik

Pada tahap pasca analitik ini pertama kita melakukan pencatatan dan verifikasi hasil dengan nilai rujukan kadar ureum dan kreatinin, kemudian hasil diketik pada komputer sesuai hasil pemeriksaan yang telah diserahkan, setelah itu vasil di validasi oleh dokter yang bertanggung jawab kemudian hasil dapat diserahkan ke pasien atau yang mewakilinya.



Gambar 2.3 Alat FujiFilm NX700
(Sumber : Dokumentasi pribadi)

Pada pemeriksaan ureum dan kreatinin ini digunakan alat FujiFilm NX700, yang memiliki kemampuan untuk memeriksa beberapa parameter sekaligus dalam satu kali *running*. Sebelum pemeriksaan sampel dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pengecekan terhadap kondisi alat, reagen, dan bahan kontrol. Selanjutnya, dilakukan kontrol kualitas (*Quality Control*) menggunakan *Biorad*

Lyphochek Level 1 (PCC1) dan Level 2 (PCC2). PCC1 digunakan sebagai kontrol rendah, sedangkan PCC2 digunakan sebagai kontrol tinggi, untuk memastikan bahwa alat bekerja secara akurat dalam berbagai rentang konsentrasi. Setelah itu, dilakukan verifikasi terhadap kualitas sampel, seperti memastikan tidak adanya kondisi lipemik, ikterik, hemolisis, bekuan, atau adanya partikel kasar seperti butiran pasir. Jika hasil kontrol kualitas berada dalam batas yang dapat diterima dan sampel memenuhi syarat, maka pemeriksaan dapat dilakukan.

FujiFilm NX700 memanfaatkan teknik kolorimetri, dengan cara kerja alat ini mirip dengan fotometer, yaitu sejumlah cahaya yang masuk dihitung secara otomatis dan tergantung pada metode pengujian yang telah diprogram dalam sistem pengolahan data. Alat ini beroperasi pada multiparameter dengan menggunakan sampel yang sama. Sampel yang diperoleh untuk alat ini adalah serum atau plasma dan harus bebas dari lisis.

FujiFilm NX700 merupakan salah satu alat analisis biokimia otomatis yang memiliki berbagai keunggulan. Beberapa kelebihan dari alat ini antara lain:

1. Mampu melakukan pemeriksaan dengan berbagai parameter dalam satu kali proses (*running*),
2. Dilengkapi dengan tampilan layar operasional yang sederhana dan mudah digunakan,
3. Memiliki waktu proses pemeriksaan yang relatif cepat,
4. Tidak memerlukan penggunaan air,
5. Tidak membutuhkan proses kalibrasi secara rutin,
6. Memberikan hasil analisis dalam waktu singkat,

7. Perawatan alat tergolong mudah (*low maintenance*), dan
8. Mampu melakukan analisis hingga 190 tes per jam.

Namun demikian, alat ini juga memiliki beberapa keterbatasan.

Kekurangannya meliputi:

1. Area inkubator cukup rentan terhadap masuknya debu,
2. Sistem reagen bersifat tertutup (*closed system*) sehingga hanya dapat menggunakan reagen dari merek yang sama, dan
3. Kapasitas maksimum penampungan sampel terbatas, yaitu hanya lima sampel dalam satu waktu.

2.1.5.1 Metode Pemeriksaan Ureum

Pengukuran kadar ureum dalam serum berfungsi untuk menilai kapasitas kerja ginjal, tingkat hidrasi tubuh, keseimbangan nitrogen, perkembangan penyakit ginjal, serta efisiensi hemodialisis. Kadar ureum dalam serum mencerminkan keseimbangan antara proses produksi dan pengeluarannya. Pengukuran kadar ureum umumnya dilakukan dengan cara menilai tingkat nitrogen. Di Amerika Serikat, hasil pengukuran ini dikenal sebagai *Blood Urea Nitrogen* (BUN). Pada serum yang berada dalam batas normal, konsentrasi BUN bervariasi antara 8-25 mg/dL, sedangkan kadar ureum yang dianggap normal adalah 10-50 mg/dL. Untuk mengubah nilai BUN menjadi ureum, suatu rumus tertentu diterapkan sebagai berikut:

$$\text{Ureum} = 2,14 \times \text{BUN (milligram per desiliter)}$$

Berbagai metode telah dikembangkan untuk mengukur kadar ureum dalam serum. Salah satu teknik menggunakan enzim urease yang menguraikan ureum

dalam sampel menjadi ion amonium, yang kemudian diukur. Terdapat juga cara yang memanfaatkan dua enzim, yaitu urease dan glutamat dehidrogenase, di mana pengurangan jumlah *Nicotinamide Adenine Dinucleotide* (NADH) diukur pada panjang gelombang 340 nm. Pengukuran kadar ureum bisa dilakukan menggunakan plasma atau serum sebagai bahan uji. Namun, saat menggunakan plasma, penting untuk menghindari penggunaan antikoagulan seperti natrium sitrat dan natrium fluoride, karena zat-zat ini dapat mengganggu fungsi urease. Jika menggunakan urin sebagai sampel, ada kemungkinan besar terjadinya kontaminasi oleh bakteri. Untuk mengatasi hal ini, disarankan menyimpan sampel di dalam kulkas sebelum dilakukan pemeriksaan (Verdiansah, 2016).

2.1.5.2 Metode Pemeriksaan Kreatinin

Pemeriksaan kadar kreatinin sangat dipengaruhi oleh alat atau instrumen yang digunakan, dan biasanya dilakukan dengan metode enzimatik. Prinsip metode ini didasarkan pada reaksi substrat dalam sampel yang diukur menggunakan fotometer. Enzim yang digunakan adalah kreatininase, yang mengkatalisis konversi kreatinin menjadi kreatin. Dengan penambahan beberapa enzim secara berurutan (kreatininase, kreatin kinase, piruvat kinase, dan laktat dehidrogenase), terjadi perubahan warna yang intensitasnya sebanding dengan kadar kreatinin dalam sampel. Perubahan warna ini kemudian diukur pada panjang gelombang 340 nm menggunakan fotometer untuk menentukan konsentrasi kreatinin. Metode enzimatik memiliki tingkat spesifisitas yang sangat tinggi dan dianggap sebagai standar emas dalam pemeriksaan kreatinin serum. Keunggulan utama dari metode ini adalah akurasinya, sehingga direkomendasikan sebagai alternatif ketika hasil

pemeriksaan kreatinin tidak sesuai dengan data laboratorium lainnya (Paramita, 2019).

2.1.6 Hemodialisa

Penanganan penyakit gagal ginjal kronis bisa dilakukan dengan dua cara, yang pertama melalui transplantasi ginjal dan yang kedua dengan melakukan hemodialisis atau cuci darah. Hemodialisis merupakan proses penyaringan darah yang bertujuan untuk mengeluarkan limbah. Pada pasien dengan gagal ginjal kronis, hemodialisis dapat membantu mencegah risiko kematian. Metode utama yang diterapkan dalam dialisis adalah hemodialisis, yaitu proses pemisahan makromolekul dari ion dan zat dengan berat molekul rendah dalam larutan, yang memanfaatkan perbedaan kemampuan difusi melalui membran semipermeabel (Cahyani *et al.*, 2022).

Hemodialisis merupakan terapi pengganti ginjal yang efektif dan relatif aman serta memberikan manfaat bagi pasien, namun juga merupakan prosedur yang kompleks dan dapat menimbulkan ketidaknyamanan serta beberapa komplikasi. Terapi ini tidak mampu menyembuhkan atau mengembalikan fungsi metabolik dan hormonal ginjal secara penuh, sehingga pasien dengan gagal ginjal stadium akhir yang menjalani hemodialisis tetap akan menghadapi masalah baik akibat penyakit yang mendasari maupun efek samping dari terapi itu sendiri (Triyono *et al.*, 2023). Tujuan dari pengobatan hemodialisa antara lain (Simajuntak, 2021) :

1. Memenuhi peran ginjal dalam proses ekskresi, yaitu mengeluarkan sisa-sisa hasil metabolisme tubuh seperti ureum, kreatinin, dan produk metabolisme lainnya.

2. Mengambil alih peran ginjal dalam mengeluarkan cairan tubuh yang seharusnya dibuang sebagai urin ketika ginjal berfungsi normal.
3. Meningkatkan taraf hidup bagi pasien yang mengalami penurunan fungsi ginjal.
4. Mengambil alih peran ginjal sembari menunggu program pengobatan lainnya.

2.1.6.1 Prinsip Hemodialisa

Proses hemodialisis melibatkan tiga komponen utama, yaitu dialyzer, dialisat, dan sistem peredaran darah. Dialyzer adalah alat yang memiliki membran semipermeabel, yang memungkinkan darah dan dialisat mengalir di dalamnya secara terpisah. Hemodialisis memanfaatkan dua mekanisme utama, yakni difusi dan ultrafiltrasi. Difusi adalah perpindahan zat terlarut melewati membran semipermeabel, dengan laju maksimum terjadi saat terdapat perbedaan konsentrasi yang besar antar molekul. Mekanisme ini berperan penting dalam menghilangkan molekul kecil seperti urea, kreatinin, dan elektrolit serta dalam menambahkan bikarbonat ke dalam serum. Namun, protein yang terikat tidak dapat melewati membran, sehingga zat yang terikat protein tidak dapat dihilangkan melalui proses difusi (Regina Julia, Y. 2024).

2.1.6.2 Indikasi Hemodilisis

Hemodialisis direkomendasikan untuk pasien yang berada dalam kondisi akut dan membutuhkan terapi dialisis sementara (berlangsung beberapa hari hingga beberapa minggu) atau bagi mereka yang mengalami gagal ginjal tahap akhir dan memerlukan pengobatan jangka panjang atau permanen. Umumnya, alasan

dilakukannya hemodialisis pada individu dengan gagal ginjal adalah (Hutagaol, 2017).

1. Laju filtrasi glomerulus di bawah 15 ml/menit;
2. Kadar kalium yang tinggi;
3. Kegagalan pengobatan konservatif;
4. Tingkat ureum melebihi 200 mg/dl;
5. Kadar kreatinin lebih dari 65 mEq/L;
6. Penumpukan cairan berlebih;
7. Kelebihan cairan;

2.1.6.3 Komplikasi Hemodialisa

Meskipun hemodialisis mampu mengisi peran ginjal dan dianggap sebagai salah satu pengobatan yang direkomendasikan, ada banyak komplikasi yang mungkin dialami oleh pasien hemodialisis. Menurut Nuratmini, (2019) komplikasi tersebut meliputi:

1. Tekanan darah rendah, yang dapat muncul selama proses terapi saat cairan dikeluarkan.
2. Emboli udara, merupakan komplikasi yang jarang terjadi, namun bisa saja muncul jika udara masuk ke dalam sistem pembuluh darah pasien.
3. Nyeri dada, yang bisa terjadi akibat penurunan kadar PCO₂ bersamaan dengan aliran darah di luar tubuh.
4. Gatal kulit, sering kali muncul saat proses dialisis ketika produk akhir metabolisme melewati kulit.

5. Gangguan keseimbangan dialisis, yang terjadi karena pergeseran cairan serebral dan dapat menampakkan diri sebagai kejang. Komplikasi ini cenderung lebih mungkin terjadi jika gejala uremia cukup parah.
6. Kram otot, yang muncul ketika cairan dan elektrolit secara mendadak ditarik dari ruang ekstrasel.
7. Mual dan muntah, yang merupakan kejadian yang cukup umum.

2.1.6.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Hemodialisa

Hemodialisa merupakan salah satu terapi pengganti ginjal yang digunakan untuk membuang zat-zat sisa metabolik, kelebihan cairan, dan mempertahankan keseimbangan elektrolit pada pasien dengan gagal ginjal kronik. Efektivitas hemodialisa sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik yang berasal dari mesin dialisis, kondisi pasien, maupun kepatuhan terhadap terapi. Pemahaman terhadap faktor-faktor ini sangat penting untuk memastikan hasil terapi yang optimal.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas hemodialisa menurut (Santoro & Mancini 2016) meliputi:

1. Durasi dan frekuensi hemodialisa

Lama dan frekuensi terapi sangat menentukan seberapa banyak zat sisa yang berhasil dikeluarkan. Umumnya, hemodialisa dilakukan selama 4-5 jam per sesi dan sebanyak 2-3 kali per minggu. Durasi yang terlalu pendek atau frekuensi yang tidak memadai dapat menyebabkan penumpukan uremia dan gangguan keseimbangan cairan serta elektrolit.

2. Kondisi pasien

Tekanan darah, status cairan, kadar elektrolit, serta adanya komplikasi seperti anemia, hipotensi intradialitik, atau infeksi memengaruhi keberhasilan hemodialisa. Pasien dengan hipotensi sering mengalami gangguan selama proses dialisis.

3. Kepatuhan terhadap diet dan pengobatan

Pasien yang tidak mengikuti pembatasan asupan cairan, garam, atau protein dapat mengalami ketidakseimbangan elektrolit atau volume yang menyulitkan proses dialisa.

4. Kondisi akses vaskular

Jenis dan kondisi akses vaskular seperti fistula arteriovenosa, graft, atau kateter sangat menentukan kualitas aliran darah selama dialisis. Akses vaskular yang buruk dapat menurunkan efisiensi terapi.

Adapun Faktor-faktor yang memengaruhi kualitas hidup pasien yang menjalani terapi hemodialisa sangat beragam. Menurut Suciana dan Hidayati (2020), di antaranya:

1. Faktor demografi pasien

Faktor demografi seperti usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, dan status pekerjaan memiliki pengaruh terhadap persepsi dan respons pasien terhadap penyakit kronis serta terhadap terapi hemodialisa yang dijalani.

2. Frekuensi, durasi dan adekuasi hemodialisa

Frekuensi dan lama waktu pasien menjalani hemodialisa juga merupakan faktor penting. Pasien yang menjalani hemodialisa dalam jangka

waktu lebih singkat cenderung memiliki skor kualitas hidup yang lebih tinggi dibandingkan dengan pasien yang telah menjalani hemodialisa dalam waktu lama. Hal ini dapat disebabkan oleh akumulasi efek psikologis dan fisik akibat menjalani terapi jangka panjang, termasuk kelelahan kronis, perubahan gaya hidup, dan keterbatasan aktivitas sehari-hari. Di samping itu, adekuasi hemodialisa, yaitu sejauh mana terapi mampu membersihkan sisa metabolisme tubuh secara efektif, juga turut memengaruhi kondisi fisik dan emosional pasien.

3. Penurunan fungsi ginjal seiring usia

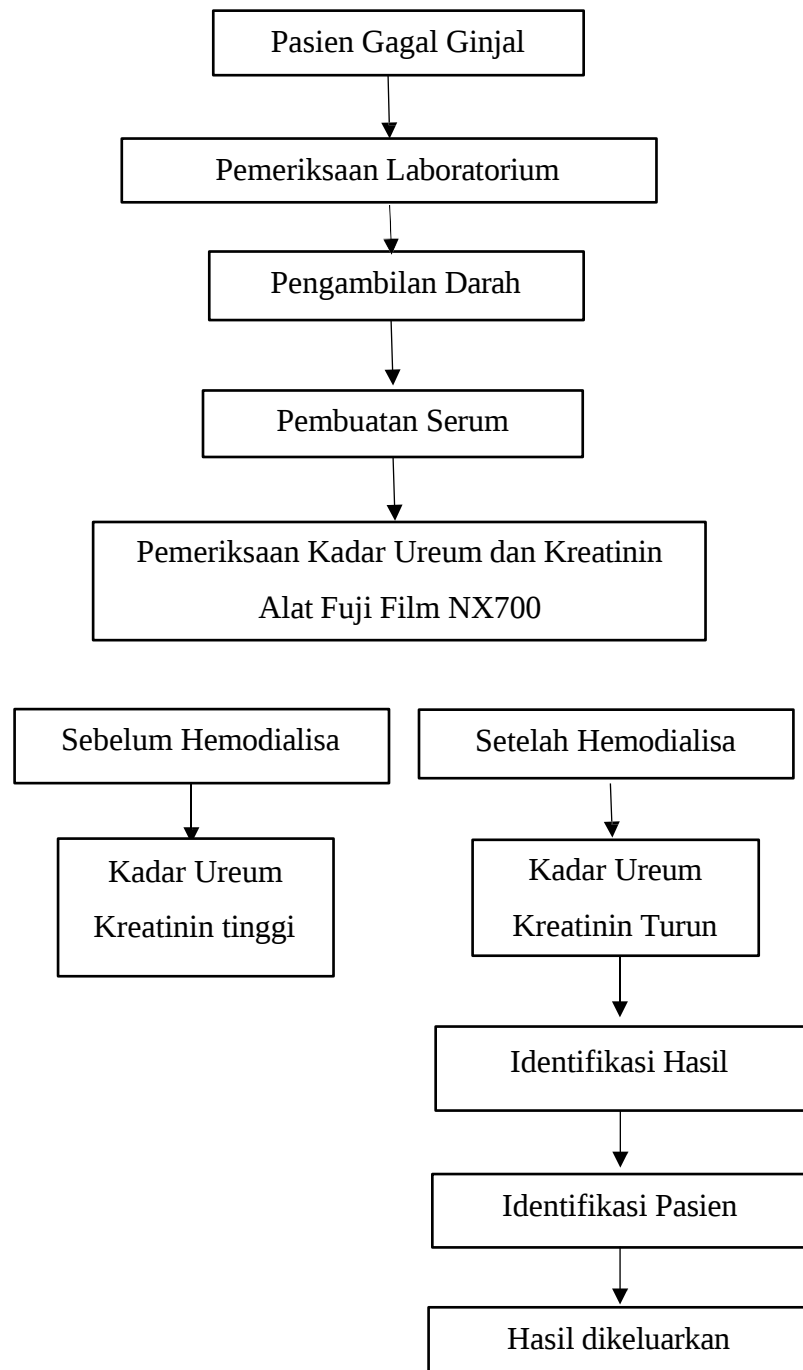
Usia juga menjadi faktor penting dalam efektivitas hemodialisa terhadap kualitas hidup. Penurunan fungsi ginjal merupakan proses fisiologis yang terjadi seiring bertambahnya usia. Pada usia sekitar 40 tahun, fungsi ginjal mulai mengalami penurunan secara bertahap, ditandai dengan menurunnya laju filtrasi glomerulus (GFR). Penurunan ini dapat berlangsung progresif hingga usia 70 tahun, dengan penurunan GFR mencapai sekitar 50% dari nilai normal. Hal ini menjadikan pasien usia lanjut lebih rentan mengalami gangguan metabolik dan komplikasi yang berpengaruh terhadap kualitas hidup secara keseluruhan.

Selain itu, Aisara *et al.*, (2018) menekankan bahwa terdapat beberapa indikator yang menunjukkan keberhasilan hemodialisa secara langsung terhadap kondisi pasien, di antaranya:

1. Tekanan darah menjadi lebih terkendali dan stabil.
2. Merasa lebih bertenaga dan tidak mudah lelah.

3. Nafsu makan membaik. Kamu memiliki keinginan atau dorongan untuk makan setelah sebelumnya mungkin mengalami penurunan nafsu makan.
4. Kesulitan bernapas atau sesak napas yang sebelumnya dirasakan berkurang.
5. Pembengkakan berkurang di kaki, tangan, atau wajah mulai berkurang.
6. Berat badan mendekati berat kering ideal. Berat kering ideal merupakan berat yang dicapai ketika tidak ada cairan ekstra dalam tubuh.

2.2 Kerangka Penelitian



Gambar 2.4 Kerangka Penelitian

BAB III

METODE STUDI KASUS

3.1 Rancangan Studi Kasus

Penelitian ini mendeskripsikan mengenai kasus di bidang kimia klinik mengenai pemeriksaan hasil kadar ureum dan kreatinin sebelum dan sesudah hemodialisa pada pasien yang terduga gagal ginjal.

3.2 Objek Studi Kasus

Objek studi kasus yang digunakan adalah sampel serum.

3.3 Fokus Studi Kasus

Fokus studi kasus pada penelitian ini yaitu dilaboratorium X pada pasien tuan O berusia 72 tahun melakukan pemeriksaan ureum dan kreatinin menggunakan alat FujiFilm NX700 yang dimana sampel terlebih dahulu disentrifugasi kecepatan 3500 rpm dalam waktu 15 menit dan setelah disentrifugasi menghasilkan serum, sehingga ditemukan nilai kadar ureum dan kreatinin yang melebihi batas nilai normal yaitu kadar ureum didapatkan hasilnya 161 mg/dl, dan untuk kadar kreatinin hasil didapatkan yaitu 4,92 mg/dL.

Berdasarkan hasil menunjukan kadar ureum yang tinggi menandakan adanya kegagalan pada fungsi ginjal, dan untuk kadar kreatininnya tinggi mencerminkan kerusakan ginjal yang paling sensitif karena dihasilkan secara konstan oleh tubuh. Sehingga pasien tersebut harus melakukan hemodialisa. Setelah dilakukannya hemodialisa terjadi penurunan kadar ureum menjadi 73 mg/dL dan kreatinin 2,36 mg/dL.

3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus

Data pada studi kasus ini diketahui dengan ditemukannya nilai ureum dan kreatinin yang melebihi batas normal sebelum melakukan terapi hemodialisa serta menunjukkan terjadinya penurunan kadar ureum dan kreatininnya setelah menjalani terapi hemodialisa pada sampel serum pasien. Adapun data pada studi kasus ini didapat setelah dilakukan beberapa tahapan berikut.

3.4.1 Pra Analitik

Tahap pra analitik merupakan tahap awal yang sangat penting dalam pemeriksaan laboratorium. Pada tahap ini, pra analitik dilakukan berdasarkan SOP yang terdapat di laboratorium rumah sakit.

1. Menginput data terlebih dahulu,
2. Melihat status riwayat serta identitas pasien.
3. Setelah itu, tahap berikutnya adalah mempersiapkan pengambilan sampel.

Sebelum melakukan pengambilan sampel, penting untuk menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) terlebih dahulu.

4. Dalam proses pengambilan sampel, komunikasi yang baik dengan pasien menjadi aspek yang harus diperhatikan. Dengan berkomunikasi dengan baik, dapat membantu pasien merasa lebih nyaman saat pengambilan sampel serta memahami jenis sampel yang sedang diambil untuk pemeriksaan.
5. Sampel yang digunakan bisa berupa serum dalam tabung merah yang mengandung *clot activator* atau berupa plasma.

6. Setelah mengambil sampel, penting untuk memeriksa apakah terdapat bekuan, lisis, ikterik, atau lipemik.
7. Pada sampel ini, tidak ada tanda-tanda bekuan, ikterik, atau lipemik.
8. Selanjutnya, pastikan bahwa reagen yang digunakan disimpan pada suhu 2-8°C.

3.4.2 Analitik

Tahap analitik ini merupakan bagian utama dalam proses pengerjaan dan pengujian sampel, sehingga didapatkan hasil pemeriksaan:

1. Alat harus melalui proses *Quality Control* (QC) sebelum digunakan untuk pemeriksaan. Pada proses ini dilakukan secara rutin setiap hari oleh petugas laboratorium yang bertanggung jawab, dengan tujuan memastikan alat berfungsi dengan baik dan hasil pemeriksaan ureum serta kreatinin yang dihasilkan akurat dan dapat dipercaya.
2. *Quality control* harus masuk di 2SD menurut aturan *Westgard Multirule* karena aturan yang ditetapkan di laboratorium pada hari itu, hasil PME (Pemantapan Mutu Eksternal) dan PMI (Pemantapan Mutu Internal) nya bagus, dan alat terkalibrasi secara berkala.
3. Sampel darah di *centrifuge* dengan kecepatan 3500 rpm selama 15 menit
4. Kemudian serum dipipet sebanyak kurang <500 µl ke dalam tube yang sudah diberi label berupa identitas pasien dan sesuai dengan formulir permintaan.
5. Penginputan identitas pasien ke *software* yang terhubung antara alat analisa dan komputer dilakukan secara baik, teliti, dan tepat pemeriksaan.

6. Lalu tube yang berisi sampel di masukkan ke dalam alat FujiFilm NX700 Di rak spesimen, dan simpan reagen kering yang akan diperiksa di rak reagen.
7. Kemudian masukkan ID pasien, lalu tekan "*Start*", dan tunggu hingga hasil keluar.

3.4.3 Pasca Analitik

Pasca analitik merupakan tahapan akhir dari pemeriksaan. Pada tahap ini dokter yang bertanggung jawab melakukan verifikasi dan validasi hasil agar hasil di kelurkan valid atau benar, serta dilakukan pencatatan dan pengunggahan pada sistem informasi laboratorium.

3.5 Etik Studi Kasus

Penelitian studi kasus ini dilakukan dengan prinsip adil, baik dan hormat. Adil dilakukan dengan tidak membedakan objek penelitian, baik dilakukan dengan tidak menimbulkan kerugian pada objek penelitian, dan hormat dilakukan dengan meminta izin dan menjaga kerahasiaan pihak terkait.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Seorang pasien laki-laki berusia 72 tahun datang ke laboratorium X untuk melakukan pemeriksaan ureum dan kreatinin dengan menggunakan sampel serum, Hasil pemeriksaa kimia klinik dengan menggunakan alat FujiFilm NX 700 dari sampel darah serum yang diterima dari pasien dengan diagnosa CKD, dengan kondisi sampel serum yang baik tidak ada bekuan atau sampel darah lisis menunjukkan hasil kadar ureum dan kreatinin sebelum dan sesudah hemodialisa pada tabel :

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan kadar ureum dan kreatinin sebelum dan sesudah hemodialisa

Pemeriksaan	Hemodialisa		Satuan	Nilai Rujukan
	Sebelum	Sesudah		
Ureum	161	73	mg/dL	15 – 45 mg/dL
Kreatinin	4,92	2,36		0,70 – 1,20 mg/dL

Berdasarkan tabel didapatkan data pasien gagal ginjal kronis yang melakukan pemeriksaan ureum dan kreatinin diperoleh hasil 161 mg/dL melebihi batas nilai normal, dan kadar kreatinin 4,92 mg/dL memiliki kadar kreatinin yang tinggi. Kemudian setelah dilakukannya hemodialisa terjadi penurunan kadar ureum menjadi 73 mg/dL dan kreatinin menjadi 2,36 mg/dL. Meskipun penurunan kadar ureum dan kreatinin serum pasien gagal ginjal kronis disebabkan karena pasien menjalani hemodialisa, walaupun hanya sedikit tetapi dengan turunnya kadar

ureum dan kreatinin ini sangat membantu pasien dalam menjalani pengobatannya, kadar tersebut mungkin tidak mencapai batas normal.

4.2 Pembahasan

Ginjal mempunyai peran yang sangat penting dalam menjaga kesehatan tubuh secara menyeluruh karena ginjal adalah salah satu organ vital dalam tubuh. Gagal ginjal terjadi karena ketidakmampuan ginjal untuk melakukan fungsinya secara normal. Hal ini dapat terjadi karena senyawa toksik, seperti merkuri, arsenik, karbon tetraklorida, insektisida, antibiotik, dan obat penghilang sakit pada tingkat yang tinggi (Pertiwi & Prihati, 2020). Pemeriksaan laboratorium yang umum dilakukan pada pasien gagal ginjal kronis sebelum dan sesudah terapi hemodialisis biasanya meliputi pengukuran kadar ureum dan kreatinin. Peningkatan kadar ureum dan kreatinin dalam darah berhubungan dengan peningkatan morbiditas. Hemodialisis mampu mengurangi penumpukan zat-zat tersebut dalam darah dan dianggap efektif bila terjadi penurunan rasio ureum dan kreatinin (Nuratmini, 2019). Kerusakan pada ginjal yang dialami tidak bisa disembuhkan dengan obat-obatan, sehingga pasien perlu mengikuti terapi pengganti ginjal seperti transplantasi atau hemodialisis. Hal ini tidak bisa diobati dengan obat, tetapi pasien harus menjalani terapi pengganti ginjal atau melakukan transplantasi ginjal dan hemodialisis (Nurhayati *et al* 2023).

Hemodialisis merupakan suatu proses berpindahnya air dan zat melalui selaput permiabel dengan menggunakan mesin dialiser yang berfungsi sebagai ginjal buatan. Pada hemodialisis darah dipompa dan dikeluarkan dari tubuh penderita kemudian dimasukkan kedalam mesin dialiser. Didalam mesin dialiser darah

dibersihkan dari zat-zat racun melalui proses difusi dan ultrafiltrasi oleh dialisat, selanjutnya darah dialirkan Kembali didalam tubuh. Proses hemodialis dilakukan sebanyak 2 kali dalam seminggu dan membutuhkan waktu sekitar 4-5 jam untuk setiap Tindakan terapi (Mayasari, 2024). Hemodialisis terapi pengobatan ginjal yang memiliki gangguan fungsi ginjal, baik akut maupun kronis, yaitu dengan melepaskan aliran darah dari tubuh melalui dialyzer lalu dikembalikan lagi ke tubuh (Hanafi, 2024). Terapi hemodialis mempertahankan fungsi ginjal dengan cara mengalirkan darah ke mesin dialisa untuk difilter dan dikembalikan lagi ke dalam tubuh. Akan tetapi terapi hemodialisis yang berkepanjangan akan menimbulkan dampak atau keluhan tidak nyaman seperti merasa kelelahan, gelisah, mual, kedinginan muntah, bahkan gatal keseluruh tubuh. Kelelahan menjadi dampak paling sering dialami pasien hemodialisis dengan prevalensi sekitar 60% sampai 97% (Natashia, 2020). Keberhasilan hemodialisis dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor dari individu itu sendiri yang melibatkan kebiasaan dan kondisi dari pasien, seperti tingkat kepatuhan, patuh terhadap jadwal dilakukannya hemodialisis dan patuh terhadap obat yang diresepkan oleh dokter, selain itu pola makan, gaya hidup, kondisi psikologis, dan dukungan sosial. Dengan memperhatikan beberapa faktor tersebut, diharapkan dapat meningkatkan keefektifan dilakukannya hemodialisis, dapat meningkatkan kualitas hidup, dan menurunkan angka mortalitas dan morbiditas pada pasien gagal ginjal kronis (Naryati & Nugrahandari, 2021).

Berdasarkan data pada tabel 4.1, penelitian menunjukkan bahwa pasien dengan diagnosis gagal ginjal kronis memiliki kadar ureum serum yang tinggi atau melebihi batas normal sebelum menjalani terapi hemodialisis. Pada sampel X, kadar

ureum tercatat sebesar 161 mg/dL, sedangkan rentang normal ureum serum adalah 15-45 mg/dL. Kerusakan ginjal biasanya ditandai dengan adanya protein dan darah dalam urin serta peningkatan kadar ureum dalam darah. Ureum sendiri merupakan zat utama yang terbentuk dari pemecahan protein dan senyawa nitrogen lainnya. Biasanya, ureum dan produk sisa kaya nitrogen ini dikeluarkan dari darah melalui ginjal, sehingga kadar ureum yang meningkat menandakan gangguan fungsi ginjal (Hidayati, 2023). Kadar ureum yang tinggi dalam darah dapat menyebabkan meningkatnya morbiditas (Indriani, dkk, 2017). Penelitian yang dikerjakan oleh Saryono dan Handoyo (2016) mengungkapkan bahwa kadar ureum pada pasien dengan gagal ginjal kronis sebelum memulai hemodialisis umumnya menunjukkan kondisi hiperuremik, tetapi dengan rutin menjalani terapi hemodialisis, tidak terlihat adanya penurunan kadar ureum ke tingkat normal kembali.

Efektivitas hemodialisis dapat dinilai dari berkurangnya kadar ureum setelah prosedur hemodialisis dilakukan. Upaya untuk menurunkan kadar ureum dalam serum jelas membutuhkan perbaikan pada fungsi ginjal. Untuk memperbaiki fungsi ginjal tersebut, tindakan cuci darah (hemodialisis) diperlukan guna menggantikan peran utama ginjal yang bertanggung jawab untuk menghilangkan sisa-sisa metabolisme tubuh yang ada dalam darah. Proses hemodialisis diadakan untuk membersihkan racun dalam darah seperti ureum dan kreatinin. Apabila ginjal tidak mampu menjalankan fungsinya, maka hasil metabolisme dari sel-sel normal akan kembali ke dalam sirkulasi darah (uremia). Berdasarkan penelitian, kadar ureum setelah pasien menjalani hemodialisis tercatat 73 mg/dL, yang menunjukkan penurunan kadar ureum dalam serum pasien dengan gagal ginjal kronis setelah terapi

hemodialisis meskipun tidak semua pasien dapat mencapai kadar normal. Penelitian ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh (Sinaga *et al.*, 2023), yang menunjukkan bahwa ada penurunan kadar ureum rata-rata pada pasien gagal ginjal sebelum dan sesudah menjalani hemodialisis. Sehingga dapat di asumsikan bahwa pemeriksaan kadar ureum sebelum dan sesudah prosedur cuci darah sangat berguna bagi pasien, karena mereka dapat mengetahui penurunan kadar ureum mereka. Pengukuran kadar ureum dalam serum juga dapat berfungsi sebagai indikator untuk menilai fungsi ginjal.

Pemeriksaan kadar kreatinin serum diperoleh hasil 4,92 mg / dl memiliki kadar kreatinin yang tinggi. Kadar kreatinin serum dalam darah mempunyai nilai rujukan normal 0,70-1,20 mg /dl. Kadar kreatinin dalam darah meningkat seiring dengan berkurangnya kemampuan penyaringan glomerulus. Kadar kreatinin dalam serum ini menunjukkan kerusakan ginjal yang paling sensitif karena diproduksi secara konsisten oleh tubuh. Upaya menurunkan level kreatinin tentunya berkaitan dengan perbaikan kerja ginjal, salah satunya adalah dengan melakukan hemodialisis untuk menggantikan tugas utama ginjal yang bertanggung jawab dalam membersihkan darah dari sisa-sisa metabolisme yang terdapat dalam aliran darah. Setelah prosedur hemodialisis dilaksanakan, kadar kreatinin dalam darah tercatat mencapai 2,36 mg/dl. Dalam situasi pasien yang mengalami gagal ginjal kronis, evaluasi kadar kreatinin dalam darah menjadi penting sebagai salah satu tanda dari kinerja ginjal. Kadar kreatinin yang tinggi menunjukkan adanya penurunan fungsi ginjal. Menurut Nursiyah (2020), pada pasien gagal ginjal kronis yang sudah tahap akhir memerlukan tindakan medis. Hemodialisis merupakan salah satu terapi

pengganti fungsi ginjal yang utama dalam pengeluaran zat-zat yang tidak dibutuhkan oleh tubuh. Prinsip dari terapi ini adalah menggantikan kerja ginjal dalam menyaring dan membuang sisa-sisa metabolisme dan kelebihan cairan juga membantu menyeimbangkan unsur kimia dalam tubuh dan menjaga tekanan darah. Pasien dengan penyakit kronis seperti gagal ginjal kronis seringkali memerlukan kombinasi beberapa obat. Pemberian kombinasi obat ini secara umum diharapkan dapat memberikan efek yang menguntungkan, namun di beberapa kasus ditemukan interaksi obat yang mengakibatkan tidak efektifnya pengobatan dan munculnya kejadian yang tidak diharapkan. Tindakan hemodialisis dapat digunakan dengan tujuan untuk menunda perkembangan tahapan gagal ginjal ke tahapan yang lebih buruk (Makmur *et al.*, 2022).

Tujuan utama dari hemodialisis adalah untuk mengurangi gejala dengan cara mengontrol kadar uremia dan kreatinin, mengatasi kelebihan cairan, serta menyeimbangkan elektrolit yang tidak stabil pada pasien dengan penyakit ginjal kronik (Rahman, Kaunang, & Elim, 2016). Meskipun penurunan kadar ureum dan kreatinin serum pasien gagal ginjal kronis disebabkan rutinnnya pasien menjalani hemodialisa meski penurunan kadar ureum dan kreatinin ini terjadi, kadar tersebut mungkin tidak mencapai batas normal karena beberapa faktor, seperti durasi dialisis yang terbatas, kapasitas mesin dialisis, atau tingkat keparahan kerusakan ginjal. Tapi efektifitas hemodialisa dapat dilihat dari penurunan kadar ureum pasca hemodialisa, serta penurunan rasio ureum dan kreatinin dan Terapi hemodialisis dengan frekuensi yang tepat, dapat mempertahankan fungsi organ tubuh pasien.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi kasus yang dilakukan dapat disimpulkan pada sampel pasien X dengan riwayat medis menderita gagal ginjal kronis, setelah menjalani hemodialisa terjadi penurunan kadar ureum dan kreatinin serum walaupun tidak sampai ke batas normal, hal ini menunjukkan adanya efektivitas dari terapi hemodialisa. Terapi hemodialisa membantu mengurangi penumpukan zat sisa metabolisme dalam darah pada pasien gagal ginjal kronis. Namun, hemodialisa tidak menyembuhkan gagal ginjal, melainkan hanya menggantikan sebagian fungsi ginjal untuk mempertahankan kualitas hidup pasien.

5.2 Saran

Diharapkan perhatian lebih diberikan pada kepatuhan pasien dalam menjalani hemodialisis serta gaya hidup yang dijalani pasien. Berdasarkan hasil penelitian ini, diharapkan penatalaksanaan klinis hemodialisis dapat menjadi lebih efektif dengan mengikuti pedoman yang berlaku. Pasien gagal ginjal kronis yang menjalani terapi hemodialisis disarankan untuk rutin melakukan pemeriksaan laboratorium, baik sebelum maupun setelah dialisis, terutama untuk memantau kadar ureum dan kreatinin guna menilai fungsi ginjal serta efektivitas terapi hemodialisis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfonso, A. A., Mongan, A. E., & Memah, M. F. (2016). Gambaran kadar kreatinin serum pada pasien penyakit ginjal kronik stadium 5 non dialisis. *eBiomedik*, 4(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.v4i1.10862>
- Aisara, S., Azmi, S., & Yanni, M. (2018). Gambaran Klinis Penderita Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(1), 42. <https://doi.org/10.25077/jka.v7.i1.p42-50.2018>
- Alwiyah, F., Rudiyanto, W., Anggraini, D. I., & Windarti, I. (2024). Anatomi dan Fisiologi Ginjal: Tinjauan Pustaka. *Medical Profession Journal of Lampung*, 14(2), 285-289
- Anggraini, D. (2022). Aspek klinis dan pemeriksaan laboratorium penyakit ginjal kronik. *An-Nadaa: Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 9(2), 236-239. <http://dx.doi.org/10.31602/ann.v9i2.9229>
- Budiman, J. Y., Muninggar, J., & Sutresno, A. (2020). Investigasi Difusi pada Sistem Urinari untuk Gangguan Fungsi Ginjal Model Empat Kompartemen menggunakan Metode Monte Carlo. *Wal'afiat Hospital Journal*, 3-7.
- Cahyani, A. A. A. E., Prasetya, D., Abadi, M. F., & Prihatiningsih, D. (2022). Gambaran diagnosis pasien pra-hemodialisa di RSUD Wangaya Tahun 2020-2021. *Jurnal Ilmiah Hospitality*, 11(1), 661-666
- Eka Yuliandi, N., Mutiara Hikmah, A., & Maulana Yusup, E. (2021). Gambaran Kadar Ureum dan Kreatinin Serum pada Pasien Gagal Ginjal Kronis Setelah Terapi Hemodialisis di Rumah Sakit Patria IKKT Jakarta. *Jurnal Sehat Indonesia (JUSINDO)*, 3(2), 68–77. <https://doi.org/10.36418/jsi.v3i2.27>
- Emma V. H., 2016. Peningkatan kualitas hidup pada penderita gagal ginjal Kronik yang menjalani terapi Hemodialisa melalui *Psychological intervention* di unit hemodialisa Rs royal prima medan tahun 2016. *Jurnal jumentik Volume 2* nomor 1, Mei.
- Ervana, N. D. K. (2023). Pengaruh Lama Penyimpanan Serum Pasien Gagal Ginjal Kronik Pada Suhu 20–25 O C Terhadap Kadar Bilirubin Direk (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta). <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/>

- Fatma, R. Z., & Martsiningsih, M. A. (2019). Perbedaan Kadar Ureum Pada Plasma Lithium Heparin Dengan Penggunaan Separator Tube Dan Vacutainer Pada Pasien Post Hemodialisa (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta). <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/id/eprint/692>
- Fitria, P. N., & Blandina, O. A. (2023). Pengetahuan Masyarakat tentang Faktor Penyebab Gagal Ginjal Kronik di Kota Tobelo Kab. Halmahera Utara. *Malahayati Nursing Journal*, 5(2), 359-366. <https://doi.org/10.33024/mnj.v5i2.7786>
- Gita Munasika, G. M., M Atik Martiningsih, M., & Sistiyono, S. (2019). Perbedaan Aktivitas Enzim Alanine Aminotransferase (ALT) pada Plasma Litium Heparin dengan Penggunaan Separator Tube dan Vacutainer pada Pasien Post Hemodialisa (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta). <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/>
- Hanifi, F. (2025). Korelasi antara kadar ureum dengan frekuensi hemodialisis pada pasien gagal ginjal kronis (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta).
- Hasanah, U., Dewi, N. R., Ludiana, L., Pakarti, A. T., & Inayati, A. (2023). Analisis faktor-faktor risiko terjadinya penyakit ginjal kronik pada pasien hemodialisis. *Jurnal Wacana Kesehatan*, 8(2), 96-103. <https://journal.uwks.ac.id>
- Hasanah, U., Hammad, H., & Rachmadi, A. (2020). Hubungan Kadar Ureum Dan Kreatinin Dengan Tingkat Fatigue Pada Pasien Chronic Kidney Disease (CKD) Yang Menjalani Hemodialisa. *Jurnal Citra Keperawatan*, 8(2), 86-92.
- Hidayati, s. (2023). Membandingkan kadar nilai ureum dan kreatinin pada pasien gagal ginjal kronik sebelum dan sesudah melakukan hemodialisa di rsud kota padang panjang (doctoral dissertation, universitas perintis indonesia).
- Hutagaol, E. F. (2017). Peningkatan kualitas hidup pada penderita gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisa melalui psychological intervention di unit hemodialisa RS royal prima medan tahun 2016. *Jumantik (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*, 2(1), 42-59.
- Indriani, V., Siswandari, W., & Lestari, T. (2017, November). Hubungan antara kadar ureum, kreatinin dan klirens kreatinin dengan proteinuria pada penderita diabetes mellitus. In *Prosiding Seminar Nasional dan Call for Paper Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan* (Vol. 7, pp. 758-765).

- Karwiti, W., & Umizah, L. P. (2023). Gambaran Kadar Ureum Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisa Description of Ureum Levels in Chronic Renal Disease Patients With Hemodialysis. *JMLS) Journal of Medical Laboratory and Science*, 3(2), 2023. <https://doi.org/10.36086/medlabscience.v3i2>
- Khanmohamadi, S. A. (2014). *In light of another's word: European ethnography in the middle ages. In Light of Another's Word: European Ethnography in the Middle Ages*, 2, 1–211. <https://doi.org/10.1080/13507486.2015.1047603>
- Kusuma, B. P., Dewi, T. K., & Ludiana, L. (2024). Pengaruh Relaksasi Napas Dalam Dan Terapi Murottal Terhadap Nyeri Pada Pasien Dengan Gagal Ginjal Kronik Di Rpd B Rsud Jenderal Ahmad Yani Kota Metro. *Jurnal Cendikia Muda*, 4(2), 201-208.
- Lestari, Y. D. (2017). *Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kreatinin Serum dan Plasma EDTA* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang). <http://repository.unimus.ac.id/id/eprint/1167>
- Makmur, S. A., Madania, M., & Rasdianah, N. (2022). Gambaran interaksi obat pada pasien gagal ginjal kronik dalam proses hemodialisis. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 2(3), 218-229.
- Mayasari, D. (2024). Hubungan kadar ureum, kreatinin dan hemoglobin dengan tingkat *fatigue* pada pasien hemodialisis (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).
- Maghfiroh, J. (2018). Perbedaan kadar ureum serum yang segera diperiksa dan ditunda pada suhu ruang (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang). [https://Repository Universitas Muhammadiyah Semarang \(unimus.ac.id\)](https://Repository Universitas Muhammadiyah Semarang (unimus.ac.id))
- Mokoagow, D. S. (2017). Perbedaan kadar elektrolit darah (na, k, cl) menggunakan sampel yang dicentrifuge dan yang didiamkan (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Naryati, N., & Nugrahandari, M. E. (2021). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Diet Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Melalui Terapi Hemodialisis: *Associated Factors with Dietary Adherence in Patients with Chronic Kidney Disease through Hemodialysis Therapy. Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing)*, 7(2), 256-265. <https://doi.org/10.33023/jikep.v7i2.799>. Hanifi, A. (2024).

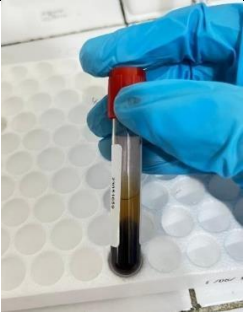
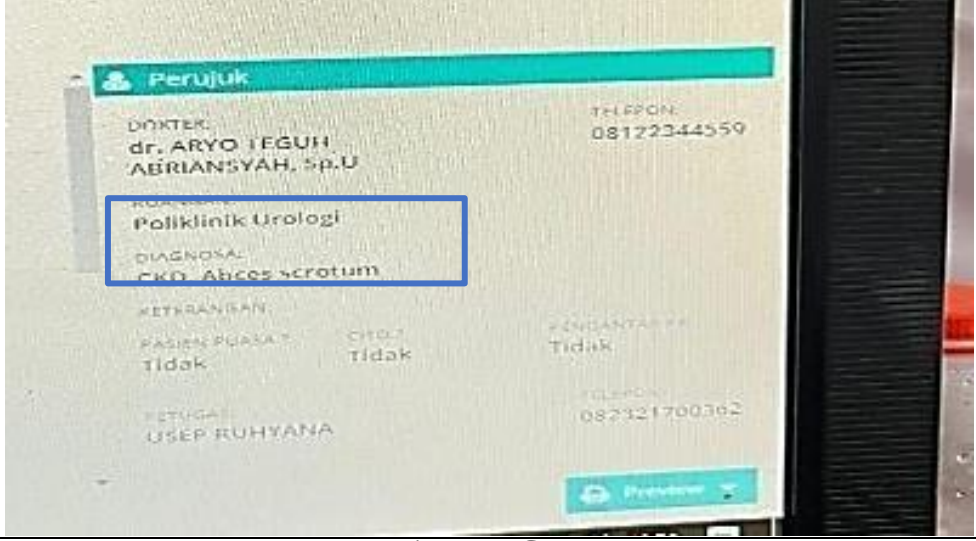
- Natashia, D. (2020). *Fatigue Dan Kualitas Hidup Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis Dengan Terapi Hemodialisa di Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Putih. Jurnal Keperawatan Muhamadiyah*. 5(2), 209-218.
- Nuratmini, P. N. (2019). Gambaran Kadar Ureum Dan Kreatinin Serum Pada Pasien Ggk Setelah Terapi Hemodialisis Di Rsd Mangusada, Kabupaten Badung. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Nurhayati, E., & Kamilla, L. (2023). Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Terapi hemodialisa di rsud dr abdul aziz. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 7(1), 70-77.
- Nuroini, F., & Wijayanto, W. (2022). description of urea and creatinine levels in chronic renal failure patients at wiradadi husada hospital. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 4(2), 538-545. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v4i2.13199>
- Nursiyah. (2020). Pengaruh Hemodialisa Terhadap Kadar Ureum dan Kreatinin Darah Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di RSUD dr. Chasbullah Abdul Madjid Kota Bekasi Tahun 2019. Online: <http://ecampus.imds.ac.id/xmlui/handle/123456789/149>
- Pantara, P. D. D. (2016). Hubungan Antara Kadar Ureum Dengan Kadar Hemoglobin Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Purwokerto). <https://repository.ump.ac.id>
- Paramita, N. P. A. I. (2019). *Gambaran Kadar Kreatinin Serum pada anggota Fitnes Center di Rai Fitnes Badung* (Doctoral dissertation, Poltekkes Denpasar).
- Pertiwi, R. A., & Prihati, D. R. (2020). Penerapan *slow deep breathing* untuk menurunkan kelelahan pada pasien gagal ginjal kronik. *Jurnal manajemen asuhan keperawatan*, 4(1), 14-19.
- Purnawinadi, I. G. (2021). Peran hemodialisis terhadap kadar kreatinin darah pasien gagal ginjal kronik. *Klabat Journal of Nursing*, 3(1), 28-34. <https://doi.org/10.37771/kjn.v3i1.534>
- Puspodewi, D., Faizal, I. A., & Kusumawati, D. D. (2021). Profil Kreatinin Untuk Skrining Penyakit Ginjal Kronis (PGK) Pada Karyawan Stikes Al- Irsyad Al-Islamiyyah Cilacap. *Pharmaqueous: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 3(2), 17-20. <https://e-jurnal.universitاسالirsyad.ac.id>

- Rahman, M.T. S. A., Kaunang, T. M. D., & Elim, C. (2016). Hubungan Antara Lama Menjalani Hemodialisis Dengan Kualitas Hidup Pasien Yang Menjalani Hemodialisis di Unit Hemodialisis. *Jurnal E-Clinic (ECl)*, 4(1), 36–40
- Rahmawati, F. (2018). Aspek Laboratorium Gagal Ginjal Kronik. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 6(1), 14. <https://doi.org/10.30742/jikw.v6i1.323>
- Regina Julia, Y. (2024). Hubungan Dukungan Keluarga Dengan Kecemasan Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisa di RS UKI Jakarta (*Doctoral dissertation*, Universitas Mohammad Husni Thamrin). <https://eresources.thamrin.ac.id>
- Rezanty, H. (2020). Efektivitas *Hibiscus Sabdariffa* Terhadap Ginjal Tikus Yang Terinduksi Paracetamol: Ditinjau Dari Kadar IL-10, Kadar Kreatinin, Dan Gambaran Histopatologi Ginjal (*Doctoral dissertation*, Universitas Hasanuddin). <https://repository.unhas.ac.id/>
- Rumbouw, A., Waluyo, H., SKM, S., & Aryani, T. (2022). Gambaran pemeriksaan keratinin darah dan blood urea nitrogen (bun) pada pasien gagal ginjal kronis (ggk) di rumah sakit: literature review. <https://digilib.unisayogya.ac.id/id/eprint/6749>
- Sari, Y., Simanjuntak, S., & Hutasoit, E. S. P. (2019). Hubungan Faktor Risiko Dengan Penyakit Gagal Ginjal Kronik Di Unit Hemodialisa. *Jurnal Kedokteran Methodist*, 12(2), 36-41. <https://ejurnal.methodist.ac.id/index.php/jkm/article/view/615>
- Sari, I. P. (2018). Perbedaan Kadar Kreatinin Serum Yang Diperiksa Segera Dan Ditunda Pada Suhu Ruang (*Doctoral dissertation*, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Sari, N. R. A., & Aryani, T. (2022). Literature review: gambaran kadar ureum pada pasien gagal ginjal kronik sesudah dan sebelum hemodialisis.
- Shaleha, R. R., Yuliana, A., Amin, S., Pebiansyah, A., Zain, D. N., Hidayat, T., & Alifiar, I. (2023). Penyuluhan Penyakit Gagal Ginjal Kronik Di Puskesmas Rancah Kabupaten Ciamis. *To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(3), 512-518.
- Simanjuntak, V. (2021). Gambaran Perbedaan Kadar Hemoglobin Pre Dan Post Hemodialisa Pada Penderita Gagal Ginjal Kronis (Ggk). <https://repo.poltekkes-medan.ac.id>

- Sinaga, H., Prastyawati, R., Tompodung, R. J. P., Surbakti, B. S., & Sulistianingsih, S. (2023). Ureum and Creatinine Levels of Kidney Failure Patients Pra and Post Hemodialysis in Jayapura General Hospital Papua. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(4), 535–540. <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i4.1586>
- Suciana, F. S., & Hidayati, I. N. (2020). Korelasi lama dan frekuensi hemodialisa dengan kualitas hidup pada pasien hemodialisa. *Motorik Jurnal Ilmu Kesehatan*, 15(1), 13-20.
- Suryawan, D. G. A., Arjani, I. A. M. S., & Sudarmanto, I. G. (2016). Gambaran Kadar Ureum dan Kreatinin Serum pada Pasien Gagal Ginjal Kronis yang Menjalani Terapi Hemodialisis di RSUD Sanjiwangi Gianyar.
- Syuryani, N., Arman, E., & Putri, G. E. (2021). Perbedaan kadar ureum sebelum dan sesudah hemodialisa pada penderita gagal ginjal kronik. *Jurnal Kesehatan Saintika Meditory*, 4(2), 117-129.
- Santoro, A., & Mancini, E. (2016). Hemodialysis: From Basic Research to Clinical Trials. *Contributions to Nephrology*, 189, 1–9.
- Triyono, A. H., Suandika, M., Wibowo, T. H., & Dewi, F. K. (2023). Gambaran Kejadian Komplikasi Intra Hemodialisa Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisa Di Rs Tk Iii 04.06. 01 Wijayakusuma Purwokerto. *Journal Of Nursing And Health*, 8(1 Maret), 27-39. <https://jurnal.politeknikyakpermas.ac.id>
- Verdiansah, V. (2016). Pemeriksaan fungsi ginjal. *Cermin Dunia Kedokteran*, 43(2), 148-154.
- Widhyari, S. D., Esfandiari, A., & Cahyono, A. D. (2015). Profil kreatinin dan nitrogen urea darah pada anak sapi Friesian Holstein yang disuplementasi Zn. *Acta Veterinaria Indonesiana*, 3(2), 45-50. <https://doi.org/10.29244/avi.3.2.45-50>
- Winarni, Y. K. (2017). *Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kadar Kreatinin Sampel Serum Dan Plasma Edta Sebelum Hemodialisis* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian

	
Sampel Darah	Sampel Serum
	
Alat Fotometer	
	
Diagnosa CKD	

PEMERIKSAAN	HASIL	NILAI RUJUKAN	SATUAN
Glukosa darah sewaktu/pusak/2 jam pp	133	< 120	mg/dl
Waktu perdarahan (RT)	2.30	1 - 3	menit
Waktu pembekuan (CT)	4.00	1 - 7	menit
PAKET HEMATOLOGI RUTIN			
Hemoglobin	8.8	P : 12 - 16 ; L : 14 - 18	g/dl
Hematokrit	27	38 - 50	%
Leukosit	29.500	Bayi 1 Hari 9400 - 34000 Bayi 14 Hari 5000 - 20000 Dewasa 4000 - 10000 15000 - 40000	mm ³
Trombosit	552.000	150000 - 400000	mm ³
SGOT	22	P : 10 - 31 ; L : 10 - 38	U/L 37 C
SGPT	23	P : 0 - 32 ; L : 0 - 40	U/L 37 C
Ureum	181 (NILAI KRITIS)	15 - 45	mg/dl
Kreatinin	4.92	P : 0.5 - 0.9 ; L : 0.7 - 1.20	mg/dl
Natrium	123	135 - 145	mmol/l
Kalium	5.8	3.5 - 5.5	mmol/l
Calcium Ion / Total	0.92	1.10 - 1.40	mmol/l
Analisis / Pemeriksaan : ELDHA ROSALIA ROMDON, AMd, AK		Tadulmulya, 21.01.2025 16.01:31 Dokter Pemeriksaan	

Hasil Kadar Ureum dan Kreatinin Sebelum Hemodialisa

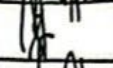
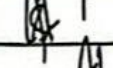
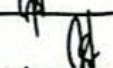
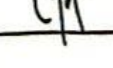
HASIL PEMERIKSAAN LABORATORIUM			
PEMERIKSAAN	HASIL	NILAI RUJUKAN	SATUAN
Glukosa darah sewaktu/pusak/2 jam pp	79	< 120	mg/dl
PAKET HEMATOLOGI RUTIN			
Hemoglobin	8.2	P : 12 - 16 ; L : 14 - 18	g/dl
Hematokrit	25	38 - 50	%
Leukosit	32.000 (NILAI KRITIS)	Bayi 1 Hari 9400 - 34000 Bayi 14 Hari 5000 - 20000 Dewasa 4000 - 10000 150000 - 400000	mm ³
Trombosit	490.000	150000 - 400000	mm ³
Ureum	73	15 - 45	mg/dl
Kreatinin	2.36	P : 0.5 - 0.9 ; L : 0.7 - 1.20	mg/dl
Natrium	133	135 - 145	mmol/l
Kalium	4.0	3.5 - 5.5	mmol/l
Calcium Ion / Total	1.22	1.10 - 1.40	mmol/l

Hasil kadar Ureum dan Kreatinin Setelah Hemodialisa

Lampiran 2 Lembar Bimbingan KTI

LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Nama : Anita
 NIM : Khga 22041
 Pembimbing : Astari Nurwani, S.Tr., M. Kes
 Judul Penelitian : Hasil kadar ureum dari kadar kreatinin sebelum dan sesudah hemodialisa pada pasien gagal ginjal

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1.	8 Maret	pengisian judul	
2.	20 Maret	penentuan judul dan cara pengambilan KTI	
3.	21 Maret	Bimbingan bab 1	
4.	27 Maret	Revisi bab 1	
5.	8 April	Bimbingan bab 2 dan 3	
6.	11 April	Revisi bab 2 dan 3	
7.	10 April	Bimbingan bab 4 dan 5	
8.	22 April	Revisi bab 4 dan 5	
9.	5 Mei	Bimbingan Abstrak	
10.	6 Mei	Revisi Abstrak	
11.	8 Mei	Bimbingan full	
12.	09 Mei	Acc sidang KTI	
		acc sidam	

Ketua Program Studi D3 Analis Kesehatan

STIKes Karya Husada Garut


 Muhammad Hadi Sulhan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Anita lahir di Garut pada tanggal 29 Januari 2004. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara, putri dari pasangan Bapak Candra dan Ibu Yani mulyani.

Penulis mengawali pendidikan pertama di TK Persis Tarogong pada tahun 2009 dan menyelesaikannya pada tahun 2010, kemudian melanjutkan ke pendidikan formal di SDN Pataruman VII dan lulus pada tahun 2016 ,kemudian melanjutkan ke jenjang menengah pertama di SMP Negeri 1 Tarogong Kaler dan lulus pada tahun 2019. Setelah itu, penulis menempuh pendidikan menengah atas di SMK Negeri 1 Garut dan lulus pada tahun 2022. Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai mahasiswa di STIKes Karsa Husada Garut, Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis.

Selama menjalani masa perkuliahan, penulis mengikuti berbagai praktik klinik dan praktik kerja lapangan (PKL) sebagai bagian dari pembelajaran. Pada tahun pertama kuliah, penulis menjalani praktik klinik flebotomi di Klinik Baiturrahman Garut. Kemudian pada tahun kedua, penulis melaksanakan praktik kerja lapangan di Laboratorium Puskesmas Siliwangi. Pada tahun terakhir masa studi, penulis menyelesaikan praktik kerja lapangan di Laboratorium Rumah Sakit Dr Soekardjo Tasikmalaya sebagai bagian dari persiapan menuju dunia kerja.