

SKRIPSI

**KADAR BILIRUBIN DIREK PADA SERUM PASIEN GAGAL
GINJAL KRONIK YANG DIPERIKSA SEGERA, SETELAH
DISIMPAN SELAMA 4 DAN 8 JAM PADA SUHU 2-8° C**



**GINTA CALVINA IZUMI SILALAH
NIM. P07134322022**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN
YOGYAKARTA
2023**

SKRIPSI

**KADAR BILIRUBIN DIREK PADA SERUM PASIEN GAGAL
GINJAL KRONIK YANG DIPERIKSA SEGERA, SETELAH
DISIMPAN SELAMA 4 DAN 8 JAM PADA SUHU 2-8° C**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan
Kesehatan (S.Tr.Kes.)



**GINTA CALVINA IZUMI SILALAH
NIM. P07134322022**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN
YOGYAKARTA
2023**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi

"Kadar Bilirubin Direk Pada Serum Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Diperiksa
Segera, Setelah Disimpan Selama 4 Jam dan 8 Jam pada Suhu 2 – 8 °C"

Disusun oleh :

GINTA CALVINA IZUMI SILALAH
NIM. P07134322022

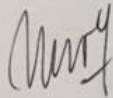
Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal :

6 Desember 2023

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Siti Nuryani, S.Si., M.Sc
NIP : 1196503251986032001



Dr. Narenda Yoga, ST, M.Biotech
NIP : 197404292003121002

Yogyakarta, 6 Desember 2023

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta



Muji Rahayu, S.Si., Apt., M.Sc
NIP: 196606151985112001

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

"Kadar Bilirubin Direk Pada Serum Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Diperiksa
Segera, Setelah Disimpan Selama 4 Jam dan 8 Jam pada Suhu 2 - 8°C"

Disusun oleh :
GINTA CALVINA IZUMI SILALAH
P07134322022

Telah dipertahankan dalam seminar di depan Dewan Penguji
Pada tanggal : 11 Desember 2023

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua,
Sistiyono, SKM, MPH
NIP. 196412171986031001

Anggota,
Siti Nuryani, S.Si., M.Sc.
NIP. 196503251986032001

Anggota,
Dr. Narendra Yoga, ST, M.Biotech
NIP. 197404292003121002

Yogyakarta, 11 Desember 2023
Ekskusi Teknologi Laboratorium Medis



Muji Rahayu, S.Si., Apt., M.Sc.
NIP. 196606151985112001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama: Ginta Calvina Izumi Silalahi

NIM: P07134322022

Tanda Tangan:

Tanggal: Desember 2023



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ginta Calvina Izumi Silalahi
NIM : P07134322022
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Yogyakarta **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty- Free Right)** atas Skripsi saya yang berjudul :

“Kadar Bilirubin Direk Pada Serum Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Diperiksa Segera, Setelah Disimpan Selama 4 Jam dan 8 Jam pada Suhu 2 – 8 °C”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Poltekkes Kemenkes Yogyakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta

Pada tanggal : Desember 2023

Yang menyatakan



(Ginta Calvina Izumi Silalahi)

ABSTRACT

Background : Bilirubin direct should be done as soon as possible. The sample storage will be conducted because there is concern that there will be additional screening, making it impossible for the blood to be recovered. Blood sample storage should be in serum form. The resulting denaturing process can cause an increase or decline in color complex after the bilirubin levels in the serum are rehydrated by the reagent used, thus affecting the value of the bilirubin directional levels when reading is done.

Objective : to know the effects of the long storage of the serum of patients chronic kidney disease at temperatures of 2-8°C to direct bilirubin

Method : the research was a pre-experiment using the design of one group pretest posttest. The study was carried out in November 2023 in clinical laboratory of RSUD Sleman Yogyakarta with a total of 40 respondents chronic kidney disease with patients with chronic kidney disease, with inclusion criteria, namely patients with stage 5 kidney chronic disease, routinely undergoing hemodialysis twice a week, HBsAg and HCV results were negative, and the sample there was not icteric, hemolysis and lipemic. Direct bilirubin levels were measured using a Cobas C311 chemical analyzer, with the Jendarsik-Groff diazo method and Roche reagent. Data analysis used the Friedman test and then posthoc test use Wilcoxon to know significant decrease between variable.

Results : the results of the study, on average, bilirubin levels of immediate examination were 0,210 mg/dl, averages of bilirubin 4 hours of storage is 0,212 mg/dl, and 8 hours of storage is 0,215 mg/dl. The results showed that there was no effect of patients serum retention of chronic kidney disease at 2-8 °C temperatures at a rate of bilirubin levels (p value = 0,308). The Wilcoxon posthoc test showed a decrease in direct bilirubin immediately and 4 hours storage (p value = 0,939) with 8 hour storage (p value=0,230)

Conclusion : There is no significant effect of storage patients serum of chronic kidney disease at 2-8° C temperatures on direct bilirubin.

Keywords : direct bilirubin, denaturate, storage

ABSTRAK

Latar Belakang : Pemeriksaan bilirubin direk harus dilakukan sesegera mungkin. Penyimpanan sampel pasien gagal ginjal kronik akan dilakukan karena dikhawatirkan akan ada tambahan pemeriksaan . Proses denaturasi yang terjadi dapat menyebabkan peningkatan atau penurunan kompleks warna yang terbentuk setelah kadar bilirubin direk dalam serum direaksikan oleh reagen yang digunakan, sehingga mempengaruhi nilai kadar bilirubin direk saat dilakukan pembacaan.

Tujuan : Untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronik pada suhu 2-8^oC terhadap kadar bilirubin direk

Metode: Penelitian ini adalah pra eksperimen dengan menggunakan rancangan *one group pretest posttest*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2023 di laboratorium kimia klinik RSUD Sleman Yogyakarta. Sampel dengan jumlah 40 responden pasien gagal ginjal kronik dengan kriteria inklusi yaitu pasien gagal ginjal stadium 5, rutin menjalani hemodialisa 2 kali dalam seminggu, hasil HbsAg dan HCV negatif, dan sampel tidak ikterik, hemolisis dan lipemik. Pengukuran kadar bilirubin direk menggunakan alat kimia analyzer cobas c311, dengan metode diazo jendarsik-groff dan reagen roche. Analisis data menggunakan uji Friedman yang kemudian dilanjutkan uji posthoc yaitu Wilcoxon untuk melihat signifikansi peningkatan antar variabel.

Hasil : Hasil Penelitian didapatkan rata-rata kadar bilirubin direk pemeriksaan segera adalah 0,210 mg/dl penyimpanan 4 jam adalah 0,212 mg/dl dan penyimpanan 8 jam adalah 0,215 mg/dl. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada pengaruh lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronik pada suhu 2–8^o C terhadap kadar bilirubin direk (*p* value=0,308). Uji posthoc Wilcoxon menunjukkan adanya penurunan kadar bilirubin direk antara pemeriksaan segera dengan penyimpanan 4 jam sebesar (*p* value=0,939) dengan penyimpanan 8 jam sebesar (*p* value=0,230).

Kesimpulan : Tidak ada pengaruh yang signifikan pada lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronik pada suhu 2–8^o C terhadap kadar bilirubin direk.

Kata kunci : bilirubin, denaturasi, penyimpanan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Kesehatan pada Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Di Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Penulisan skripsi ini terwujud atas bimbingan, pengarahan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dan pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Iswanto, SPd., M.Kes. selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan pendidikan program studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
2. Muji Rahayu, S.Si, Apt.M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta yang telah mendukung dalam proses penyusunan skripsi.
3. Siti Nuryani, S.Si. , M.Sc. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta yang telah memberikan perhatian, motivasi, dan mendukung dalam proses penulisan skripsi dan sebagai pembimbing utama yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan terhadap peneliti.
4. Dr. Narendra Yoga, ST, M.Biotech selaku Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan memberi arahan kepada penulis dalam menulis skripsi.
5. Sistiyono, SKM, MPH, selaku penguji yang telah bersedia untuk menguji serta memberikan arahan dalam penyusunan skripsi.

6. Orangtua dan kakak yang telah memberikan dukungan dalam penulisan skripsi ini.
7. Serta teman – teman saya yang telah memberikan dukungan dan bantuan yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Yogyakarta, Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.	vi
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Ruang Lingkup.....	4
E. Manfaat Penelitian	5
F. Keaslian Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Telaah Pustaka	8
1. Ginjal	8
2. Definisi Gagal Ginjal Kronik.....	9
3. Konsep Hemodialisis.....	11
4. Hubungan Kadar Bilirubin dengan Gagal Ginjal Kronik.....	12
5. Konsep Bilirubin	14
6. Serum.....	22
B. Kerangka Teori	26
C. Hubungan Antar Variabel.....	27
D. Hipotesis Penelitian.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
A. Jenis Dan Desain Penelitian.....	28
B. Alur Penelitian	30
C. Subjek dan Sampel Penelitian.....	31

D. Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
E. Variabel Penelitian	34
F. Definisi Operasional.....	34
G. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	36
H. Instrumen dan Bahan Penelitian	36
I. Manajemen Data	40
J. Etika Penelitian	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
A. Hasil	43
B. Pembahasan.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
A. Kesimpulan.....	53
B. SARAN	53
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bilirubin menghambat perkembangan penyakit kronis	12
Gambar 2. Katabolisme Bilirubin	15
Gambar 3. Kerangka Teori.....	27
Gambar 4. Hubungan Antar Variabel	28
Gambar 5. Alur Penelitian.....	32
Gambar 6. Diagram Rata-rata Pemeriksaan Kadar Bilirubin Direk pada Tiga Kelompok Perlakuan	45

DAFTAR TABEL

Halaman

tabel 1. Desain Penelitian.....	29
tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan umur.....	43
tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan jenis kelamin.....	43
tabel 4.3 Distribusi Statistik nilai kadar Bilirubin direk pada tiga kelompok perlakuan.....	44
tabel 4.4 Distibusi Sampel Berdasarkan Kadar Bilirubin.....	45
table 4.5 Hasil Uji Distribusi.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Izin Penelitian
- Lampiran 2. Surat layak etik
- Lampiran 3. Lembar PSP
- Lampiran 4. Informed consent
- Lampiran 5. Hasil pemeriksaan kadar bilirubin direk
- Lampiran 6. Hasil Quality Control
- Lampiran 7. Hasil Olah data SPSS
- Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit ginjal kronis saat ini menjadikan permasalahan penyakit di seluruh dunia karena banyak yang mengidapnya. Penyakit ginjal kronis merupakan penyebab kematian terbesar ke-27 di dunia pada tahun 1990, namun naik ke peringkat ke-18 pada tahun 2010, menurut survei beban penyakit global tahun 2010. Lebih dari 2 juta orang di seluruh dunia menerima dialisis atau transplantasi ginjal, namun hanya sekitar 10 orang yang di tangani (Kovesdy and Csabap, 2022).

Penyakit ginjal kronik adalah sebuah penyakit ginjal kehilangan kemampuannya dalam menjaga keseimbangan metabolisme, cairan dan elektrolit akibat kerusakan parah sehingga mengganggu kemampuan tubuh dalam menjaga keseimbangan metabolisme, cairan dan elektrolit. Gagal ginjal kronis adalah kerusakan ginjal progresif dan ireversibel yang disebabkan oleh uremia (urea dan produk limbah). zat lain yang bersirkulasi dan komplikasi jika dialisis atau transplantasi ginjal tidak dilakukan)(Brunner dan Sudeart, 2010).

Selain terapi hemodialisis, penelitian baru-baru ini diterbitkan menunjukkan bahwa bilirubin bisa melindungi terhadap peradangan pada pasien gagal ginjal kronis. Sedikit peningkatan kadar bilirubin, meski masih dalam kisaran normal, dapat memberikan sifat antioksidan guna menghambat oksidasi *low-density lipoprotein*. Selain itu, pengobatan in vivo dan in vitro dengan bilirubin menunjukkan efek menguntungkan pada gagal ginjal Kronis. Oleh karena itu, bilirubin merupakan target terapi potensial untuk memperlambat perkembangan

rekomendasi Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), pengujian bilirubin harus dilakukan sesegera mungkin, yaitu 30 hingga 60 menit setelah pemisahan serum dari sel. Spesimen akan disimpan karena tes tambahan diperlukan dan pengambilan darah baru mungkin tidak dapat dilakukan. Penyimpanan serum dalam jangka panjang pada suhu kamar dapat meningkatkan kadar bilirubin(Damayanti, 2022).

Menurut Euis dkk (2017) bahwa serum dapat merusak komponennya, seperti protein, jika disimpan terlalu lama pada suhu ruang atau terlalu lama disimpan. Hemoglobin, yang juga merupakan bagian dari protein, adalah bahan yang membentuk bilirubin. Protein sensitif terhadap reaksi kimia, maka mengubah sifat kimia awalnya. Ini disebut denaturasi. Setelah kadar bilirubin direk dalam serum direaksikan kepada reagen yang digunakan, proses denaturasi dapat menyebabkan peningkatan kompleks warna. Akibatnya, nilai bilirubin direk saat pembacaan meningkat. Karena proses pemisahan serum langsung dilakukan, tidak ada peningkatan dalam serum segar. Segera melakukan pemeriksaan dapat mencegah denaturasi protein dalam serum, menjaga kadar bilirubin direk tetap stabil. (Zunaidi, 2011).

Menurut jurnal Marasabessy (2018) dengan judul “perbedaan kadar bilirubin direk serum segar dan serum simpan 2 hari pada suhu 25°C” setelah dilakukan penelitian pemeriksaan dapat mempengaruhi hasilnya kadar bilirubin direk, yaitu terjadi peningkatan kadar bilirubin drek jika dilakukan penundaan. Menurut jurnal (Ab. Rahman, 2021)dengan judul “*Stabilitas Analit Biokimia Umum dalam Serum Saat Mengalami Perubahan Kondisi Penyimpanan dan Suhu*”

setelah dilakukan penelitian penyimpanan serum selama 4 jam pada suhu ruang terjadi perbedaan pada kadar bilirubin.

Pemeriksaan kadar bilirubin secara langsung tidak dapat dilakukan segera dan harus ditunda. Hal ini karena faktor-faktor seperti kegagalan peralatan, terlalu banyak sampel, atau kurangnya analitis. Akibatnya, sampel serum yang menunjukkan denaturasi protein dalam serum harus ditunda untuk menjaga kadar bilirubin direk stabil. (Muti'ah, 2010). Keterlambatan di laboratorium seringkali disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya tenaga laboratorium, dimana sampel diambil terlebih dahulu sebelum disiapkan, kemudian diuji secara bersamaan, pengiriman sampel, atau pengiriman sampel ke tempat yang telah ditentukan.

Hal yang sering terjadi di rumah sakit biasanya dokter meminta pemeriksaan parameter tambahan pada sampel yang sudah diambil sebelumnya karna adanya ketidaksesuaian ataupun kesalahan prognosis awal pada pasien ataupun dokter meminta pemeriksaan parameter ulang guna memastikan hasil pemeriksaan laboratorium.

Berdasarkan pembahasan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut guna mengetahui pengaruh lama penyimpanan pada serum pasien gagal ginjal kronik yang diperiksa segera, setelah disimpan selama 4 dan 8 jam pada suhu 2-8°C terhadap kadar bilirubin direk.

B. Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruhnya dalam lama penyimpanan pada serum pasien gagal ginjal kronik yang diperiksa segera, setelah disimpan selama 4 dan 8 jam pada suhu

2-8°C terhadap kadar bilirubin direk.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

mengetahui pengaruh lama penyimpanan pada serum pasien gagal ginjal kronik diperiksa segera, setelah disimpan selama 4 dan 8 jam pada suhu 2-8°C terhadap kadar bilirubin direk.

2. Tujuan Khusus

- a) Mengetahui rerata kadar bilirubin direk pada pasien gagal ginjal kronik yang diperiksa segera pada suhu 2-8°C
- b) Mengetahui rerata kadar bilirubin direk pada pasien gagal ginjal kronik setelah disimpan selama 4 jam pada suhu 2-8°C
- c) Untuk mengetahui rerata kadar bilirubin direk pada pasien gagal ginjal kronik setelah disimpan selama 8 jam pada suhu 2-8°C

D. Ruang Lingkup

Penelitian ini dilakukan pada bidang laboratorium medik bidang kimia klinis.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teori

Penelitian ini dapat mengetahui manfaat secara terkait pengaruh lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronis pada suhu 2 – 8° C terhadap kadar bilirubin direk.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat memberikan acuan yang dapat dijadikan rekomendasi dalam penanganan masalah terkait lama penyimpanan serum

pasien gagal ginjal kronis pada suhu 2 – 8° C terhadap kadar bilirubin direk.

F. Keaslian Penelitian

1. Penelitian Marasabessy (2019) dengan judul “Perbedaan kadar bilirubin direk serum segar dan serum simpan 2 hari pada suhu 20-25 °C”. hal ini kadar bilirubin direk serum disimpan selama 2 hari mengalami peningkatan, dimana 7 sampel mempunyai kadar bilirubin direk lebih dari 16 sampel yang diperiksa. Rerata serum segar adalah 0,164 mg/dL, sedangkan rerata serum yang disimpan 2 hari adalah 0,431 mg/dL. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kadar bilirubin direk dengan pemeriksaan langsung dan dilanjutkan selama 2 hari. Penelitian ini berbagi parameter penelitian bilirubin langsung dengan penelitian saat ini. Pada saat yang sama, terdapat perbedaan dalam waktu penanganan sampel dan suhu penyimpanan. Peneliti ini menggunakan variasi waktu yang dikontrol segera, penundaan 4 jam dan 8 jam pada suhu 2-8 °C.

2. Penelitian pada Penelitian oleh (park S,kim, Hwang Jh, Young-Chul Kim, 2017) dengan judul “*Serum bilirubin and kidney function : a Mendelian randomization study*”

Penelitian tersebut dilakukan untuk mengetahui kadar konsentrasi serum bilirubin berkaitan dengan gagal ginjal kronik berdasarkan umur, jenis kelamin dengan menggunakan metode genetika *mendelian randomization*. Hasil yang diperoleh bahwa kadar konsentrasi serum

bilirubin direk dan bilirubin total dapat mengurangi resiko perkembangan gagal ginjal kronis. Persamaan dengan penelitian ini adalah parameter bilirubin direk sama dengan sampel pasien gagal ginjal kronik. Perbedaannya terletak pada metode pemeriksaan, pengerjaan Agusampel, suhu penyimpanan sampel dan lama waktu penyimpanan sampel.

3. Penelitian oleh (Agung dan Afifah, 2021) dengan judul “Gambaran kadar bilirubin direk yang diperiksa segera dan ditunda pada suhu 20-25 °C selama 2 hari”

Penelitian menjelaskan efeknya kadar bilirubin terkontrol yang segera dan tertunda. Persamaannya penelitian ini adalah parameter penelitian bilirubin langsung. Pada saat yang sama, ada perbedaan dalam waktu penanganan sampel dan suhu penyimpanan. Penelitian ini menggunakan variasi waktu perlakuan yang dikontrol segera, penundaan 4 jam, dan 8 jam pada suhu 2-8°C.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Ginjal

a. Anatomi Ginjal

Ginjal adalah organ yang berbentuk seperti kacang merah dan seukuran kepalan tangan manusia. Ginjal ada di rongga perut, di retroperitoneum primer kiri, dikelilingi jaringan lemak dan ikat di belakang peritoneum. Batas atas ginjal kiri setinggi tulang rusuk ke-11 dan ginjal kanan setinggi tulang rusuk ke-12, dan batas bawah ginjal kiri setinggi vertebra lumbalis ke-3. Tiap ginjal berukuran panjang 11-25 cm, lebar 5-7 cm, dan tebal 2,5 cm. Ginjal kiri lebih panjang dari kanan. Ginjal pria dewasa memiliki berat 150-170 gram dan wanita dewasa 115-155 gram. (Setiadi, 2007). Proses ekskresi produk limbah di ginjal terdiri dari fase filtrasi melalui glomerulus, fase reabsorpsi melalui tubulus, dan terakhir fase sekresi di saluran pengumpul. (Mantiri, I.N, 2017).

b. Fungsi Ginjal

Pada ginjal memiliki sekitar satu juta unit fungsional yang beroperasi fungsi beda, disebut juga nefron (Dharma, 2015). Ginjal merupakan organ penting yang menyeimbangkan cairan tubuh dan membuang zat-zat yang tidak diperlukan.

Fungsi ginjal meliputi:

- 1) Mengatur volume dan komposisi darah dengan cara mengeluarkan atau menyekresikan cairan.
- 2) Mengatur jumlah dan konsentrasi elektrolit dalam cairan di luar sel,
- 3) Membantu menjaga keseimbangan asam basa (pH) dalam darah.
- 4) Mengeluarkan dan membersihkan hasil metabolisme tubuh.
- 5) Mengeluarkan zat-zat asing, seperti obat-obatan, pestisida, dan bahan berbahaya (Dharma, 2015).

2. Definisi Gagal Ginjal Kronik

Gagal ginjal kronik adalah kondisi di mana fungsi ginjal mengalami kerusakan secara bertahap dan tidak dapat pulih dalam rentang waktu beberapa bulan. Kondisi ini terjadi ketika ginjal tidak mampu menjalankan fungsinya dengan baik atau mengalami penurunan fungsinya. Akibatnya penumpukan sisa metabolik dalam tubuh karena ginjal tidak mampu mempertahankan lingkungan internalnya (Nauri & Widayati, 2017).

Menurut NKF (2017) Kriteria ginjal kronik yaitu ginjal yang rusak berlangsung minimal 3 bulan, dapat berupa fungsional ginjal dengan atau tanpa penurunan laju filtrasi glomerulus, dan ditandai dengan kelainan patologis atau kelainan nilai laboratorium. pada hasil pemeriksaan darah, urin atau radiologi. Pada kondisi ini, GFR kurang dari 60 ml/menit per 1,73 m² permukaan tubuh selama lebih dari 3 bulan, dengan atau tanpa gangguan

ginjal.. Klasifikasi penyakit ginjal sebagai berikut :

a. Patofisiologi Gagal Ginjal Kronik

Pada gagal ginjal kronik yang berasal dari nefron, fungsi ginjal menurun secara signifikan. Setiap ginjal mempunyai lebih dari satu juta nefron, yang masing-masing merupakan unit yang berfungsi secara independen. Ketika penyakit ginjal, nefron dapat rusak pada waktu yang berbeda-beda. Penyakit ini menyerang nefron, seluruh unitnya akan hancur, tapi nefron yang sehat tetap berfungsi normal. Uremia terjadi ketika jumlah nefron berkurang drastis sehingga keseimbangan cairan dan elektrolit tidak dapat dipertahankan lagi. Meskipun gagal ginjal kronis terus berlanjut, jumlah zat terlarut yang harus dikeluarkan ginjal untuk menjaga keseimbangan tubuh tidak berubah, meskipun jumlah nefron yang bertanggung jawab untuk fungsi ini secara bertahap menurun. Nefron yang tersisa mengalami hipertrofi, mencoba menangani seluruh beban kerja ginjal. Ketika sekitar 75% massa nefron hancur, laju filtrasi dan beban zat terlarut setiap nefron menjadi begitu besar sehingga keseimbangan antara glomerulus dan tubulus tidak lagi terjaga. Fleksibilitas proses ekskresi dan retensi zat terlarut dan air menurun. Semakin rendah GFR, berarti semakin sedikit nefron yang tersisa, maka semakin besar pula perubahan laju ekskresi per nefron. (Price, 2012).

3. Konsep Hemodialisis

a. Definisi Hemodialisis

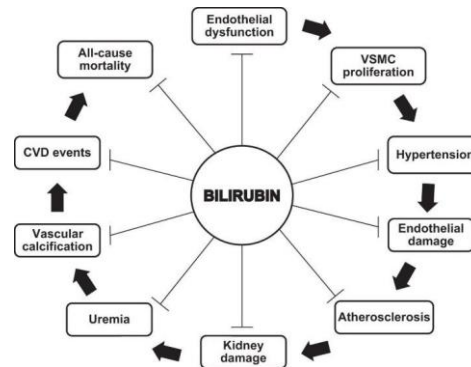
Hemodialisis merupakan pengobatan ginjal pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal akut dan kronis. Prosedur ini melibatkan penggantian senyawa terlarut dalam darah dengan cairan dialisis lain menggunakan membran semi permeabel yang disebut membran dialisis. Selain itu, hemodialisis membantu membuang limbah dari tubuh dan memperbaiki ketidakseimbangan cairan. (Hutagaol, 2023).

b. Prinsip Hemodialisis

c. Hemodialisis merupakan kombinasi difusi dan ultrafiltrasi. Perubahan signifikan terjadi pada difusi melalui membran semipermeabel. Laju difusi yang lebih tinggi disebabkan oleh perbedaan berat molekul yang besar. Ini adalah langkah pertama dalam menghilangkan molekul kecil seperti urea, kreatinin dan elektrolit serta meningkatkan bikarbonat serum. Namun, agregat yang terikat pada protein tidak dapat dipisahkan melalui difusi karena protein yang terikat tidak melintasi membran (Suhardjono, 2014).

4. Hubungan Kadar Bilirubin dengan Gagal Ginjal Kronik

Bilirubin menghambat banyak tahap dalam perkembangan aterosklerosis dan penyakit ginjal dan pada akhirnya mengurangi kejadian semua penyebab kematian (Ai-Ching Boon, Andrew C, 2012).



Gambar 1. Bilirubin menghambat perkembangan penyakit kronis
Sumber : (Boon, 2014)

Ada sekitar 40% hingga 50% kematian pada penyakit ginjal stadium akhir (ESRD) yang disebabkan oleh penyebab kardiovaskular. Selain itu, risiko kematian kardiovaskular pada pasien dengan ESRD juga 8,8 kali lipat lebih tinggi daripada populasi umum. (Ai-Ching Boon, Andrew C, 2012). Karena itu, penting bagi prioritas klinis untuk menemukan biomarker baru dan inovatif serta target terapi potensial guna mengurangi kejadian kardiovaskular dan meningkatkan hasil klinis pada ESRD.

Bilirubin yang tidak terkonjugasi memiliki sifat antioksidan yang kuat, anti-inflamasi, dan kemungkinan memiliki sifat penurun lipid (Ai-Ching Boon, Andrew C, 2012). Baru-baru ini, penelitian dari studi klinis menunjukkan bahwa peningkatan sedikit dalam bilirubin total dapat memberikan perlindungan terhadap kerusakan ginjal dan disfungsi pada pasien dengan penyakit ginjal kronis. Selain itu, kadar bilirubin total yang rendah dalam serum juga terkait dengan hilangnya fungsi ginjal residual pada

pasien yang menjalani dialisis peritoneal. (ang-tse Lee, 2015).

Selanjutnya, bilirubin yang tidak terkonjugasi berperan dalam secara intraseluler, sebagai penghambat kuat kompleks oksidase NADPH dan bilirubin yang terikat albumin berperan penting dalam mengambil sisa oksidan dalam plasma dan juga berpotensi mengurangi disfungsi endotel, yang erat kaitannya dengan penyakit kardiovaskular dan kematian secara keseluruhan. (ang-tse Lee, 2015). Saat ini, telah terbukti adanya hubungan terbalik yang serupa antara konsentrasi serum bilirubin total dan beberapa penyakit seperti arteri koroner, jantung koroner, pembuluh darah perifer, dan stroke. (Anggesty et al., 2022). Di samping itu, peningkatan sedikit dalam konsentrasi bilirubin total (TBIL) juga dapat memberikan perlindungan terhadap penyakit kardiovaskular dan risiko kematian secara keseluruhan. (Ai-Ching Boon, Andrew C, 2012) Namun, penelitian sebelumnya hanya berfokus pada TBIL tanpa membedakan antara bilirubin langsung(direk) (DBIL) dan bilirubin tidak langsung (IBIL). Beberapa penelitian menyelidiki hubungan antara IBIL serum dan semua penyebab kematian pada pasiendialisis.

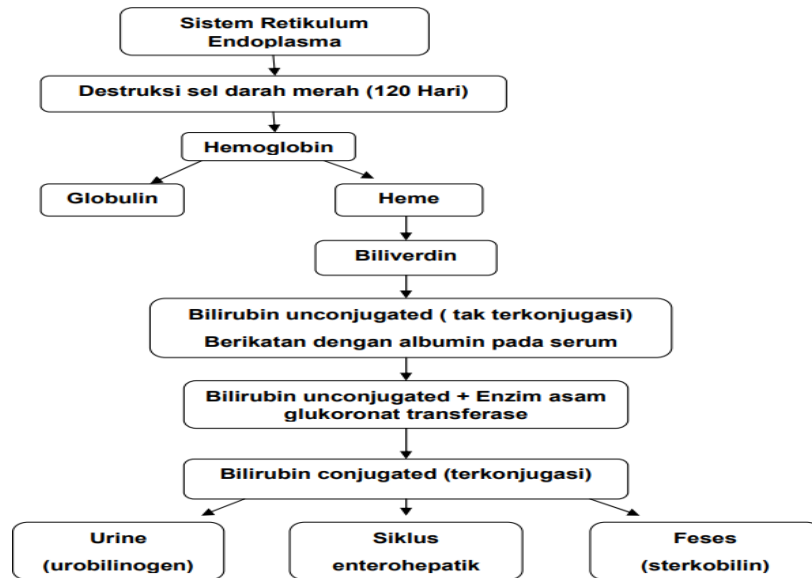
5. Konsep Bilirubin

a. Pengertian Bilirubin

Bilirubin merupakan produk pemecahan heme, sebagian besar (85-90%) disebabkan oleh pemecahan hemoglobin dan sejumlah kecil (10-15%)

senyawa lain seperti mioglobin. Sel-sel ini kemudian melepaskan hemoferin untuk sintesis lebih lanjut dan membelah cincin heme untuk menghasilkan tetrapirolebilirubin, yang diekskresikan dalam bentuk yang tidak larut dalam air. (Fitrah et al., 2022).

Bilirubin, yang tidak larut dalam plasma, berikatan dengan albumin untuk mengangkutnya dalam lingkungan berair. Saat zat ini bersirkulasi dalam tubuh dan melewati lobulus hati, hepatosit melepaskan bilirubin dari albumin dan membuatnya larut dalam air dengan mengikatnya ke asam glukuronat (bilirubin terkonjugasi, langsung). Zat ini merupakan pigmen empedu, hasil dari pemecahan Hem (degradasi Hb) dalam retikuloendotel, yang masuk ke dalam sirkulasi dalam plasma terikat dengan albumin, kemudian diambil oleh hati dan dikonjugasikan menjadi bilirubin diglukoronid. Bilirubin berasal dari pemecahan hemoglobin heme, yang terjadi ketika RES menghancurkan sel darah merah beradadalam limpa hati, dan sumsum tulang. Sekitar 20% bilirubin berasal dari sumber lain, seperti porfirin non-heme, prekursor pirol (melalui bypass), dan eritrosit muda yang pecah pada penyakit yang berhubungan dengan eritropoiesis yang tidak efektif, seperti talasemia. (Yanto, 2020). Bilirubin langsung, yang masuk ke empedu, terakumulasi ke kandung empedu dan akhirnya masuk ke usus, mencapai rongga usus, di bawah pengaruh flora usus, bilirubin langsung dioksidasi menjadi urobilinogen. (Lorenze W, 2019).



Gambar 2. Katabolisme Bilirubin (Lissauer, 2013)

b. Jenis – Jenis Bilirubin

Bilirubin terbagi menjadi 2, yaitu bilirubin tidak langsung, yaitu bilirubin yang tidak terkonjugasi menjadi asam glukuronat oleh hati, sedangkan bilirubin langsung terkonjugasi menjadi asam glukuronat di hati. Pemeriksaan bilirubin laboratorium bertujuan untuk membedakan bilirubin langsung dan tidak langsung, sehingga dilakukan juga bilirubin total penjumlahan bilirubin langsung dan tidak langsung. (Lorenze W, 2019). Hati dapat memproduksi berbagai jenis bilirubin dengan fungsi dan sifat berbeda. Di bawah ini adalah jenis-jenis bilirubin dan sifatnya :

1) Bilirubin Direk

Bilirubin bebas, atau bilirubin terkonjugasi, adalah bilirubin bebas yang tertinggal di udara dan segera muncul selama penyuntikan. Bilirubin terkonjugasi (bilirubin glukuronida atau hepatobilirubin) memasuki saluran

empedu dan dilindungi oleh enzim, kemudian tanaman menggunakannya untuk mengubahnya menjadi urobilinogen. Reaksi bilirubin yang cepat dengan azobilirubin sulfanilat diazotase. Peningkatan bilirubin langsung atau transkonjugasi bilirubin mungkin berhubungan dengan penggunaan bilirubin intrahepatik, sindrom Dubin-Johnson dan Rotor, kolestasis intrahepatik, nekrosis hepatoseluler, dan masalah drainase. Tes urobilin dilakukan pada setiap tes urin dengan hasil positif.

2) Bilirubin Indirek

Non-bilirubin (hematobilirubin) adalah bilirubin bebas yang terikat pada albumin. Bilirubin sulit larut dalam air. Untuk mempercepat reaksi, harus dicampur dengan alkohol, kafein, atau pelarut lain selama pengujian sebelum reaksi. Oleh karena itu, disebut bilirubin tidak langsung.

Peningkatan bilirubin tidak langsung penting dalam diagnosis bilirubinemia, yang disebabkan oleh kelelahan jantung akibat masuknya bilirubin ke dalam aliran darah. Dalam situasi di mana tanda-tanda kelelahan jantung dapat diatasi, kadar bilirubin menjadi normal dan harus dibedakan dari sirosis jantung, yang tidak selalu dikaitkan dengan bilirubinemia. Peningkatan bilirubinemia lainnya terjadi karena hemolisis atau eritropoiesis tidak lengkap, biasanya ditandai dengan anemia hemolitik, yaitu kelainan membran darah tepi dan umur eritrosit yang pendek. (M maulina, 2018).

c. Pemeriksaan Bilirubin Direk

Bilirubin langsung adalah uji klinis laboratorium langsung untuk diagnosis. Metode yang digunakan untuk penentuan bilirubin secara langsung adalah Metode Jendrasik-Groff Pada tahun 1938, Jendrassik dan Groff memperbaiki proses diazo dengan menggunakan kafein benzoat sebagai akselerator Prinsip pengujiannya adalah bilirubin bereaksi dengan sulfanilat diazotase membentuk natrium nitrit dan azobilirubin, yang dapat diukur pada panjang gelombang 546 nm. Selama reaksi, atom karbon di antara cincin metilen B-C membentuk pigmen azo sebagai hidroksiprometana karbinol.. (ang-tse Lee, 2015)

d. Faktor- Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Bilirubin

Bilirubin langsung adalah sesuatu yang bersentuhan langsung dengan sampel dari luar ke dalam; Hal ini erat kaitannya dengan sampel yang dianalisis, sehingga dalam menentukan bilirubin harus memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi kestabilan sampel. Faktor yang mempengaruhi tes bilirubin adalah eksternal dan internal.

e. Faktor Luar

1) Sinar Matahari

3. Sinar ultraviolet (UV) dapat meningkatkan kadar bilirubin direk karena Bilirubin menyerap energi cahaya melalui fotoisomerisasi, suatu proses di mana bilirubin bebas diubah menjadi isomernya. Bilirubin bebas yang berikatan dengan lemak dan sulit larut di udara menjadi lebih larut di udara,

dan konsentrasi bilirubin bebas menurun.

(tidak langsung) dan meningkatkan jumlah bilirubin yang larut dalam air (langsung). (Simon Riyanti, 2018).

2) Suhu Penyimpanan

Faktor yang mempengaruhi hasil tes bilirubin adalah suhu yang dapat merusak sebagian serum. Kadar bilirubin harus segera diperiksa. Namun, pada kasus tertentu, tes bilirubin juga bisa dilakukan. Penyimpanan yang tepat tidak mempengaruhi stabilitas serum. Faktor pengaruh hasil tes bilirubin serum adalah penyimpanan sampel; jika sampel disimpan terlalu lama, hasilnya akan buruk; jika dibiarkan terlalu lama. Sampel stabil selama satu hari pada suhu 15-25°C, tujuh hari pada suhu 2-8°C, dan tiga bulan pada suhu -20°C. Ketika lama penyimpanan sampel bentuk faktor pengaruh hasil tes bilirubin. Jika sampel disimpan atau dibiarkan terlalu lama, kualitas hasil tes bilirubin serum akan terpengaruh.

3) Tabung Penyimpanan

Pengujian adalah tempat sampel yang akan dianalisis. Tabung kosong yang dibagi menjadi tabung berkepala merah tanpa antikoagulan digunakan untuk penyimpanan sampel serum. Pemeriksaan kimia, ahli imunologi dan serologi biasanya menggunakan tabung berkepala merah yang tidak mengandung bahan kimia tambahan (kimia kimia). Untuk bahan plastik atau kaca yang mudah mengeluarkan cahaya, sampel dalam tabung vakum

sebaiknya dibungkus dengan kertas berwarna gelap atau aluminium foil. Dalam hal ini, cahaya tidak menembus objek dan sampel tetap stabil. (Simon Riyanti, 2018).

4) Waktu Penyimpanan

Waktu menjadi pengaruh secara langsung mempengaruhi kadar bilirubin serum. Retensi serum jangka panjang mempengaruhi kualitas nilai bilirubin. Berdasarkan reagen Roche Cobase, serum stabil selama 2 hari pada suhu 15 hingga 25°C, 7 hari pada suhu 2 hingga 8°C, 6 bulan pada suhu -15 hingga -15°C hingga 20°C.

f. Faktor Dalam

1) Hemolisis

Dasarnya reaksi maksimal bilirubin langsung terjadi setelah 5 menit. Namun warna azobilirubin terus berkembang selama masa penelitian. Hemoglobin dapat menurunkan kadar bilirubin karena penambahan reagen diasorrea akan merusak Azocolor, sehingga jika kadar hemoglobin terlalu tinggi dapat terpengaruh guna menambahkan HCl asam klorida. (Dewi, 2018).

2) Ikterik

Bilirubin tinggi karena penyakit paru-paru, empiema atau tumor, hepatitis, sirosis, mononukleosis, metastasis, atau penyakit Wilson. sulfonamida bagian melitacone bilirubin. Masalah seperti antibiotik (asam

para-aminosalisilat, isoniazid), obat allopurinol (acetazolamide dalam asam ethacrynic). Mithramycin, dekstran, diazepam (Valium), barbiturat, dan narkotika (kodein, morfin, meperidine, flurazepam, indometasin, metotreksat, metildopa, papaverin, dan proakrilamida) juga tersedia secara bebas. Penggunaan antibiotik, kontrasepsi, torbutamide vitamin A, vitamin C dan vitamin K vitamin C. Faktanya, anemia bilirubin mengobati anemia dan efektivitas obat yang melepaskan barbiturat, salisilat (aspirin), penisilin, dan kafein. (Supriyono, 2017).

3) Kekeruhan

Kekeruhan dapat mempengaruhi besarnya serapan pada pengujian, khususnya tes bilirubin direk. Kekeruhan akibatnya kesalahan analisis bilirubin, karena pancaran cahaya spektrofotometer berbanding terbalik dengan panjang gelombang. (Dewi, 2018).

4) Toxic Uremic

Pada pasien penyakit ginjal kronis, kadar hemoglobin menesak sebelum hemodialisis akibat kelebihan urea yang mengkonsumsi massa tulang akibat racun uremik. Penyakit ginjal kronis melepaskan racun (guanidine) sebelum hemodialisis, yang dikeluarkan dan dimetabolisme oleh ginjal. (Puguh Pantara, 2016).

Paparan guanidin dalam jangka panjang dapat merusak komponen beracun seperti protein. Bilirubin terbentuk dari hemoglobin, komponen

protein. Protein sangat sensitif terhadap reaksi kimia yang dapat menyebabkan perubahan sifat kimia yang disebut denaturasi. Proses denaturasi dapat menyebabkan peningkatan warna yang terjadi setelah reaksi langsung bilirubin serum dengan reagen yang digunakan sehingga meningkatkan pembacaan bilirubin langsung..

6. Serum

1. Pengertian Serum

Serum adalah darah dan faktor pembekuan darah yang bergabung dengan fibrin untuk membentuk protein yang disebut fibrinogen. Ser adalah bagian dari megudakan darah tidak bendara. Sebagai perbandingan, konsentrasi protein plasma lebih rendah kontrak serum. Terkadang kandungan protein di laboratorium dapat mengganggu sesuatu.(Fortin et al., 2021).

a. Cara Pembuatan serum

Serum diperoleh dengan menyuntikkan sejumlah darah ke dalam tabung reaksi. Darah didiamkan pada suhu ruang selama 20-30 menit, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 5-15 menit. Setelah jangka waktu tertentu, bekuan darah dan cairan dikeluarkan dari bekuan darah. Gumpalan darah biasanya muncul dalam waktu 10 menit, penghentian obat memerlukan waktu 30 hingga 120 menit, dan penghentian total terjadi dalam waktu 120 menit. Jadi, selama proses pembekuan,

fibrinogen diubah menjadi fibrin. Dengan demikian, serum tidak mengandung fibrinogen, namun masih mengandung komponen lain (Maharani, 2018).

b. Jenis- Jenis Serum

1) Serum normal

Serum yang tidak bersifat lipemik, ikterik, atau hemolitik dianggap normal. Serum normal ditandai dengan rona kuning cerah yang menandakan hasil tes akurat dan memenuhi kriteria pengujian.

2) Serum hemolisis

Kemerahan serum, disebut serum hemolitik, terbentuk ketika sel darah merah melepaskan hemoglobin. Hasil tes tidak dapat diperoleh jika serum menunjukkan hemolisis. Serum yang pernah mengalami hemolisis secara visual bernya merah pada serum atau plasma. Hemolisis dapat disebabkan oleh kondisi seperti infeksi, anemia, autoimun hemolitik, obat-obatan, dan genetika. Kondisi ini tidak dapat dihindari karena kondisi patologis tersebut dapat merusak sel darah merah dan menyebabkan hemolisis serum. (ang-tse Lee, 2015).

3) Serum ikterik

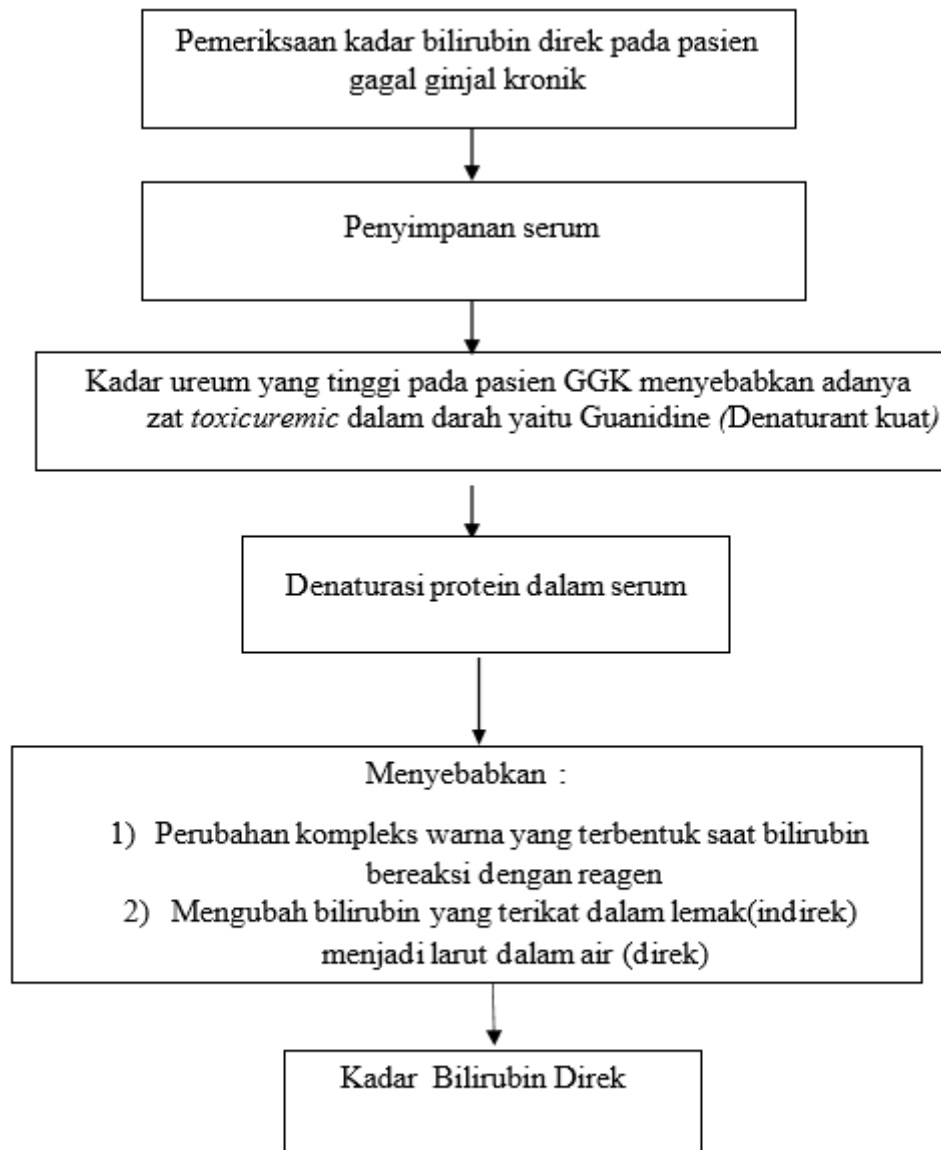
Serum berwarna kuning kecoklatan disebut serum ikterik. Suatu kondisi yang dikenal sebagai kuning serum disebabkan peningkatan kadar bilirubin (ang-tse Lee, 2015).

4) Serum lipemik

Cairan putih tersebut disebut serum hiperlipidemik. Hiperlipidemia serum adalah salah satu penyebabnya. Kekeruhan tadira karena padatnya lipoprotein. Lipoprotein adalah molekul yang mengandung kolesterol bebas, trigliserida, dan fosfolipid yang terikat pada protein yang disebut apoprotein.

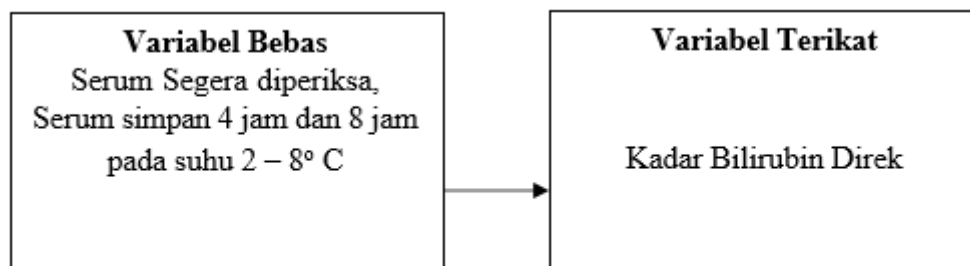
Molekul lipoprotein ini memungkinkan lipid larut dalam darah, memungkinkannya diangkut dari tempat akumulasi ke tempat penggunaan dan didistribusikan ke seluruh jaringan tubuh.

B. Kerangka Teori



Gambar 2. Kerangka Teori

C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 3. Hubungan Antar Variabel

D. Hipotesis Penelitian

Ada pengaruh lama penyimpanan serum Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Diperiksa segera, 4 Jam dan 8 jam pada Suhu 2-8 °C terhadap kadar Bilirubin direk

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitiannya adalah pra-eksperimental, yaitu. penelitian yang belum termasuk dalam percobaan sebenarnya (*true* eksperimen) karena masih terdapat variabel asing yang mempengaruhi variabel terikat (dependent), tidak ada variabel kontrol dan sampling dipilih secara acak (random sampling)(I Putu Gede Payadnya, 2018).

2. Desain Penelitian

penelitian ini adalah *single group pretest posttest*. Dalam perencanaan post-test pre-test suatu kelompok tidak ada kelompok acuan (kontrol), tetapi paling tidak dilakukan observasi pertama (pre-test), yang memungkinkan untuk menguji perubahan-perubahan yang terjadi setelahnya. percobaan. (Sugiyono, 2019).

Pengukuran kadar bilirubin direk yang dilakukan pemeriksaan segera menjadi langkah observasi pertama penelitian ini untuk mengetahui perubahan setelah pengobatan penyimpanan sampel pada suhu 2-8 °C waktunya penyimpanan 4 jam dan 8 jam.

tabel 1. Desain Penelitian

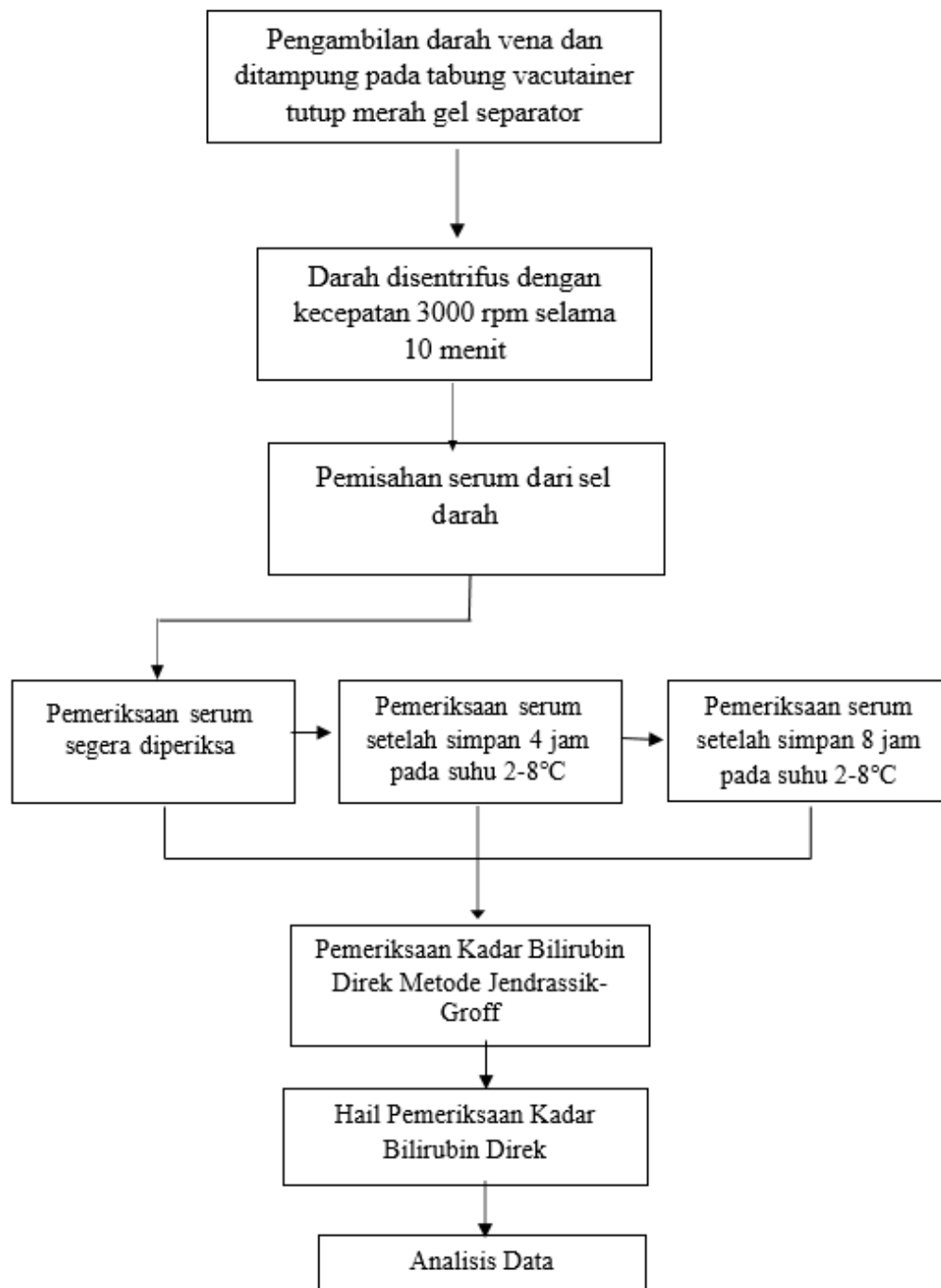
Pretest	Perlakuan	Posttest
O ₁	X	O ₂

Sumber : Notoatmodjo, 2010.

Keterangan Tabel 1:

- O₁ : Kadar bilirubin direk yang dilakukan pemeriksaan segera.
- X : Lama penyimpanan serum pada suhu 2-8°C dengan variasi waktu penyimpanan 4 jam dan 8 jam.
- O₂ : Kadar bilirubin direk setelah diberi perlakuan penyimpanan pada suhu 2-8°C

B. Alur Penelitian



Gambar 3. Alur Penelitian

C. Subjek dan Sampel Penelitian

1. Subjek

Subjeknya pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisa sebanyak 109 orang di RSUD Sleman Yogyakarta.

2. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasien gagal ginjal kronik *pre* hemodialisa dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Responden menderita penyakit gagal ginjal kronik stadium 5
- b. Sedang menjalani rutin hemodialisa seminggu 2 kali
- c. Pasien *pre* hemodialisa dengan hasil HbsAg dan HCV negatif
- d. Sampel tidak ikterik, hemolisis, dan lipemik

Teknik pengambilan sampel penelitian ini adalah purposive sampling. Purposive sampling didasarkan pada pengamatan tertentu peneliti berdasarkan ciri-ciri dan populasi yg telah diketahui. (Sugiyono, 2019)

Besar sampel yg digunakan pada penelitian ini menggunakan rumus analitik komparatif numerik berpasangan (Sugiyono, 2019).

Perhitungan besar sampel adalah sebagai berikut :

$$n = \left(\frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})S}{X_1 - X_2} \right)^2$$

Keterangan :

n = Ukuran sampel

Z_α = deviat baku alfa

Z_β = deviat baku beta

S = simpang baku dari selisih nilai antar kelompok

$X_1 - X_2$ = selisih minimal rerata yang dianggap bermakna

Untuk menghitung nilai simpangan baku dalam penelitian ini menggunakan rumus dengan berdasarkan salahnya tipe I ditetapkan 5%, hipotesis satu arah, sehingga $Z_\alpha = 1,64$ dan kesalahan tipe II juga ditetapkan sebesar 5% , maka $Z_\beta = 1,9$ (Sugiyono, 2019). Simpangan baku dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$S = \sqrt{\frac{s_1^2 \times (n_1 - 1) + s_2^2 \times (n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan :

S = Simpangan baku gabungan

S_1 = Simpangan baku kelompok 1 pada penelitian
sebelumnya

n_1 = besar sampel kelompok 1 pada penelitian sebelumnya

S_2 = Simpangan baku kelompok 2 pada penelitian
sebelumnya

n_2 = besar sampel kelompok 2 pada penelitian sebelumnya

Diketahui pada jurnal Ryu *et al* (2013) mempunyai jumlah nilai n_1 sebanyak 238 dan S_1 sebesar 0,40. Pada jurnal kedua Sofronescu GA *et al*, mengatakan bahwa jumlah data n_2 sebanyak 38 dan S_1 sebesar 1,75.

$$S = \sqrt{\frac{s_1^2 \times (n_1 - 1) + s_2^2 \times (n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$s = \sqrt{\frac{0,40^2 \times (238 - 1) + 1,75^2 \times (38 - 1)}{238 + 38 - 2}}$$

$$s = \sqrt{\frac{0,16 \times 237 + 3,06 \times 37}{274}}$$

$$S = \sqrt{\frac{151,74}{274}}$$

$$s = 0,74$$

$$n = \left(\frac{(Z_\alpha + Z_\beta)S}{X_1 - X_2} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{(1,64 + 1,96)0,74}{0,7 - 0,2} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{(3,6)0,74}{0,5} \right)^2$$

$$n = 28,23$$

$$n \approx 29$$

Perhitungan sampel menggunakan rumus untuk memprediksi peluang keluarnya sampel:

$$N = \frac{n}{1-f}$$

Keterangan :

N : besar sampel

N : jumlah sampel penelitian

F : perkiraan proporsi *drop out* 20% (0,2)

$$n = \frac{n}{1-f}$$

$$n = \frac{29}{1-0,2} = 36,25 \approx 37$$

dari hasil yang ada di atas Jumlah sampel yang diperoleh min sebanyak 37 sampel dan segera dilakukan investigasi pengolahan sampel serum, serum yang disimpan 4 jam, 8 jam pada suhu 2-8⁰C pada pasien gagal ginjal kronik . Jumlah sampel yang diambil dalam penelitian ini sebanyak 40 sampel dikarenakan subjek penelitian yang mudah didapat jadi berdasarkan sampel tersebut maka jumlah data diperoleh dalam penelitian ini sebanyak 120 data dimana terdiri dari 40 data pemeriksaan segera, 40 data pemeriksaan setelah 4 jam, dan 40 data pemeriksaan setelah 8 jam.

D. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu penelitian

Penelitiannya dilaksanakan pada bulan September - Oktober 2023.

2. Tempat Penelitian

Penelitiannya dilakukan di Laboratorium Kimia Klinik Rumah Sakit Umum Daerah Sleman, Yogyakarta.

E. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Pada penelitian ini variabel bebasnya adalah serum pasien CKD yang segera diambil sampelnya, disimpan selama 4 jam dan disimpan selama 8 jam pada suhu 2-8 °C.

2. Variabel Terikat

Variabel pada penelitiannya adalah kadar bilirubin direk.

F. Definisi Operasional

1. Variabel Bebas

- a. Serum segera adalah specimen darah yang dipisahkan dari sel darah setelah darah diambil dari pasien dan didiamkan 20 - 30 menit kemudian di sentrifuge 3000 rpm 10 menit dan dan segera dilakukan pemeriksaan bilirubin direk kurang dari 1 jam.
- b. Serum simpan 4 jam dan 8 jam adalah spesimen darah yang dipisahkan dari sel darah setelah disentrifuge 3000 rpm 10 menit dan disimpan pada suhu $2-8^{\circ}$ C selama 4 jam kemudian dilakukan pemeriksaan kadar bilirubin direk.

Satuan : jam

Skala : Rasio

- c. Suhu $2-8^{\circ}$ C adalah kondisi suhu tempat penyimpanan spesimenserum sebelum dilakukan pemeriksaan kadar bilirubin direk .

Satuan : *Celcius*

Skala : Ordinal

2. Variabel Terikat

Kadar bilirubin direk adalah kadar bilirubin pada serum yang diukur dengan menggunakan metode Jendrassik-Groff dengan panjang gelombang 546 nm menggunakan alat kimia *analyzer* merk cobas c311.

Satuan : mg/dL

Skala : rasio

G. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Jenis data penelitian adalah data mentah. Data mentah merupakan informasi yang diperoleh dan dikumpulkan oleh peneliti langsung dari sumber datanya. Data penelitian ini diperoleh dari hasil pengukuran langsung bilirubin serum yang langsung diverifikasi, disimpan 4 jam dan 8 jam pada suhu 2-8 °C

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer hasil pemeriksaan laboratorium bilirubin dari pasien gagal ginjal kronik *pre* hemodialisa yang diperiksa segera, disimpan selama 4 jam dan 8 jam pada suhu 2-8°C.

H. Instrumen dan Bahan Penelitian

1. Instrumen penelitian

- a. *Inform consent*
- b. Perlengkapan darah vena: spuit, alkohol swab, tourniquet, kapas dan plester.
- c. Mikropipet 50µl dan 100µl
- d. Tip mikropipet
- e. Tabung vacutainer tutup merah (tanpa antikoagulan)
- f. Kimia Analyzer merk cobas c311

2. Bahan Penelitian

- a. Sampel serum

- b. Serum kontrol komersial
- c. Reagen kit pemeriksaan kadar bilirubin direk

3. Uji Validitas Instrumen

Alat dalam penelitian ini adalah kimia *analyzer* merk cobas c311 berada di laborat Kimia Klinik RSUD Sleman, Yogyakarta. Uji validitas dilakukan menggunakan serum kontrol level 1 dan 2 yang dilakukan setiap hari sebelum alat digunakan. Kemudian hasil pemeriksaan serum kontrol tersebut dianalisis dengan *westgard rule*. Alat pengukur dikatakan sah bila telah diperiksa serum kontrol masuk dalam nilai rentang rujukan pada serum *control* yang ada dalam kit. Jika tes pemantauan tekanan darah tidak dapat dimasukkan dalam formula dan diperlukan pengujian dan klasifikasi. Evaluasi alat dan bahan digunakan dalam penelitian ini seperti reagen bilirubin direk yang digunakan, reagen kontrol serum, alat kimia *analyzer* dan mengvaluasi langkah kerja pemeriksaan kadar bilirubin direk..

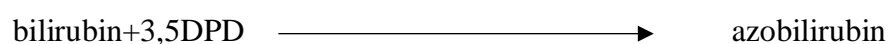
4. Prosedurnya

- a. Tahap yang di siapkan
 - 1) Peneliti mengajukan perizinan penelitian di laboratorium Kimia Klinik RSUD Sleman, Yogyakarta
 - 2) Persiapan alat, bahan dan reagen pemeriksaan Bilirubin direk
 - 3) Persiapan responden dengan melakukan pendataan untuk mendapatkan informasi tentang pasien gagal ginjal kronik, usia baik jenis kelamin responden serta menjelaskan sebelum penelitian dan informed consent sebelum melakukan pengambilan darah

- 4) Mempersiapkan formulir
- b. Tahap pelaksanaan
 - 1) Tahap ambil darah vena
 - a) Menyiapkan alat yang akan digunakan
 - b) Posisikan probandus untuk duduk dengan posisi lengan lurus dan siku tidak boleh dibengkokkan. Pilih lengan yang paling sering digunakan untuk beraktivitas
 - c) Memasang tourniquet dengan jarak 3-4 jari keatas lipatan siku
 - d) Konfirmasikan lokasi vena dengan menyentuhnya menggunakan jari Anda
 - e) Membersihkan bagian kulit yang diambil darah dengan alkohol swab dan dibiarkan kering agar tidak terjadi hemolisis pada sampel dan mencegah rasa terbakar pada bagian kulit yang akan diambil darahnya
 - f) Posisikan jarum agar di atas hadapnya kemudian melakukan pengambilan darah vena dengan menusukkan jarum secara tepat. Darah akan terlihat masuk ke dalam semprit apabila jarummasuk ke dalam vena secara tepat
 - g) Ambil darah dengan cara menarik spuit secara perlahan hinggardah mencapai volume 3 ml
 - h) Lepaskan tourniquet lalu tarik jarum dan segera letakkan kapasdiatas bekas luka tusukan
 - i) Menutup area penusukan dengan menggunakan plester
 - j) Masukkan darah pada spuit ke dalam tabung vacutainer tutupmerah

- 2) Tahap pembuatan serum
 - a) Sampel darah yang telah diambil didiamkan terlebih dahulu selama 30 menit
 - b) Setelah didiamkan darah lalu dipusingkan dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit
 - c) Pisahkan serum dari sel ke dalam cup sampel
 - d) Letakkan serum pada aliquot yang bersih dan steril
 - e) Lakukan pemeriksaan untuk serum yang diperiksa langsung disimpan selama 4 jam dan 8 jam pada suhu 2-8°C.
- 3) Prosedur Pemeriksaan Kadar Bilirubin Direk

Prinsip Pemeriksaan : Bilirubin terkonjugasi dan δ - bilirubin direk bereaksi langsung dengan garam 3,5 Diklorofenil diazonium dalam buffer asam untuk membentuk azobilirubin berwarna merah.



Intensitas warna pewarna azo merah yang terbentuk berbanding lurus dengan konsentrasi bilirubin direk (terkonjugasi) dan dapat ditentukan secara fotometrik dengan Panjang gelombang 546nm.

Reagen kerja :

R1 : Asam fosfat: 85 mmol/L; HEDTA: 4,0 mmol/L; NaCl 50mmol/L; deterjen; pH 1,9

R2 : 3,5Diklorofenil dazonium: 1,5 mmol/L; pH 1,3 R1 di posisi B dan R2 di posisi C.

Cara kerja menggunakan alat kimia analyzer cobas c311 :

- a) Pilih Workplace > Test Selection
- b) Masukkan *sequence number* pasien > *disk posisi* sample dalam alat
- c) Masukkan *sample ID* pasien
- d) Untuk sample dengan pengenceran diluar (manual) → pilih *predilution*, (otomatis dilakukan oleh alat) → pilih *sample volume / dilution*
- e) Pilih tes bilirubin direk
- f) Pilih *Save*
- g) Lakukan langkah 2-5 untuk pasien selanjutnya
- h) Pilih Start > masukkan angka pertama > Start

Nilai Rujukan : $\leq 5 \mu\text{mol/L}$ ($\leq 0,30 \text{ mg/dL}$)

I. Manajemen Data

Data primer yang dikumpulkan itu, hasil tes bilirubin langsung yang segera ditinjau dan disimpan selama mungkin 4 jam dan 8 jam pada suhu 2-8 ° C dengan skala data rasio untuk selanjutnya dilakukan analisis deskriptif & analisis statistik.

1. Analisis deskriptif

analisa deskriptif yang memberikan gambaran menggunakan sampel atau populasi semata, tanpa membuat analisis dan kesimpulan menjadi valid bagi masyarakat umum. Data yang telah diperoleh berbentuk diagram batang untuk menggambarkan rerata lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronis pada suhu 2-8 ° C terhadap kadar bilirubin direk.

2. Analisis statistik

Uji statistik dilakukan menggunakan SPSS untuk mengerti pengaruh lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronis pada suhu suhu 2-8 ° C terhadap kadar bilirubin direk.

a. Uji normalitas

Uji normalitas untuk sebaran data setiap variabel penelitian yang dianalisis. Data dikatakan berdistribusi normal jika nilai Asymp. Sig $\geq 0,05$. Data tidak berdistribusi normal apabila nilai Asymp. Sig $< 0,05$.

b. Uji beda

Data dengan distribusi normal dilakukan uji *Repeated Measure* ANOVA dan datanya tdk berdistribusi normal dilakukan uji Friedman. Untuk membuktikan ada tidaknya pengaruh dari perlakuan penelitian ini diuraikan dengan jawaban sementara yang termuat pada uji hipotesis. Pengambilan keputusan berdasarkan nilai sig yang diperoleh guna tau apakah hipotesis diterima atau ditolak.

H_0 : Tidak ada pengaruh lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronis pada suhu suhu 2-8 ° C terhadap kadar bilirubin direk.

H_a : Ada pengaruh lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronis pada suhu suhu 2-8 ° C terhadap kadar bilirubin direk.

Apabila diperoleh nilai sig $\geq 0,05$ maka H_a ditolak dan H_0 diterima yang berarti tidak ada pengaruh lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronis pada suhu suhu 2-8 ° C terhadap kadar bilirubin direk dan apabila nilai sig $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti ada pengaruh lama penyimpanan serum

pasien gagal ginjal kronis pada suhu 2-8 ° C terhadap kadar bilirubin direk.

J. Etika Penelitian

Penelitian ini di ambil darah manusia yaitu pasien penderita gagal ginjal kronik yang rutin melakukan hemodialisa makadibutuhkan *ethical clearence* yang diperoleh dengan cara diajukan kepada komite etik penelitian RSUD Sleman, Djogja. Sebelum melakukan penelitian, peneliti akan melakukan responden sebagai langkah untuk menyatakan maksud dan tujuan penelitian. Peneliti akan memberikan penjelasan sebelum penelitian& meminta persetujuan berpartisipasi dari responden dengan mengisi *inform consent*.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Gambaran Umum Penelitian

Penelitian berjudul “Kadar Bilirubin Direk Pada Serum Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Diperiksa Segera, Setelah Disimpan Selama 4 Jam dan 8 Jam pada Suhu 2 – 8 °C” telah dilakukan pada bulan November tahun 2023 di Laboratorium Kimia Klinik Rumah Sakit Umum Daerah Sleman Yogyakarta. Penelitian ini melibatkan 40 responden yang menjalani hemodialisa rutin di RSUD Sleman. Pemilihan responden dilakukan berdasarkan pertimbangan peneliti sesuai kriteria inklusi penelitian. Adapun hasil distribusi responden berdasarkan jenis kelamin dan usia, tabel dibawah ini :

Tabel 4.1.
Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Umur

Umur	Frekuensi	Persentase
30-40 Tahun	6	15%
41-50 Tahun	11	27,5%
51-60 Tahun	12	30%
61-70 Tahun	10	25%
> 70 Tahun	1	2.5%
Total	40	100%

Tabel 4.2.
Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase
Laki-laki	16	40%
Perempuan	24	60%
Total	40	100%

2. Hasil Penelitian

Tabel 4.3.

Distribusi Statistik Nilai Kadar Bilirubin Direk pada Tiga Kelompok Perlakuan Kadar bilirubin direk

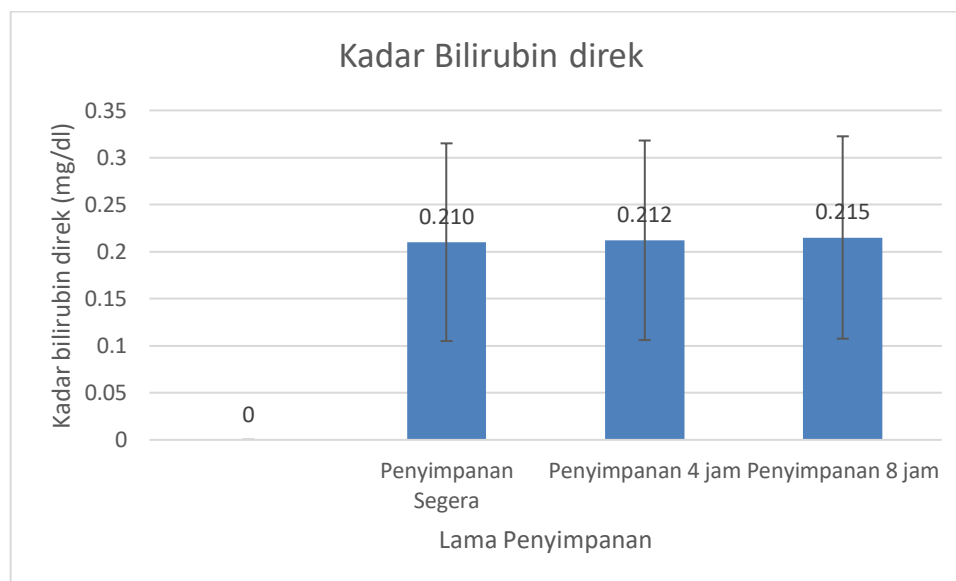
	Segera	Penyimpanan 4 jam	Penyimpanan 8 jam
Jumlah sampel	40	40	40
<i>Mean</i>	0,210	0,212	0,215
<i>Maximum</i>	0,890	0,870	0,880
<i>Minimum</i>	0,090	0,090	0,090
<i>Standar deviation</i>	0,182	0,177	0,178
<i>Standar error</i>	0,028	0,028	0,028

Dari table 4.3 menunjukkan dari 3 perlakuan nilai pemeriksaan kadar bilirubin direk terendah pemeriksaan segera, 4 jam dan 8 jam sebesar 0,09 mg/dL dan nilai tertinggi pada pemeriksaan bilirubin total ditemukan pada kelompok pemeriksaan segera sebesar 0,89 mg/dL sedangkan perlakuan rata-rata dan standar deviasi kadar bilirubin direk pada pasien gagal ginjal kronik mengalami sedikit peningkatan dimana yang diperiksa segera adalah $0,2100 \pm 0.182$, setelah disimpan selama 4 adalah $0,2120 \pm 0.177$ dan setelah 8 jam adalah $0,2150 \pm 0.178$.

Dari data tabel 4.3 Standar deviasi adalah nilai untuk menentukan persebaran data di suatu sampel selain itu untuk melihat seberapa dekat datamean. Standar error mengacu pada standar deviasi dari distribusi mean sampel yang diambil dari suatu populasi data. Semakin kecil standar error semakin mewakili sampel dari keseluruhan populasi data, data diatas dikatakan layak karena nilai $\text{standard error} < \text{standard deviasi}$ (Arieska, 2017).

Untuk mengetahui signifikansi pengaruh penyimpanan sebelum dilakukan uji pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar Bilirubin Direk perlu dilakukan uji statistik Normalitas Shapiro – Wilk dan dilakukan uji lanjutan statistik.

Berikut diagram hasil rata-rata kadar bilirubin direknya adalah sebagai berikut.



Gambar 4.1. Diagram Batang Kadar Bilirubin Direk pada Tiga Kelompok Perlakuan

Ujicoba ketiga perlakuan diuji secara deskriptif untuk memperoleh mean, kemudian data diuji normalitasnya dengan menggunakan uji Shapiro Wilk. Berikut informasi hasil pengujian yang dilakukan.

Tabel 4.4
Distribusi Sampel Berdasarkan Kadar Bilirubin

Kadar Bilirubin Direk	Frekuensi	Persentase
< 0,60 mg/dL	38	95%
> 0,60 mg/dL	2	5%
Total	40	100%

Pada tabel 4.4 terlihat bahwa pasien yang memiliki kadar bilirubin di atas rata-rata lebih rendah 5% jika dibandingkan dengan pasien yang memiliki kadar bilirubin direk di bawah rata-rata sebanyak 95%.

3. Hasil Uji Hipotesis dengan *Friedman Test*

Tabel 4.5
Hasil Uji Statistik

Nama Uji	Variabel	Nilai Sig.	Kesimpulan
Uji Normalitas	Segera	0,000	Data tidak berdistribusi normal
	4 Jam	0,000	Data tidak berdistribusi normal
	8 Jam	0,000	Data tidak berdistribusi normal
Uji Friedmen		0,308	tidak ada pengaruh lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronis pada suhu 2-8 ° C terhadap kadar bilirubin direk
Uji Wilcoxon	Segera – Penyimpanan 4 Jam	0,939	tidak ada pengaruh yang signifikan pada pemeriksaan bilirubin direk segera dengan penyimpanan 4 jam
	Segera – Penyimpanan 8 jam	0,230	tidak ada pengaruh yang signifikan pada pemeriksaan bilirubin direk segera dengan penyimpanan 8 jam

Dari hasil table 4.5 berdasarkan uji *Friedman* dan uji *Wilcoxon* yang telah dilaksanakan nilai sig. > 0,05 maka disimpulkan bahwa H_0 diterima dan H_1 ditolak, yang artinya tidak ada pengaruh lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronis pada suhu 2-8 ° C terhadap kadar bilirubin direk.

B. Pembahasan

Penelitian ini menganalisis 40 subjek, 16 laki-laki (40%) dan 24 perempuan (60%) berusia 31-75 tahun. Pada penelitian ini, mayoritas penderita CKD adalah perempuan. (Tjekyan, 2014) RSUP dr. Mohammad Hoesin Palembang diketahui di antara pasien PGK yang menjalani hemodialisis, persentase tertinggi adalah perempuan, yaitu 56,3%. Namun hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang saya lakukan (Hidayah, 2022) menunjukkan laki-laki lebih banyak menderita CKD ketimbang perempuan kisaran 60 persen laki-laki dan hanya 40 persen perempuan. hasil penelitian diatas didapatkan responden wanitalebih

banyak, disebabkan karena responden yang berjenis kelamin laki-laki termasuk dalam kriteria eksklusi sehingga banyak responden laki-laki yang tidak masuk dalam subjek penelitian ini.

Selain jenis kelamin, usia juga menjadi pertimbangan dalam penelitian ini. Partisipan penelitian ini mayoritas adalah orang dewasa dan lanjut usia yaitu 82,5% (40-65 tahun), hasil ini sesuai dengan penelitian (Dwina, 2020) dimana usia responden terbanyak adalah 30-60 tahun. Diantara tiga dua orang (53,3%), penelitian lain juga menunjukkan bahwa proporsi terbesar adalah pada usia 21-60 tahun, yaitu sebanyak 48 responden (35,8%) dan responden paling sedikit adalah responden berusia di bawah 20 tahun 1 (0,7%). seiring bertambahnya usia, sedikit penurunan fungsi ginjal merupakan proses normal yang terjadi pada setiap orang. Fungsi ginjal bisa memburuk seiring bertambahnya usia. Penurunan fungsi ginjal ini biasanya terjadi pada usia di atas 40 tahun. Selain jenis kelamin dan usia, faktor terpenting dalam penelitian ini adalah kadar bilirubin pada pasien penyakit ginjal kronis. Berdasarkan hasil yang diperoleh, 70 persen pasien gagal ginjal kronik memiliki nilai di bawah rata-rata dan 30 persen di atas rata-rata. Hal ini menandakan 30% sudah ada kenaikan nilai namun masih dalam keadaan normal. Hasil penelitian sebelumnya (Targher et al, 2010) mengemukakan bahwa konsentrasi bilirubin yang tinggi dalam kisaran normal dikaitkan dengan rendahnya risiko penyakit ginjal kronis pada orang dewasa. Mekanisme pertahanan bilirubin pada pasien penyakit ginjal kronis dianggap sebagai antioksidan. dan anti-inflamasi. Beberapa penelitian lain juga menunjukkan hasil serupa. peneliti studi longitudinal di Korea ada bilirubin total yang lebih tinggi mengurangi risiko GJK, menunjukkan bahwa bilirubin yang lebih rendah merupakan faktor risiko baru untuk GJK. Dua studi

cross-sectional di Korea dan Jepang menemukan korelasi antara bilirubin total dan GGK. Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian menunjukkan bahwa bilirubin dapat melindungi terhadap peradangan pada penyakit kardiovaskular dan penyakit ginjal kronis. (Kim P *et al*, 2022).

Hasil penelitian Hidayah dan Triwardhan (2018) adanya korelasi positif yang signifikan antara total bilirubin serum dengan eGFR pada pasien GGK. Sebuah penelitian yang dilakukan (ang-tse Lee, 2015) menunjukkan bahwa sedikit peningkatan kadar bilirubin mempengaruhi sifat antioksidan terkait kemampuannya mencegah oksidasi LDL. Efek ini berharap menjaga hemostasis vaskular tetap normal sehingga mengurangi kejadian GGK dan risiko kematian.

Pemrosesan atau penanganan spesimen dapat memiliki efek yang signifikan dalam reliabilitas analitis dan reprodutifitas hasil pengujian Serum adalah bagian cair dari darah tanpa elemen seluler dan faktor pembekuan. Sampel darah membutuhkan 30-60 menit untuk membeku pada suhu kamar. Ketika sampel serum dibiarkan kurang dari 30 menit, sel-sel yang tertahan dan kontaminasi dapat terjadi. Ketika sampel serum dibiarkan lebih dari 60 menit, komponen seluler dapat dilepaskan karena lisis sel. Oleh karena itu pada penelitian ini waktu pemisahan serum dilakukan setelah 40 menit. Waktu penyimpanan serum setelah pemisahan dan suhu penyimpanan mempengaruhi hasil tes.

Pada penelitian ini yang dilakukan terhadap kadar bilirubin direk pada serum pasien gagal ginjal kronik yang diperiksa masih dalam batas normal antara 0-0,4 mg/dL. Hasil dapat data bilirubin direk di serum segera dengan kadar terendah yaitu 0,09 mg/dL, kadar tertinggi yaitu 0,89 mg/dL. Berdasarkan hasilnya penelitian

mendapatkan hasil uji normalitas Shapiro Wilk dengan nilai signifikan serum segera, setelah 4 jam dan 8 jam adalah 0,000 maka dapat disimpulkan bahwa kedua data berdistribusi tidak normal sehingga dapat dilanjutkan untuk uji *Friedman test*. Hasil pengujian *Friedman test* diperoleh nilai signifikansi 0,308 yang artinya tidak ada pengaruh lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronis pada suhu 2-8°C terhadap kadar bilirubin direk.

Bilirubin merupakan pigmen kuning yang merupakan produk utama sel darah merah pada saat pemecahan heme dan zat lain dalam sel retikuloendotel. Hati menyaring bilirubin dari darah dan mengeluarkannya melalui empedu. Tingginya kadar bilirubin dalam darah (hiperbilirubinemia) dapat mengindikasikan kerusakan hati. Dalam penelitian ini, kadar bilirubin serum meningkat segera setelah 4 dan 8 jam. Peningkatan kadar bilirubin dapat terjadi karena penyakit kuning obstruktif akibat batu empedu atau tumor, hepatitis, sirosis hati, mononukleosis, penyakit menular, metastasis hati, penyakit Wilson. Selain karena penyakit, dapat juga terjadi akibat kecanduan obat-obatan, misalnya : antibiotik (amfoterisin B, klindamisin, eritromisin, gentamisin, lincomycin, oksasilin, tetrasiklin), sulfonamid, obat tuberkulosis (paraamino), asam salisilat, isoniazid). , diuretik allupurinol (acetazolamide ; asam ethacrynic), mithramycin, dekstran, diazepam (valium), barbiturat, narkotika (kodein, morfin, meperidine), flurazepam, indometasin, metotreksat, steroid, proquininamides, metil, turbutamida, vitamin (Joyce, 2019).

Peningkatan bilirubin mengacu pada tingginya kadar bilirubin yang terakumulasi dalam darah dan ditandai dengan penyakit kuning, atau penyakit

kuning, perubahan warna pada kulit dan kuku. Fototerapi merupakan pendekatan terapeutik yang saat ini digunakan pada pasien dengan hiperbilirubinemia tak terkonjugasi yang bertujuan untuk memecah bilirubin dalam darah. (Agus Hendra Wibawa & Tirta, 2021).

Safarina dkk (2016) mengutip hasil penelitian yang sama yang menunjukkan perbedaan kadar bilirubin serum yang diukur segera dan serum yang disimpan pada suhu 2-80 derajat selama 3 hari. Tidak ada peningkatan yang signifikan (dalam perbedaan stabil 0,21) pada kadar bilirubin segera, yang diperiksa segera, dibandingkan dengan kadar bilirubin yang dipertahankan selama 4 jam dan 8 jam pada suhu 2-80°C, yang dapat diukur. Hal ini dikarenakan pada proses penyimpanan pada suhu 2-80 C dapat stabil selama 7 hari, sedangkan pada suhu -200 C stabil selama 3 bulan paparan cahaya juga mempengaruhi stabilitas sampel.

Mekanisme penurunan bilirubin langsung adalah cairan berwarna kuning yang berasal dari hemoglobin yang merupakan bagian dari protein. Protein sangat sensitif terhadap pengaruh fisika dan kimia, sehingga dapat menyebabkan perubahan sifat aslinya yang disebut denaturasi. Bilirubin pada proses denaturasi dapat meningkatkan atau menurunkan kompleks warna yang terbentuk setelah kadar bilirubin serum bereaksi langsung dengan reagen sehingga mempengaruhi pembacaan fotometer. (agung dan Afifah, 2021).

Penundaan pemeriksaan bilirubin menyebabkan perubahan hasil reaksi yaitu konsentrasi azobilirubin yang dihasilkan dari reaksi bilirubin dengan reagen. Paparan cahaya, perubahan suhu dan waktu pemeriksaan akan menyebabkan

perubahan kadar bilirubin yang menyebabkan intensitas produk warna hasil reaksi berkurang karena intensitas warna yang dihasilkan berbanding lurus dengan konsentrasi bilirubin. Oleh karena itu terjadi perubahan bilirubin total pada pemeriksaan dengan penundaan pemeriksaan 4 jam dan 8 jam pada suhu 2-8°C (agung dan Afifah, 2021).

Pemeriksaan hasil yang akurat memerlukan penanganan sampel yang baik, pemeriksaan sampel yang cepat, penyimpanan sampel pada suhu rendah di tempat gelap, dan penggunaan tabung atau botol yang dilapisi kertas gelap/aluminium foil untuk menjaga kestabilan serum atau reagen. (Joyce, 2019). Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan peneliti, hasil penelitian ini memiliki manfaat pentingnya penyimpanan sampel serum untuk pemeriksaan Bilirubin direk pada suhu 2 – 8°C yang akan menjaga stabilitas sampel dikarenakan kandungan Bilirubin

sangat mudah terpengaruh oleh suhu, cahaya dan lama penyimpanan, terkhususnya apabila dilakukan penundaan pemeriksaan karena terkendala oleh beberapa penyebab seperti keterbatasan jumlah tenaga, kerusakan alat dan permintaan tambahan dari klinisi.

Kelemahan dalam penelitian ini adalah pemilihan responden karena keterbatasan waktu responden yang dipilih adalah hanya gagal ginjal kronik stadium 4 dan 5, jadi tidak bisa menginterpretasikan untuk semua stadium pada pasien gagal ginjal kronik. Kekurangan penelitian yang lain, peneliti tidak bisa memantau refrigerator terkait suhu yang konsisten keterbatasan tempat penyimpanan dan memungkinkan penggunaan bersama dengan sampel lain karena

itu peneliti berharap semoga penelitian ini dapat diperbaiki lebih baik oleh peneliti selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan pembahasan terkait kadar bilirubin direk pada serum pasien gagal ginjal kronik setelah diperiksa segera, setelah disimpan 4 jam dan 8 jam suhu 2-8⁰C penulis dapat menarik kesimpulan antara lain

1. Hasil yang didapatkan tidak ada pengaruh signifikan lama penyimpanan serum pasien Gagal Ginjal Kronik pada suhu 2-8 °C selama 4 dan 8 jam terhadap kadar bilirubin direk secara statistik yang ditunjukkan dengan nilai Asymp Sig (0,308) > 0,05.
2. Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan rerata kadar bilirubin direk pada serum pasien Gagal Ginjal Kronik yang diperiksa pada suhu 2-8 °C dengan pemeriksaan segera adalah 0,210 mg/dL.
3. Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan rerata kadar bilirubin direk pada serum pasien Gagal Ginjal Kronik yang diperiksa pada suhu 2-8 'C selama 4 jam adalah 0,212 mg/dL.
4. Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan rerata kadar bilirubin direk pada serum pasien Gagal Ginjal Kronik yang diperiksa pada suhu 2-8 'C selama 8 jam adalah 0,215 mg/dL.

B. Saran

Adapun penelitian yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah:

1. Bilirubin direk harus diperiksa oleh petugas laboratorium sesegera mungkin sesuai standar operasional prosedur (SOP). Untuk menghindari

kesalahan pada saat diperlukannya pencatatan pemeriksaan kadar bilirubin direk, maka sampel disimpan pada suhu tertentu untuk menjaga kestabilan sampel.

2. Peneliti selanjutnya dapat menggunakan lebih banyak sampel untuk mempelajari penan pada suhu dan waktu yang berbeda.
3. Penelitian selanjutnya mengenai pengaruh penyimpanan perlu dilakukan bagi peneliti selanjutnya serum pasien Gagal Ginjal Kronik terhadap kadar bilirubin direk dengan menggunakan variasi suhu atau waktu yang lebih beragam lagi dan penjaminan suhu yang stabil pada refrigerator

DAFTAR PUSTAKA

- Ab. Rahman, N. (2021). Sejarah Hubungan Masyarakat Melayu dan Bugis Sebagai Asas Pembinaan Naratif dalam Novel Sasterawan Negara Arena Wati. *MANU Jurnal Pusat Penataran Ilmu dan Bahasa (PPIB)*, 61–83. <https://doi.org/10.51200/manu.v23i0.282>
- agung dan Afifah. (2021). *Gambaran Kadar Bilirubin Direk Yang Diperiksa Segera Dan Setelah Ditunda 2 Hari Pada Suhu 20-25Oc*. Universitas Kesehatan Surakarta.
- Agus Hendra Wibawa, I. P., & Tirta, I. G. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Methanol Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum* Theilade), BAYAM HIAS MERAH (*Iresine herbstii* Hook.) DAN AZOLLA MERAH (*Azolla pinnata* R. Br.). *Jurnal Widya Biologi*, 12(02), 77–80. <https://doi.org/10.32795/widyabiologi.v12i02.2140>
- Ai-Ching Boon, Andrew C, B. dkk. (2012). Circulating bilirubin and defense against kidney disease and cardiovascular mortality: mechanisms contributing to protection in clinical Investigations. *America Journal Of Physicology*, 2(1), 45–77.
- ang-tse Lee, ya-yu wang dkk. (2015). Higher serum total bilirubin concentration is associated with lower risk of renal insufficiency in an adult population. *Int. jurnal clip Exp. Med*, 2(1), 19212–19222.
- Anggesty, D. A., Choiriyah, & Choirunnisak. (2022). Analisis Strategi Pemasaran Resto Ayam Kalasan Palembang Dalam Meningkatkan Penjualan Di Masa Pandemi Covid-19 Menurut Sifat Dalam Ekonomi Islam. *Jurnal Ilmiah*

Mahasiswa Perbankan Syariah, 2(2), 431.

Arieska, Dwi Indri. (2017). Pendugaan Standard Error dan Confidence Interval Koefisien Dini dengan Metode Bootstrap : Terapan Pada Data Susenas Provinsi Papua Barat 2013. *Jurnal Aplikasi Statistika dan Komputasi Statistik*. Vol 8.2

Brunner dan Sudeart. (2010). *Buku Ajar Medikal Bedah Edisi Kedelapan*. Jakarta: Binapura Jakasa.

Damayanti, M. (2022). *Pengaruh Suhu Dan Lama Perebusan Terhadap Umur Simpan Pada Telur Bebek (Anas domesticus) ASIN*. Universitas Lampung Bandar Lampung.

Dewi, C. N. . A. (2018). Perbedaan Kadar Bilirubin Total Plasma EDTA Pengenceran NaCl 0,9% dan Aquadest Steril. *Jurnal Media Keperawatan Nasional*, 1(1), 1–17.

Dharma, P. (2015). *Penyakit Ginjal Deteksi dini dan pencegahan*. Yogyakarta: CV Solusi Distributor.

Dwina, I. (2020). Melemahnya Ekonomi Indonesia Akibat Covid-19. *Program Studi Pendidikan IPS, FKIP Universitas Lambung Mangkurat*, 1–5. Diambil dari

<https://www.kompasiana.com/dewilst08/5ebcb675097f3659853413b3/ekonomi-indonesia-menanggung-beban-covid-19>

Fitrah, A., Yantoro, Y., & Hayati, S. (2022). Strategi Guru dalam Pembelajaran Aktif Melalui Pendekatan Saintifik dalam Mewujudkan Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2943–2952. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2511>

Fortin, G. A., Asnia, K. K. P., Ramadhani, A. S., & Maherawati, M. (2021).

- Minuman Fungsional Serbuk Instan Kaya Antioksidan Dari Bahan Nabati. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 15(4), 984–991.
<https://doi.org/10.21107/agrointek.v15i4.8977>
- Hutagaol. (2023). Peningkatan Kualitas Hidup Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisa Melalui Psychological Intervention Di Unit Hemodialisa RS Royal Prima Medan. *jurnal jumantik*, 2(1), 17–28.
- Joyce. (2019). Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnosti. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(1), 57.
- Kovesdy and Csabap. (2022). Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022 Division of Nephrology, Department of Medicine. *Universitas Of tennessee Health Science Center*, 2(2), 125.
- Labir, K., Sulisnadewi dan Gumilar. 2014. Pemberian fototerapi dengan penurunan kadar bilirubin dalam darah pada bayi bblr dengan hiperbilirubinemia. pp. 0–4. Available at: [http://poltekkes-denpasar.ac.id/files/Jurnal Gema Keperawatan/Juni 2014/Ketut Labir, dkk.pdf](http://poltekkes-denpasar.ac.id/files/Jurnal_Gema_Keperawatan/Juni_2014/Ketut_Labir,dkk.pdf).
- Lestari, NI, PUTU., 2019 Perbedaan Kadar Serum Bilirubin Total Yang Diperiksa Segera Dengan Yang Disimpan Pada Suhu 2-80C, Denpasar, Skripsi. Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar Jurusan Analis Kesehatan
- Lorenze W. (2019). *Pengaruh Pemeriksaan Bilirubin Darah Hemolisis dan Non Hemolisis*. Stikes Printis Padang.
- IPutu Gede Payadnya, I. G. A. N. T. J. (2018). *Panduan Penelitian Eksperimen Beserta Analisis Statistik Dengan SPSS* (Cv Budi Ut). Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- M maulina. (2018). *Zat-Zat yang Mempengaruhi Histopatologi Hepar*. Lhoksumawe: Unimal Press.

- Maharani, A. (2018). *Pengaruh Penggunaan Pendekatan Eksplorasi Lingkungan Sekitar Terhadap Perkembangan Pemahaman Konsep Sains Anak Usia 5-6 Tahun Di Tk Andini Sukarame Kota Bandar Lampung*. Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Marasbessy MD. Perbedaan Kadar Bilirubin Direk Serum Segar dan Serum Simpan 2 Hari pada Suhu 20-25°C. 2018;
- Mantiri, I.N, R. and W. (2017). Gambaran Kadar Asam Urat pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik Stadium 5 yang Belum Menjalani Hemodialisis. *Jurnal Ebiomedik*, 2(1), 57.
- Muti'ah. (2010). *Perbedaan Kadar Bilirubin Total Pada Serum Segar dan Serum Simpan Selama Empat Hari Pada Suhu 2-8oC di RSUD Kota Semarang*. fakultas ilmu kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Mentari, I .N (2022). *Kadar Bilirubin Total Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik Dirumah Sakit Kota Mataram*, Jurnal, 4Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Medica Farma Husada Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia
- Nauri & Widayati. (2017). *Gangguan Pada Sistem Perkemihan & Penatalaksanaan Keperawatan*. yogyakarta: Deepublish Publisher.
- park S, kim, Hwang Jh, Young-Chul Kim, dll. (2017). Elevated bilirubin levels are associated with a better renal prognosis and ameliorate kidney fibrosis. *Jurnal Plos One*, 12(1), 23–37.
- Price, S. A. (2012). Patofisiologi: konsep klinis proses-proses penyakit,. *Jurnal Patofisiologi*, 1(6), 157.
- Puguh Pantara. (2016). *Hubungan Antara Kadar Ureum Dengan Kadar Hemoglobin Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik*. Bachelor Thesis. Universitas

Muhammadiyah Purwakarta.

Simon Riyanti. (2018). *Perbedaan Kadar Bilirubin Total Plasma EDTA Yang Terpapar Cahaya dan Tanpa Cahaya*. Universitas Muhamadiyah Semarang.

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suhardjono. (2014). Prinsip Dasar dan Pemakaian Kliniknya. *Jurnal Internal Pribadi*, 1(2), 2194–2198.

Supriyono. (2017). Pengaruh Cahaya Lampu Terhadap Kadar Bilirubin Total Spesimen Tabung Gelap Penundaan 1,2, Dan 3 Pada Suhu Ruang. *Jurnal Chemical Information and Modeling*, 1(8), 55–58.

Yanto, M. (2020). Manajemen kepala Madrasah Ibtidaiyah dalam menumbuhkan pendidikan karakter religius pada era digital. *Jurnal Konseling dan Pendidikan*, 8(3), 176. <https://doi.org/10.29210/146300>

Zunaidi. (2011). *Pengaruh Penundaan Pemeriksaan Bilirubin Total 1, 2, dan 3 Jam*. Universitas Hasanudin.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian

PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS KESEHATAN
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SLEMAN
ꦥꦺꦩꦸꦂꦠꦏꦧꦸꦥꦠꦺꦤ꧀ꦱꦭꦺꦩꦤ꧀ꦢꦶꦤꦏꦺꦱꦺꦃꦠꦤ꧀
Jalan Bhayangkara Nomor 48, Triharjo, Sleman, Yogyakarta, 55514
Telepon (0274) 868437, Faksimile (0274) 868812
Laman: www.rsudsleman.slemankab.go.id, Surel: rsudsleman@gmail.com

Sleman, 09 Oktober 2023

Nomor	070/SHIS.15	Kepada	Yth. Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
Sifat	Segera		
Lampiran	1 (satu) lembar		
Perihal	Izin Penelitian a.n. Ginta Calvina Izumi Silalahi	di	Yogyakarta

Memperhatikan surat permohonan dari Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta nomor : LB.02.01/F.XXVII.10/702/2023 tertanggal 9 Agustus 2023 perihal Permohonan Izin Penelitian, pada dasarnya RSUD Sleman tidak keberatan memberikan izin kepada :

Nama : Ginta Calvina Izumi Silalahi
NIM/NIP/NIDN : P07134322022
NIK : 1207234211990003
Asal Institusi : Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
Judul Penelitian : **Kadar Bilirubin Direk Pada Serum Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Diperiksa Segera, Setelah Disimpan Selama 4 Jam dan 8 Jam Pada Suhu 2 - 8°C.**

Izin penelitian berlaku selama 1 (satu) tahun pada tanggal 10 Oktober 2023 s.d. 7 Oktober 2024.

Sebelum kegiatan dilaksanakan dimohon untuk menyelesaikan administrasi di Bagian Pendidikan, Penelitian dan Pengembangan, menaati ketentuan yang berlaku dan bersedia menyerahkan laporan hasil penelitian yang dilakukan ke RSUD Sleman.

Laporan terdiri dari :

1. Bukti informed consent yang telah diisi subjek penelitian, bila menggunakan informed consent.
2. Bukti penjelasan penelitian terhadap subjek penelitian yang telah diisi oleh subjek penelitian.
3. Nomor rekam medik subjek penelitian, bila menggunakan data rekam medik pasien.

Demikian untuk diketahui dan terima kasih

Rumah Sakit Umum Daerah
Sleman
PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SLEMAN
Dr. NOV KRISNAENI, M.P.H
Pemeriksaan I, IV/b
1104 199803 2 001

Tembusan :

1. Kepala Ruang Hemodialisa
2. DPJP Ruang Hemodialisa
3. Ka. Instalasi Patologi Klinik
4. Yang bersangkutan

Lampiran 2. Surat Keterangan Layak Etik



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS KESEHATAN
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SLEMAN

Jalan Bhayangkara Nomor 48, Triharjo, Sleman, Yogyakarta, 55514
Telepon (0274) 868437, Faksimile (0274) 868812
Laman: www.rsudsleman.slemankab.go.id Surel: rsudsleman@gmail.com



KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SLEMAN
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SLEMAN

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"

No.180/ 5402

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama
Principal In Investigator

: Ginta Alvina Izumi Silalahi

Nama Institusi
Name of the Institution

: Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes
Yogyakarta

Dengan judul:
Title

" Kadar Bilirubin Direk pada Serum Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Diperiksa Segera, Setelah
Disimpan Selama 4 Jam dan 8 Jam Pada Suhu 2 - 8°C "

" "

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 Consent, 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 7 Oktober 2023 sampai dengan tanggal 7 Oktober 2024

This declaration of ethics applies during the period October 7, 2023 until October 7, 2024.



LEMBAR PENJELASAN SEBELUM PERSETUJUAN (PSP)

1. Saya adalah wakil mahasiswa yang berasal dari Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Program Studi Sarjana Terapan dengan ini meminta Anda untuk berpartisipasi dengan sukarela dalam penelitian kami yang berkaitan dengan penyintas Gagal Ginjal Kronik yang melakukan hemodialisis rutin di RSUD Sleman.
2. Penelitian ini terdiri dari 47 judul dengan parameter laboratorium hematologi dan kimia klinik *terlampir.
3. Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan/ pengaruh dari beberapa parameter laboratorium hematologi dan juga kimia klinik.
4. Pengambilan sampel ini akan berlangsung selama 3 – 5 menit. Bahan penelitian berupa serum darah yang akan diambil melalui vena yang dilakukan sesaat sebelum proses hemodialisis. Sebagai pembanding, kami akan secara acak juga untuk mengambil sampel darah menggunakan spuit injeksi melalui vena.
5. Prosedur pengambilan bahan penelitian yaitu dimulai dengan memilih subyek penelitian pasien gagal ginjal kronis (GGK) yang menjalani Hemodialisa rutin di RSUD Sleman. Subyek penelitian yang diperoleh kemudian diberikan Penjelasan Sebelum Persetujuan (PSP). Setelah menerima penjelasan dan menyetujui untuk menjadi subyek penelitian kemudian dipersilahkan untuk mengisi dan menandatangani *Informed Consent*. Selanjutnya dilakukan pengambilan darah vena dan ditampung pada tabung EDTA dan *clot activator* dimana pada darah tabung EDTA akan langsung diperiksa menggunakan alat hematologi *analyzer* sedangkan darah pada tabung *clot activator* akan disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit untuk memperoleh serum. Serum ini yang akan kami gunakan untuk penelitian dengan beberapa perlakuan.
6. Proses pengambilan darah vena mungkin menyebabkan ketidaknyamanan

yaitu adanya rasa sakit akibat tusukan dan pembengkakan pada bekas tusukan, tetapi Anda tidak perlu khawatir karena saya menyediakan *Thrombogel* untuk mengobati hal tersebut.

7. Keuntungan yang Anda peroleh dalam keikutsertaan atau partisipasi Anda pada penelitian ini adalah mengetahui hasil pemeriksaan beberapa parameter laboratorium secara cuma-cuma, Anda juga akan mendapat uang transport sebagai ucapan terimakasih..
8. Partisipasi Anda bersifat sukarela, tidak ada paksaan dan Anda dapat sewaktu-waktu mengundurkan diri dari penelitian ini dan seandainya Anda tidak menyetujui maka Anda dapat menolak.
9. Nama dan jati diri Anda akan tetap dirahasiakan. Apabila ada hal-hal yang belum jelas, Anda dapat menghubungi kami *terlampir.

Peneliti

No	Nama Peneliti	NIM	Judul Penelitian	CP
1	Ginta Calvina Izumi Silalahi	P07134322022	Kadar Bilirubin direk pada serum pasien gagal ginjal kronik yang diperiksa segera, setelah disimpan selama 4 jam dan 8 jam pada suhu 2-8 c	087775398301
2	Nydia Devie Kis Ervana	P07134322062	Pengaruh Lama Penyimpanan Serum Pasien Gagal Ginjal Kronik pada Suhu 20 - 25 C terhadap Kadar Bilirubin Direk	082144433458
3	Hermi Widhiyastuti	P07134322053	Perbedaan Kadar Total Protein pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang diperiksa segera, setelah disimpan 4 jam dan 8 jam pada suhu 20 - 25 C	087832760999
4	Nur Fadilah Asri Siregar	P07134322119	Pengaruh Penyimpanan Serum Pasien Gagal Ginjal Kronik selama 0, 4, 8 Jam pada Suhu 2-8°C Terhadap Low Density Lipoprotein (LDL)	082220948208
5	Yosefina Weni	P07134323067	Pengaruh lama Penyimpanan Serum Pasien Gagal Ginjal Kronik Pada Suhu 2-8 °C Terhadap Kadar High Density Lipoprotein (HDL) Kolesterol	085338413044
6	Musliha	P07134322033	Perbedaan Kadar Kolesterol pada Serum Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Diperiksa Segera, Setelah Disimpan 4 Jam dan 8 Jam pada Suhu 2 - 8°C	081222282423
7	Nur Wakiyah	P07134322110	Perbedaan Kadar Glukosa Darah Pada Serum Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Diperiksa Segera, Setelah Disimpan Selama 4 Jam Dan 8 Jam Pada Suhu 2 - 8°C	082323484237
8	Viktoria Helena Sugini Jas	P07134322124	Pengaruh Penyimpanan Serum Pasien Gagal Ginjal Kronik Selama 0,4,8 Jam pada Suhu 2 - 8 °C Terhadap Aktivitas Enzim SGPT	081339056599
9	Prisilia Martins Soares Ndaeng	P07134322126	Kadar Fe Serum pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Diperiksa Segera, Setelah disimpan Selama 4 Jam dan 8 jam pada Suhu 2-8°C	

Lampiran 4. Lembar *Inform Consent*

PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SLEMAN Jalan Bhayangkara Nomor 48, Triharjo, Sleman, Yogyakarta, 55514 Telepon: (0274) 868437, Faksimile: (0274) 868812 Website: www.rsudsleman.slemankab.go.id, E-mail: rsudsleman@gmail.com			PERSETUJUAN KEIKUTSERTAAN PENELITIAN KLINIS
Pemberi Informasi			
Penerima Informasi/ Pemberi Persetujuan*			
No.	Jenis Informasi	Isi Informasi yang Diberikan	Tanda (√)
1	Judul penelitian	*terlampir	✓
2	Kesukarelaan dalam penelitian	Partisipasi Anda bersifat sukarela, tidak ada paksaan dan anda dapat sewaktu-waktu mengundurkan diri dari penelitian ini, seandainya anda tidak menyetujui maka anda dapat menolak.	✓
3	Prosedur penelitian	Responden yang diperoleh diberi penjelasan sebelum persetujuan (PSP) dan dipersilahkan untuk mengisi <i>informed consent</i> , selanjutnya dilakukan pengambilan darah avshunt sebelum dilakukan Hemodialisis	✓
4	Kewajiban partisipasi Penelitian	Mengikuti prosedur penelitian sampai selesai	✓
5	Manfaat dan keuntungan	Mengetahui kadar parameter hematologi dan kimia klinik dalam tubuh anda dan mendapat bingkisan	✓
6	Ketidaknyamanan dan Kemungkinan Resiko	<u>Pada saat proses pengambilan darah mungkin menyebabkan ketidaknyamanan yaitu adanya rasa sakit pada saat penusukan dan pembengkakan pada area bekas tusukan, tetapi anda tidak perlu khawatir karena itu merupakan hal yang wajar.</u>	✓
7	Alternatif Pengobatan	Tidak Ada	✓
8	Kerahasiaan	Data pribadi anda akan tetap dirahasiakan	✓
9	Asuransi dan Kompensasi	Tidak Ada	✓
10	Pengunduran diri dari penelitian	<u>Dapat mengundurkan sewaktu-waktu tanpa sanksi apapun</u>	✓
11	Akses peneliti	Rekam Medis Pasien	✓
Dengan ini menyatakan bahwa saya telah menerangkan hal-hal diatas secara benar dan jelas dan memberikan kesempatan untuk bertanya dan/atau diskusi			Tanda tangan
Dengan ini menyatakan bahwa saya telah menerima informasi dari dokter sebagaimana di atas kemudian yang saya beri tanda/paraf di kolom kanannya, dan telah memahaminya			Tanda tangan
*Bila pasien tidak kompeten atau tidak mau menerima informasi, maka penerima informasi adalah wali atau keluarga terdekat.			
PERSETUJUAN KEIKUTSERTAAN PENELITIAN			
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :			
nama : <u>Lestari wahyuningsih</u>		jenis kelamin : <u>laki-laki/perempuan**</u>	
alamat : <u>Karang Keboan 03/01 Sumberas Mlati</u>		tanggal lahir : <u>15-01-1980</u>	
dengan ini menyatakan persetujuan untuk ikut serta dalam penelitian			
terhadap <input type="checkbox"/> diri sendiri <input type="checkbox"/> suami/istri <input checked="" type="checkbox"/> orang tua <input type="checkbox"/> anak <input type="checkbox"/> wali			
nama : <u>Karsiyah</u>		jenis kelamin : <u>laki-laki/perempuan**</u>	
nomor rm : <u>253432</u>		tanggal lahir : <u>15-01-1960</u>	
alamat : <u>Karang Keboan 03/01 Sumberas Mlati</u>			
Saya memahami prosedur dan manfaat dari penelitian yang akan dilakukan termasuk risiko yang akan timbul. Saya akan bertanggungjawab secara penuh atas segala akibat yang mungkin timbul akibat persetujuan dari keikutsertaan dalam penelitian.			
Sleman, tanggal pukul			
	Yang/ menyatakan*	Saksi 1	Saksi 2
Tanda Tangan			
Nama jelas	<u>Lestari Wahyuningsih</u>	<u>Nings</u>	<u>Nings</u>

Catatan ** Coret yang tidak perlu
 beri tanda centang (√) pada kotak pilihan

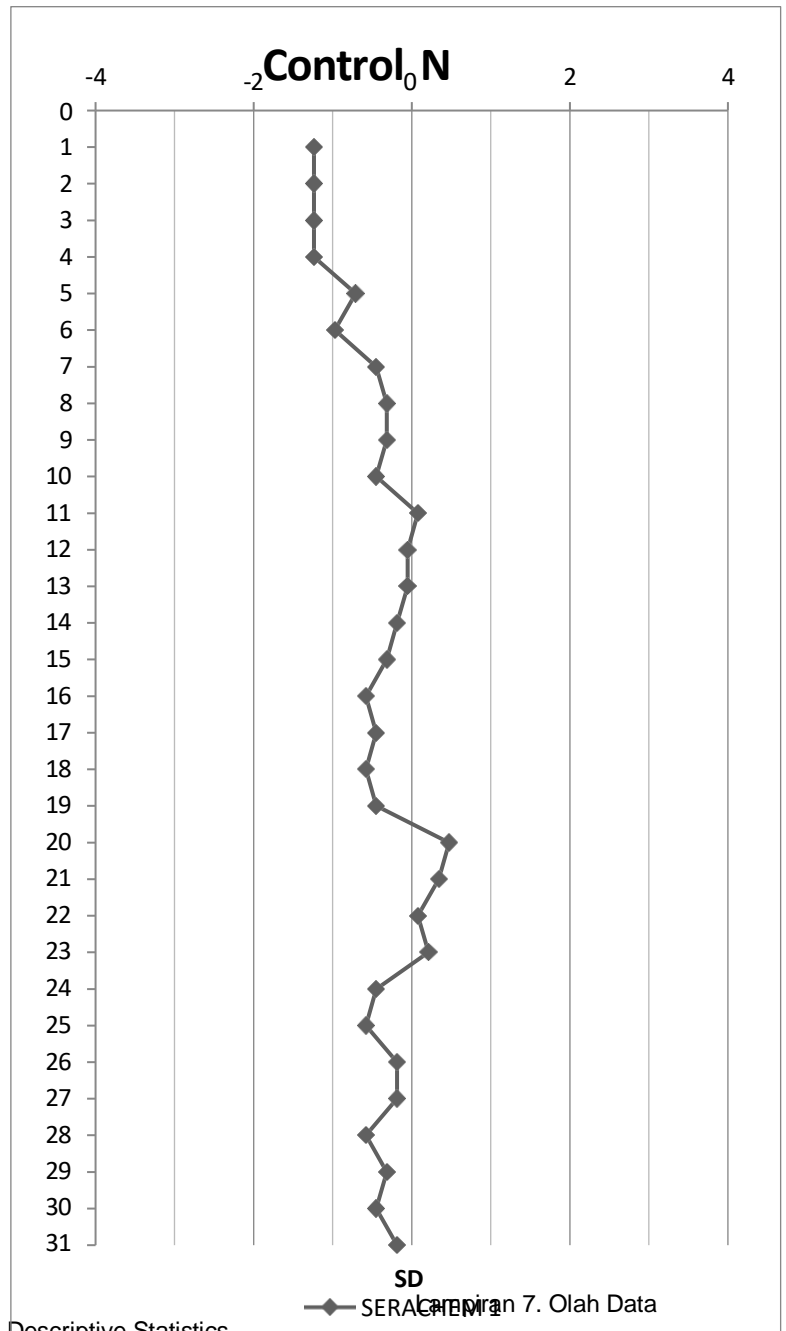
Lampiran 6. Hasil Quality Control

QUALITY CONTROL KIMIA KLINIK

PARAMETER	: BILIRUBIN direk
REAGENT	: BILD2
METHODE	: <i>Diazo</i>
UNIT/SATUAN	: mg/dL
BULAN	: November 2023

Instrument	COBAS C 311 Analyzer		
Control	-2SD	TARGET	+2SD
LOT : 52514601	0,802	0,954	1,116
ED : 29-02-2024			

No.	DATE	HASIL
1	01/11/2023	0,86
2	02/11/2023	0,86
3	03/11/2023	0,86
4	04/11/2023	0,86
5	05/11/2023	0,90
6	06/11/2023	0,88
7	07/11/2023	0,92
8	08/11/2023	0,93
9	09/11/2023	0,93
10	10/11/2023	0,92
11	11/11/2023	0,96
12	12/11/2023	0,95
13	13/11/2023	0,95
14	14/11/2023	0,94
15	15/11/2023	0,93
16	16/11/2023	0,91
17	17/11/2023	0,92
18	18/11/2023	0,91
19	19/11/2023	0,92
20	20/11/2023	0,99
21	21/11/2023	0,98
22	22/11/2023	0,96
23	23/11/2023	0,97
24	24/11/2023	0,92
25	25/11/2023	0,91
26	26/11/2023	0,94
27	27/11/2023	0,94
28	28/11/2023	0,91
29	29/11/2023	0,93
30	30/11/2023	0,92
31	31/11/2023	0,94



	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
segera	40	.09	.89	.2100	.18298
4 Jam	40	.09	.87	.2120	.17774
8 Jam	40	.09	.88	.2150	.17877
Valid N (listwise)	40				

Uji distribusi data

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Ketentuan

H_0 diterima jika Sig (Shapiro-Wilk) $\geq 0,05$ H_a diterima jika Sig (Shapiro-Wilk) $< 0,05$

Hasil

Tests of Normality

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
.322	40	.000	.626	40	.000
.299	40	.000	.637	40	.000
.286	40	.000	.652	40	.000

Uji distribusi data lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronik pada suhu 2-8° C terhadap kadar bilirubin direk pemeriksaan segera

H_0 ditolak karena Sig pada Shapiro-Wilk (0.000) $< 0,05$

Uji distribusi data lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronik pada suhu 2-8° C terhadap kadar bilirubin direk selama 4 jam

H_0 ditolak karena Sig pada Shapiro-Wilk (0.000) $< 0,05$

Uji distribusi data lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronik pada suhu 2-8° C terhadap kadar bilirubin direk selama 8 jam

H_0 ditolak karena Sig pada Shapiro-Wilk (0.000) $< 0,05$

Kesimpulan

Data lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronik pada suhu 2-8° C terhadap kadar bilirubin direk pemeriksaan segera, penyimpanan 4 jam, dan penyimpanan 8 jam tidak berdistribusi normal.

Uji Friedman (k Related Samples)

Hipotesis

H₀ : Tidak ada pengaruh lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronik pada suhu 2 – 8 ° C terhadap kadar bilirubin direk

H_a : ada pengaruh lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronik pada suhu 2 – 8 ° C terhadap kadar bilirubin direk

Ketentuan

H₀ diterima jika Asymp Sig $\geq 0,05$ H₀ ditolak jika Asymp Sig $< 0,05$

Hasil

N	40
Chi-Square	2.358
df	2
Asymp. Sig.	.308

Friedman test

Keputusan

H₀ diterima karena Asymp Sig (0,308) $< 0,05$

Kesimpulan

Tidak ada pengaruh lama penyimpanan serum pasien gagal ginjal kronik pada suhu 2-8 ° C terhadap kadar bilirubin direk

Uji Wilcoxon (Dua sampel berpasangan)

Untuk mengetahui signnifikansi penurunan kadar bilirubin antar 2 variabel

Wilcoxon Signed Ranks Test

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
4 Jam - segera	Negative Ranks	10 ^a	10.70	107.00
	Positive Ranks	10 ^b	10.30	103.00
	Ties	20 ^c		
	Total	40		
8 Jam - segera	Negative Ranks	10 ^d	11.05	110.50
	Positive Ranks	14 ^e	13.54	189.50
	Ties	16 ^f		
	Total	40		

a. Hasil pemeriksaan kadar bilirubin direk penyimpanan 4 jam $<$ Hasil pemeriksaan kadar bilirubin direk pemeriksaan segera

b. Hasil pemeriksaan kadar bilirubin direk penyimpanan 4 jam $>$ Hasil pemeriksaan kadar bilirubin direk pemeriksaan segera

c. Hasil pemeriksaan kadar bilirubin direk penyimpanan 4 jam $=$ Hasil pemeriksaan kadar

bilirubin direk pemeriksaan segera

Hipotesis

H_0 : Kadar bilirubin direk setelah penyimpanan 4 jam lebih besar atau sama dengan dibanding kadar bilirubin direk pemeriksaan segera

H_a : Kadar bilirubin direk setelah penyimpanan 4 jam lebih kecil atau sama dengan dibanding kadar bilirubin direk pemeriksaan segera

H_0 : $\mu_1 > \mu_2$

H_a : $\mu_1 < \mu_2$

WILCOXON pada segera- penyimpanan 8 jam

- Hasil pemeriksaan kadar bilirubin direk penyimpanan 8 jam < Hasil pemeriksaan kadar bilirubin direk pemeriksaan segera
- Hasil pemeriksaan kadar bilirubin direk penyimpanan 8 jam > Hasil pemeriksaan kadar bilirubin direk pemeriksaan segera
- Hasil pemeriksaan kadar bilirubin direk penyimpanan 8 jam = Hasil pemeriksaan kadar bilirubin direk pemeriksaan segera

Test Statistics^a

4 Jam - segera	8 Jam - segera
-.076 ^b	-1.201 ^c
.939	.230

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

c. Based on negative ranks.

Pada segera-4jam :

Ketentuan

H_0 diterima jika Asymp Sig $\geq 0,05$

H_0 ditolak jika Asymp Sig $< 0,05$

Keputusan

H_0 diterima karena Asymp Sig (0,939) $> 0,05$

Kesimpulan

Kadar bilirubin direk setelah penyimpanan 4 jam lebih besar atau sama dengan dibanding kadar bilirubin direk pemeriksaan segera

Artinya terjadi peningkatan kadar bilirubin direk setelah penyimpanan selama 4

jam

Pada Segera- 8 jam

Ketentuan

H_0 diterima jika Asymp Sig $\geq 0,05$

H_0 ditolak jika Asymp Sig $< 0,05$

Keputusan

H_0 diterima karena Asymp Sig (0,230) $> 0,05$

Kesimpulan

Kadar bilirubin direk setelah penyimpanan 8 jam lebih besar atau sama dengan dibanding kadar bilirubin direk pemeriksaan segera

Artinya terjadi peningkatan kadar bilirubin direk setelah penyimpanan selama 8 jam

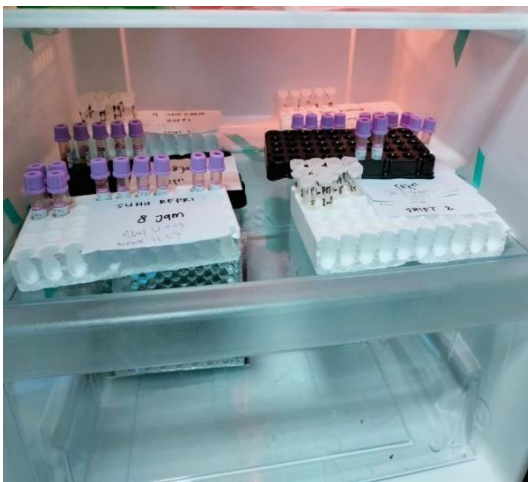
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Preparasi Sampel sentrifugasi dan pemisahan serum



Pemeriksaan kadar bilirubin direk menggunakan alat cobas c311



Penyimpanan sampel suhu refri (2-8°C)

