



**PENGARUH PENGGUNAAN GINJAL BUATAN
(DIALISER) BARU DAN BERULANG TERHADAP
KADAR ALBUMIN SERUM**

Titiek Riani

TESIS

Untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh

Gelar Dokter Spesialis Penyakit Dalam

Program Pendidikan Dokter Spesialis – I

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS - 1
BAGIAN/ SMF ILMU PENYAKIT DALAM
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO
RUMAH SAKIT UMUM PUSAT Dr. KARIADI
SEMARANG
2001**

HALAMAN PENGESAHAN

- 1. JUDUL PENELITIAN** : Pengaruh Penggunaan Ginjal Buatan (Dializer)
Baru & Berulang Terhadap Kadar Albumin Serum
- 2. RUANG LINGKUP** : Ginjal-Hipertensi- Ilmu Penyakit Dalam
- 3. PELAKSANA PENELITIAN**
- a. Nama Lengkap : Titiiek Riani
 - b. N I P : 140 323 883
 - c. Pangkat/ gol : Penata muda / III B
 - d. Jabatan : Peserta PPDS-1 Ilmu Penyakit Dalam
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro /
Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi
Semarang
- 4. PEMBIMBING PENELITIAN** : Dr. Sofa Chasani, SpPD
- 5. KONSULTAN** : Prof. DR. Dr. Imam Parsudi A, SpPD, K-GH

Semarang, November 2001

Koordinator Tesis

Dr. F. Soemanto PM, MSc, Sp PD, K-GEH

Pembimbing



Dr. Sofa Chasani, Sp PD



Peneliti



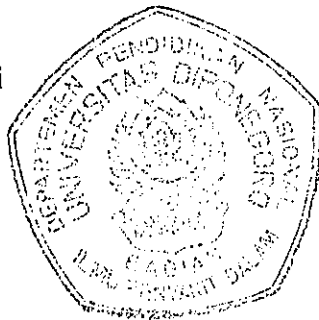
Titiiek Riani

Penelitian ini dilakukan
Di Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Dokter Spesialis --1 Ilmu Penyakit Dalam
Di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro /
Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi
Semarang

**Ketua Bagian / S M F
Ilmu Penyakit Dalam
FK UNDIP/ RSUP Dr.Kariadi**



DR.Dr. Darmono, SpPD-KE



**Ketua Program Studi
PPDS-1 Ilmu Penyakit Dalam
Fakultas Kedokteran UNDIP**



Dr. Murni Indrasti, SpPD

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan rasa bahagia dan puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah Yang Maha Esa atas berkah dan rahmatNya, sehingga kami dapat menyelesaikan laporan penelitian tentang :

PENGARUH PENGGUNAAN GINJAL BUATAN (DIALISER) BARU DAN BERULANG TERHADAP KADAR ALBUMIN SERUM.

Penelitian ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan dokter spesialis-I Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / RSUP Dr. Kariadi Semarang.

Kami sadari penelitian ini tak mungkin bisa diselesaikan tanpa bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini saya menyampaikan terima kasih kami yang sebesar besarnya kepada :

1. Semua penderita di unit haemodialisis RSUP Dr. Kariadi Semarang yang telah bersedia ikut serta sebagai peserta penelitian ini.
2. Dr. Shofa Chasani, SpPD, berkenan menjadi pembimbing dalam penelitian ini.
3. Prof.DR.Dr. Imam Parsudi, SpPD-KGH, Kepala Sub Bagian nefrologi dan selaku konsultan penelitian ini, yang telah memberikan ijin dan dengan kesabaran memberikan arahan dorongan serta bimbingan pada penelitian ini.
4. Dr. F.Soemanto PM, SpPD-KGEH, sebagai ketua tim koordinator seminar proposal penelitian karya akhir beserta seluruh anggota tim atas segala bantuan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Kepala Sub Bagian, Guru besar dan staf. Bagian Ilmu Penyakit Dalam FK UNDIP/ RSUP Dr. Kariadi Semarang.
6. Dekan FK UNDIP dan Direktur RSUP Dr.Kariadi Semarang.

7. Staf paramedis, staf administrasi di Unit Hemodialisis RSUP Dr. Kariadi yang telah dengan ikhlas membantu kami.
8. Dr. Murni Indrasti, SpPD, sebagai ketua program studi (KPS) Ilmu Penyakit Dalam, atas segala arahan, bimbingan dan nasehat yang sangat berguna bagi saya selama mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis-I Ilmu Penyakit Dalam.
9. DR.Dr. Darmono, SpPD-KE, selaku kepala Bagian / SMF Ilmu Penyakit Dalam RSUP Dr. Kariadi Semarang atas segala petunjuk, bimbingan dan nasehat serta dorongan yang sangat berguna bagi saya selama mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis-I Ilmu Penyakit Dalam.
10. Sejawat residen Bagian Ilmu Penyakit Dalam RSUP Dr. Kariadi Semarang, atas segala bantuan dan kerja sama yang aktif selama mengikuti pendidikan ini.
11. Kepada yang tercinta kedua orang tuaku, suami tersayang Endy Suwondo serta anak-anakku Reza, Arius, Marika dan Adrian, yang telah memberikan dorongan, semangat dan pengorbanannya selama mengikuti pendidikan dan menyelesaikan karya akhir ini.

Akhirnya semua pihak yang tak dapat kami sebutkan namanya satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga karya akhir ini dapat dimanfaatkan.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan karuniaNya kepada kita semua.

Semarang, November 2001

TITIEK RIANI

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
JUDUL PENELITIAN	<i>i</i>
HALAMAN PENGESAHAN	<i>ii</i>
UCAPAN TERIMA KASIH	<i>iv</i>
DAFTAR ISI	<i>v</i>
DAFTAR TABEL	<i>ix</i>
DAFTAR GAMBAR	<i>x</i>
ABSTRAK	<i>xi</i>
ABSTRACT	<i>xii</i>
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan masalah	2
1.3. Tujuan penelitian	3
1.4. Manfaat penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penatalaksanaan Gagal Ginjal Kronik	4
2.2. Definisi	5
2.3. Prinsip Fisiologi Hemodialisis	7
2.4. Mekanisme transport solut	7
2.5. Aplikasi Klinis	8
2.5.1. Aplikasi Klinis Difusi	8
2.5.2. Aplikasi Klinis Ultra Filtrasi	10
2.6. Komponen Hemodialisis	10
2.7. Ginjal Buatan Baru	12
2.8. Ginjal Buatan Pakai Ulang	12

2.9. Prosedur Pencucian Ginjal Buatan	14
2.10. Efektifitas Ginjal Buatan	14
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1. Disain Penelitian	17
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.3. Populasi Penelitian	17
3.4. Sampel	17
3.5. Kriteria Inklusi	18
3.6. Kriteria Eksklusi	18
3.7. Bahan dan Alat	18
3.8. Definisi Operasional	18
3.9. Pengumpulan Data	19
3.10. Analisa Data	19
3.11. Pelaksanaan Penelitian	19
3.12. Personalia Penelitian	19
BAB IV. HASIL PENELITIAN	21
4.1. Profil Sampel Penelitian	21
4.2. Hasil Albumin Serum	24
4.3. Hasil Albumin Dialisat	28
4.4. Analisis Data	29
BAB V. PEMBAHASAN	32
5.1. Hubungan Antara Dialiser Baru dan Pakai Ulang Terhadap Kadar Albumin Serum	32
5.2. Hubungan Antara Dialiser Baru dan Pakai Ulang Terhadap Kadar Albumin Dialisat	33
5.3. Hubungan Antara Dialiser Baru dan Pakai Ulang Terhadap Kadar Albumin Serum dan Albumin Dialisat	34

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	35
6.1. Kesimpulan	35
6.2. Saran	35
6.3. Keterbatasan Penelitian	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>
Tabel 1. Berbagai Jenis Terapi Pengganti	5
Tabel 2. Fraksi Protein	6
Tabel 3. Hydraulic permeability & sieving coefficient of selected dialysis membranes.	7
Tabel 4. Komposisi Larutan Dialisat Asetat dan Bikarbonat	11
Tabel 5. Sebaran Sampel Penelitian	21
Tabel 6. Karakteristik Kondisi Fisik Pasien Hemodialisis Sampel Penelitian	21
Tabel 7. Nilai MAP (mmHg) Yang Diukur Pada Saat Melakukan HD Pertama Kali (R0)	23
Tabel 8. Karakteristik Pasien HD Yang Diteliti	24
Tabel 9. Hasil Perhitungan Berat Albumin Dalam Serum : Pre-HD dan Post-HD	26
Tabel 10. Hasil Perhitungan Selisih Berat Albumin Dalam Serum : Pre-HD dan Post-HD	27
Tabel 11. Hasil Perhitungan Berat Albumin Dalam Dialisat	29

DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
Gambar 1. Kerangka Teori	15
Gambar 2. Kerangka Konsep	16
Gambar 3. Alur Penelitian	20
Gambar 4. Analisis Deskriptif Profil Sampel Penelitian Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin	22
Gambar 5. Rata-rata Berat Albumin Dalam Serum (Pre-HD dan Post-HD) Untuk Berbagai Status Ginjal Buatan	25
Gambar 6. Rata-rata Selisih Berat Albumin Dalam Serum Pre-HD dan Post-HD Untuk Berbagai Status Ginjal Buatan	26
Gambar 7. Rata-rata Berat Albumin Dalam Dialisat Untuk Berbagai Status Ginjal Buatan	28

PENGARUH PENGGUNAAN GINJAL BUATAN (DIALISER) BARU DAN BERULANG TERHADAP KADAR ALBUMIN SERUM

Titiek Riani-Bagian/SMF Ilmu Penyakit Dalam Fak. Kedokteran UNDIP-RS DK Semarang

Abstrak

LATAR BELAKANG : Hemodialisis (HD) merupakan terapi baku Gagal Ginjal Terminal (GGT). HD dapat menghilangkan berbagai gejala uremia dan memperbaiki keseimbangan elektrolit. HD dengan ginjal buatan pakai ulang (GBU) telah dilakukan di berbagai negara, dan beberapa penelitian menunjukkan tetapan dan efektif. Penggunaan GBU memiliki keuntungan antara lain : penurunan kemungkinan terjadinya "first use syndrome" dan penghematan biaya. Namun yang perlu dicermati, albumin dalam serum darah manusia, dapat mengalami penurunan sebagai akibat penempelan albumin pada membran dan lolosnya molekul albumin dari membran dialiser selama proses dialisis, sehingga perlu dilakukan suatu penelitian mengenai seberapa jauh terjadinya kebocoran albumin yang tertampung dalam dialisat dan pengaruhnya terhadap kadar/berat albumin.

TUJUAN : Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan GBU terhadap kebocoran albumin dan kadar albumin serum, dan menentukan berapa kali ginjal buatan dapat dipakai ulang secara aman.

BAHAN DAN METODA : Penelitian telah dilakukan pada 21 penderita GGT yang menjalani HD kronik dengan menggunakan ginjal buatan baru (GBB) dan diteruskan dengan GBU di unit HD RS DK Semarang. Mesin dialiser yang digunakan adalah Nipro tipe NCU-10E dan tipe NCD-11, dengan ginjal buatan Hollow Fibre Nipro tipe FB-110 T, cairan dialisat Acetate tipe AR, dan pemeriksaan albumin menggunakan spektrofotometer 704/911 Hitachi. Pemeriksaan albumin yang dilakukan meliputi albumin dalam serum sebelum dan sesudah proses dialisis, dan albumin dalam dialisat. Hasil pengamatan dianalisis dengan uji ANOVA, uji korelasi Pearson, dan uji perbandingan beda mean.

BASIL : Dari penelitian terhadap 21 orang penderita diperoleh hasil: mean selisih berat albumin dalam serum pre HD dan post HD adalah $R_0=3.9700\text{gr} \pm 12.8680$, $R_1=0.7490\text{gr} \pm 12.4753$, $R_2=3.9290\text{gr} \pm 12.6989$, $R_3=9.1233\text{gr} \pm 22.6989$, $R_4=1.1552\text{gr} \pm 12.5718$; Uji ANOVA menunjukkan F hitung 1.015 dan F tabel 2.47 yang berarti tidak ada perbedaan bermakna; uji korelasi Pearson dengan $R=0.026$ (<0.5) dan tingkat signifikansi $P=0.398$ (>0.05) menunjukkan korelasi yang lemah; serta uji Tukey dan Bonferroni (multiple comparison status ginjal) terhadap rata-rata berat albumin serum pre-post HD menunjukkan tidak ada perbedaan nyata antar nilai selisih berat albumin serum pre-post HD dari kelima populasi ginjal buatan. Untuk mean berat albumin dalam dialisat diperoleh: $R_0=1.8048\text{gr} \pm 2.1362$, $R_1=2.6619\text{gr} \pm 2.5464$, $R_2=5.1138\text{gr} \pm 6.5794$, $R_3=10.1705\text{gr} \pm 10.6502$, $R_4=15.5733\text{gr} \pm 11.7654$; Uji ANOVA menunjukkan F hitung 11.368 dan F tabel 2.47 yang berarti ada perbedaan bermakna; uji korelasi Pearson dengan $R=0.537$ (>0.5) dan tingkat signifikansi $P=0.000$ (<0.05) menunjukkan status ginjal buatan berkorelasi dengan berat albumin dalam dialisat. Dari uji Tukey dan Bonferroni, diperoleh hasil adanya perbedaan mean berat albumin dalam dialisat untuk beberapa status penggunaan ginjal buatan, yaitu antara R_0 dengan R_3 dan R_4 , antara R_1 dengan R_3 dan R_4 , dan antara R_2 dengan R_4 . Kadar albumin serum cenderung naik setelah HD, tapi jumlahnya cenderung turun. Kenaikan ini merupakan akibat dari berkurangnya cairan tubuh selama proses dialisis sehingga konsentrasi albumin dalam serum menjadi lebih besar. Sementara itu, jumlah yang cenderung turun kemungkinan disebabkan adanya penempelan albumin dalam membran dialiser dan lolosnya albumin melalui membran dialiser.

KESIMPULAN & SARAN : Penggunaan GBU menyebabkan tingkat kebocoran membran yang semakin besar, hal ini ditandai dengan semakin besarnya jumlah albumin yang ditemukan dalam dialisat. Hasil pengujian statistik menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ditemukan mulai pada pemakaian ulang yang ketiga. Dengan demikian, pemakaian ulang ginjal buatan dianjurkan hanya sampai pada pemakaian ulang yang kedua, karena pada pemakaian ulang yang ketiga dan seterusnya, ditemukan perbedaan berat albumin dalam dialisat yang sangat nyata.

KATA KUNCI : Hemodialisis, Gagal Ginjal Terminal, Albumin, Dialiser Pakai Ulang.

THE INFLUENCE OF NEW AND REUSE DIALYZER ON SERUM ALBUMIN VALUE

Titlek Riand-Departement of Internal Medicine, Faculty of Medicine at UNDIP-RSDK Semarang

Abstract

BACKGROUND : Hemodialysis (HD) has been a standard therapy for end-stage renal disease (ESRD). It can be used to remove any ureum syndrome and stabilize the electrolyte balance. HD using reuse dialyzer has been done in the world, and some researches show that it can be carried-out securely and effectively. The benefit from using a reuse dialyzer are the cost reduction, and to diminish the possibility of appearing the first use syndrome. However, the albumin within blood serum, may be influenced by the dialysis process due to the occurrence of binding the albumin molecule on dialyzer membrane and the possibility of freeing it during dialysis. Therefore, a study on how far the accident of freeing albumin from dialyzer that can be found on dialysat and its effect on serum albumin weight is very important.

OBJECTIVES: The aims of the research are to find out the influences of reuse dialyzer on albumin loss in dialysat and albumin contents in blood serum, and to determine the optimal times applicable for reuse dialyzer.

MATERIALS AND METHODS: The research has been carried out on 21 samples of patients having ESRD. The patients that are being treated by chronic hemodialysis using new and reuse dialyzer at the HD unit of RSDK Semarang. The dialyzer machine used are Nipro type NCU-10E and type NCD-11, with Hollow Fibre Nipro dialyzer type FB-110 T, and using Acetate type AR as dialysat liquid. The Hitachi spectrophotometer 704/911 was applied for albumin analysis, which consist of serum analysis for pre and post HD, and dialysat analysis. The resulting data were analysed with ANOVA test, Pearson correlation test, and multiple comparison on mean differences for dialyzer status.

RESULTS: Observation on 21 samples of patients give the following results: mean of serum albumin weight pre-post HD are $3.9700\text{gr} \pm 12.8680\text{gr}$. (R0), $0.7490\text{gr} \pm 12.4753\text{gr}$. (R1), $3.9290\text{gr} \pm 12.6989\text{gr}$. (R2), $9.1233\text{gr} \pm 22.6989\text{gr}$. (R3), $1.1552\text{gr} \pm 12.5718\text{gr}$. (R4); F compute and F table from ANOVA test are 1.015 and 2.47 respectively, show that are no significant difference of mean; Pearson correlation test with $R=0.026 (<0.5)$ and $P=0.398 (>0.05)$ indicate a weak correlation between mean of serum albumin weight Pre-Post HD and reuse dialyzer status, mean difference analysis using Tukey and Bonferroni test (multiple comparison) prove that are no effect on serum albumin weight Pre-Post HD among the dialyzer status. In the case albumin in dialysat analysis, the results are as follow : $1.8048\text{gr} \pm 2.1362\text{gr}$. (R0), $2.6619\text{gr} \pm 2.5464\text{gr}$. (R1), $5.1138\text{gr} \pm 6.5794\text{gr}$. (R2), $10.1705\text{gr} \pm 10.6502\text{gr}$. (R3), $15.5733\text{gr} \pm 11.7654\text{gr}$. (R4); F compute and F table from ANOVA test are 11.368 and 2.47 respectively, that prove a significant difference of mean; Pearson correlation test with $R=0.537 (>0.5)$ and $P=0.000 (<0.05)$ show that the reuse dialyzer status correlate to mean value of dialysat albumin weight. From Tukey and Bonferroni test (multiple comparison), the significance mean differences of albumin weight have been found for several dialyzer status, i.e. : between R0 and R3 and R4; : between R1 and R3 and R4, : between R2 and R4. The serum albumin concentration tend to increase after HD, but with the total serum albumin weight tend to diminish. This augmentation seem to be the result of diminishing the body liquid during dialysis process, that in turn lead to raise the serum albumin concentration. In other hand the adhesion of albumin on dialyzer membrane may cause the drop of serum albumin weight.

CONCLUSION & SUGESTION : The application of reuse dialyzer has caused a bigger membrane penetration, which is designated by the augmentation of albumin molecule found in dialysat. Statistical test show the significance difference for reusing dialyzer after third application. So, reusing dialyzer can only be implemented for two times, since the third reuse and so on produce a significance increase of albumin weight found in dialysat.

KEYWORDS : Hemodialysis, End-stage Renal Disease, Albumin, Reuse Dialyzer.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada saat ini penggunaan ginjal buatan atau hemodialisis (HD) merupakan terapi baku untuk penderita dengan keadaan : gagal ginjal akut (GGA), gagal ginjal terminal (GGT), keracunan atau intoksikasi (obat dan zat kimia) [1]. Prinsip dasar HD adalah menggantikan faal ginjal yang bertujuan mengeluarkan sisa metabolisme protein dan koreksi gangguan keseimbangan air dan elektrolit antara kompartemen darah pasien dengan kompartemen larutan dialisat (konsentrat) melalui selaput (membran) semi permeabel yang bertindak sebagai ginjal buatan (dializer) [2].

HD pakai berulang telah dilakukan di berbagai negara. Beberapa penelitian terbukti tetap aman dan efektif. Penelitian di Indonesia 1991, mendapatkan bahwa pemakaian ginjal buatan sampai ke enam kali tidak menurunkan derajat bersih (klirens) urea [3,4].

Banyak ulasan dan penelitian telah dilakukan berkaitan dengan patofisiologi penyakit gagal ginjal [5,6,7,8]. Usaha pengobatan penderita gagal ginjal kronis melalui perbaikan manajemen dalam pengobatan juga telah banyak dilaporkan [9- 14], termasuk juga penelitian mengenai teknik pengobatan penyakit lain pada penderita gagal ginjal kronis maupun dampak penyakit gagal ginjal kronis terhadap fungsi organ yang lain [15- 28]. Penelitian penting lain yang telah banyak dipublikasikan antara lain : pengaruh / efek suatu zat terhadap penderita gagal ginjal kronik yang menjalani HD [29,30], penelitian mendalam mengenai GGT [16,24,31,32,33], serta berkurangnya sisa fungsi ginjal pada penderita gagal ginjal [34].

Albumin yang merupakan salah satu protein darah merupakan bagian terbesar dari protein darah. Hipoalbumin dapat menyebabkan resiko relatif kematian sebesar 1,69 [37]. Serum albumin juga telah dilaporkan sebagai salah satu tanda penting yang dapat digunakan

untuk mendeteksi status nutrisi penderita [35]. Rendahnya serum albumin juga menggambarkan rendahnya ketahanan / daya hidup pasien gagal ginjal terminal [36]. Laporan mengenai albumin tersebut walaupun masih terbatas jumlahnya, menunjukkan pentingnya fungsi albumin untuk pendeteksian pada penderita gagal ginjal.

Berkaitan dengan penggunaan ginjal buatan, berkurangnya kadar albumin dalam darah yang mungkin bisa terjadi selama proses hemodialisis sebagai akibat dari penempelan maupun kebocoran membran dialiser dapat menimbulkan problem pada penderita gagal ginjal yang menjalani hemodialisis. Namun demikian, belum ada penelitian yang dilakukan untuk mengetahui sampai seberapa jauh pengaruh hemodialisis terhadap kemungkinan terjadinya penurunan albumin dalam darah, serta seberapa banyak pengulangan dapat dilakukan dalam penggunaan ginjal buatan khusus yang berkaitan dengan fenomena penurunan albumin darah.

Berbagai gejala uremia dan keseimbangan elektrolit, asam basa dan keseimbangan cairan, dapat diperbaiki dengan tindakan tersebut, akan tetapi anemia, perubahan metabolik dan fungsi endokrin tidak diperbaiki dengan teknik dialisis [2]. Pada saat HD terjadi penempelan albumin pada membran [38] bahkan dalam keadaan tertentu dapat terjadi kebocoran melalui membran tersebut [1]. Yang perlu mendapat keterangan lebih lanjut adalah: "Apakah akibat dari penggunaan ginjal buatan yang berulang akan mempengaruhi kadar albumin serum?"

1.2. Perumusan Masalah

Beberapa masalah penting yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah penggunaan ginjal buatan pakai berulang pada penderita gagal ginjal buatan yang menjalani HD kronik akan menurunkan kadar albumin serum ?
2. Dengan pemrosesan ginjal buatan yang dilakukan di RS. Dr. Kariadi Semarang saat ini, sampai berapa kalikah ginjal buatan dapat dipakai ulang, sebelum kadar albumin terganggu?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan Umum :

Untuk mengetahui pengaruh pemakaian GBU terhadap kadar albumin serum pada penderita GGK yang menjalani HD kronik.

Tujuan Khusus :

1. Mengukur kadar albumin dialisat pada pemakaian GBU pada penderita GGK yang menjalani HD kronik.
2. Mengukur kadar albumin serum sebelum dan sesudah HD, pada pemakaian GBU penderita GGK dengan HD kronik.
3. Mengetahui berapa kali ginjal buatan dapat dipakai ulang tanpa mengganggu kadar albumin serum pada penderita GGK dengan HD kronik.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Menurunkan efek samping dan gangguan yang terjadi, akibat dari perubahan kadar albumin serum pada pemakaian GBU.
2. Menambah wawasan keilmuan, sehingga dapat lebih baik dan mantap dalam memberikan pelayanan HD dengan menggunakan ginjal buatan berulang.
3. Dengan diketahuinya keamanan pemakaian ginjal buatan berulang maka anggaran pelayanan kesehatan dapat dihemat, khususnya pelayanan hemodialisis

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penatalaksanaan gagal Ginjal Kronik

Di Indonesia program terapi hemodialisis mulai dirintis tahun 1972 di Jakarta (RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo/FKUI) dan di Bandung (RSUP Dr. Hasan Sadikin / FK UNPAD) tahun 1976 [1]. Umumnya dipergunakan ginjal buatan dengan selaput semi permeabel (*hollow fibre kidney*), jarang menggunakan bentuk lempeng (*plate*) atau lilitan (*coil*) [39]. Unit hemodialisis di RSUP Dr. Kariadi Semarang, sejak tahun 1992 sampai desember 1997 memberikan pelayanan dengan menggunakan ginjal buatan sekali pakai (*disposable dializer*), sedangkan sejak Januari 1998 sampai sekarang karena alasan pembiayaan yang semakin mahal, maka ginjal buatan yang telah dipakai mulai digunakan kembali. Sesuai dengan tes klirens kreatinin (dianggap mendekati laju filtrasi glomerulus), maka gagal ginjal kronik dibagi sebagai berikut [40] :

- 100-76 ml/ menit, disebut insufisiensi ginjal berkurang
- 75-26 ml/menit, disebut insufisiensi ginjal kronik (IGK)
- 25-0 ml/menit disebut gagal ginjal kronik (GGK)
- < 5 ml/menit, disebut gagal ginjal terminal (GGT)

Penatalaksanaan konservatif gagal ginjal kronik bermanfaat bila faal ginjal masih pada tahap IGK dan GGK, pada penyakit GGT terapi pengganti sudah harus dilakukan [40]. Secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1. Hemodialisis sampai sekarang masih merupakan salah satu terapi pengganti ginjal untuk pasien GGT; sifatnya sementara sebelum dilakukan transplantasi ginjal atau selama waktu yang tidak terbatas (*long-term hemodialysis*) [1].

Tabel 1. Berbagai Jenis Terapi Pengganti (dikutip dari RB Sidabutar, 1994) [40].

Dialisis
Dialisis Peritoneal (DP)
DP Intermiten (DPI)
DP Mandiri Berkesinambungan (DPMB)
DP Dialirkan Berkesinambungan (DPMB)
DP Nokturnal (DPN)
Hemoperfusi
Hemofiltrasi
Hemodialisis (HD)
Transplantasi Ginjal (TG)
TG Donor Hidup (TGHD)
TG Donor Jenazah (TGDJ)

2.2. Definisi

Hemodialisis

Suatu mesin ginjal buatan atau *hemodialyzer* terdiri dari membran semi permeabel (dari selofan atau Cuprophane) yang sederhana dengan darah di satu pihak dan cairan dialisis di pihak lain. Ada dua tipe dasar dialiser yang dipergunakan sekarang ini. Parallel plate dializer, terdiri dari dua lapisan selofan dan Hollow fiber atau capillary dializer terdiri dari ribuan serabut kapiler halus yang tersusun paralel. Setiap serabut mempunyai dinding setebal 30 um, diameter dalam sebesar 200 um, dan panjangnya 21 cm [41].

Hemodialisis dan peritoneal dialisis menghilangkan berbagai gejala-gejala uremia dan memperbaiki keseimbangan elektrolit, asam basa dan keseimbangan cairan, akan tetapi anemia, perubahan metabolik dan fungsi endokrin tidak diperbaiki dengan tehnik dialisis [42].

Pada saat dilakukan hemodialisis maka darah yang mengalir ke ginjal buatan (*artificial kidney*), jumlah dan tekanannya harus memadai sehingga diperlukan suatu jalan (*aceses*), Umumnya akses khusus ini pada vena lengan yang sudah dibuatkan fistula dengan arteri radialis atau ulnaris. Fistula seperti ini (*fistula cimino*) dapat bertahan bertahun tahun dan komplikasinya hampir tak ada [39].

Albumin

Albumin merupakan protein utama pada manusia, meliputi 2/3 protein total, dengan berat molekul 65.000 dalton (lihat Tabel 2). Rendahnya kadar albumin dalam serum darah disebabkan karena gangguan sintesa (malnutrisi, malabsorpsi, disfungsi hepar) atau kehilangan (asites, protein hilang karena nefropati atau enteropati) sehingga akan menyebabkan gangguan yang serius pada tekanan onkotik intravaskuler, kehilangan albumin dapat bermanifestasi sebagai edema. Peninggian kadar albumin serum juga kita pikirkan pada keadaan dehidrasi, sehingga apabila dilakukan rehidrasi maka akan kita dapatkan kadar albumin serum yang rendah. *Half life* albumin 17 hari. Mengukur kadar albumin sangat penting karena untuk menginterpretasikan kadar kalsium dan magnesium darah. Jika kadar albumin serum rendah, maka kadar kalsium dan magnesium juga rendah [43].

Beberapa fungsi albumin yaitu :

- memobilisasi asam amino dari hepar , untuk disintesa ke jaringan lain menjadi asam amino bentuk lain.
- *general transport or carrier protein* (thyroxin, bilirubin, penicillin, cortisol, dan estrogen, asam lemak bebas, warfarin , kalsium, magnesium dan hem).

Beberapa alat yang digunakan untuk pemeriksaan kadar albumin serum: elektroforesis, presipitasi, colon separation, turbidimetri, kolorimetri [43].

Tabel 2. Fraksi Protein, dikutip dari Mc. Pherson RA [43].

Albumin	52 - 68%
α 1 globulin	2,4 - 5,3 %
α 2 globulin	6,6 - 13,5%
β Globulin	8,5 - 14,1 %
γ Globulin	10,7 - 21 %

Tabel 3. Hydraulic permeability & sieving coefficient of selected dialysis membranes. Glomerular basement membrane GBM characteristic are shown for comparison, dikutip dari Sukandar. E [1].

Membrane	Hydraulic permeability (ml/hr/m ² /mmHg)		Sieving coefficient		
	Aqueous solution	Protein solution	Inulin (5200 D)	B2-m (11.800D)	Albumin (65.000D)
CDA(Althin)	36	16	0,90	0,70	0,1
CTA(Nipro)	60	16	1,00	0,90	0,001
PAN(Asahi)	ND	22	0,95	0,60	0,01
AN69(hospital)	50	30	1,0	0,65	0,001
PS(Fresenius)	170	40	0,99	0,60	0,001
EVAL(Kuraray)	14	8	1,00	0,63	0,04
PMMA(Toray)	70	13	0,75	0,00	ND
PA(Gambro)	260	35	1,00	0,65	0,001
Diaphan (Enka)	80	ND	0,99	0,60	0,05
GBM	-	200	1,00	0,95	0,01

CDA: cellulose diacetate; CTA: cellulose triacetate; PAN: polyacrylonitrile; AN 69: acrylonitril and sodium methallyl sulfonate copolymer; PMMA: polymethylmethacrylate; PA: polyamide; Diaphan: substituted regenerated cellulose; GBM: glomerular basement membrane.

2.3. Prinsip Fisiologi Hemodialisis

Dialisis adalah suatu proses dimana komposisi suatu larutan, misalnya larutan A akan berubah jika larutan tersebut dipaparkan ke larutan lain misalnya larutan B melalui suatu membran semi permeabel. Untuk mudahnya kita dapat menganggap membran semipermeabel ini sebagai suatu lapisan yang penuh pori-pori atau lubang. Air dan benda yang terlarut didalamnya (solut) yang mempunyai molekul kecil dapat menyeberangi membran ini sementara solut dengan berat molekul besar tidak dapat melaluinya sehingga konsentrasinya tidak berubah [44].

2.4. Mekanisme transport solut

Solut dapat melewati membran semipermeabel dengan dua cara yang berbeda :

Proses difusi [3,44,45]

Terjadinya perpindahan solut melalui proses difusi disebabkan adanya gerak acak dari molekul molekul solut. dengan adanya gerakan acak tersebut maka molekul akan

berbenturan dengan membran. Jika molekul ini kecil maka akan lolos dan berpindah tempat.

Perpindahan solut ini akan dipengaruhi oleh :

1. **Gradien konsentrasi** : perpindahan dari A ke B akan lebih banyak jika gradien konsentrasi antara kedua larutan ini tinggi.
2. **Kecepatan dan berat molekul** : makin tinggi berat molekul suatu solut maka makin sedikit perpindahan yang terjadi. Solut dengan berat molekul yang kecil akan lebih cepat gerakannya sehingga sebanding dengan perpindahan yang terjadi.
3. **Tahanan (resistance) dari membrane** : makin tinggi tahanan suatu membran makin sulit bagi solut untuk berpindah.

Proses Ultrafiltrasi [3,11]

Mekanisme transport solut yang kedua adalah ultrafiltrasi. Molekul air yang sangat kecil akan dengan mudah melewati membran semi permeabel. Ultrafiltrasi ini akan terjadi bila terdapat tekanan hidrostatis atau osmotik yang mendorong air melalui membran. Pergerakan ini akan diikuti oleh molekul kecil (*solven drag*) sedang molekul besar tidak dapat mengikuti air ini karena tertahan oleh membran.

2.5. Aplikasi Klinis

Aplikasi klinis dari prinsip fisiologi diatas dapat dibagi dua, yaitu aplikasi klinis dari prinsip difusi dan ultrafiltrasi [3,44].

2.5.1. Aplikasi Klinis Difusi

Kedua kompartemen dipisahkan oleh membran semi permeabel. Kompartemen dialisat mengandung natrium, kalium, kalsium, magnesium, klorida, Dekstrosa, asetat atau bikarbonat sedang racun uremi terdapat pada kompartemen darah. Sehingga waktu dilakukan hemodialisis akan ada pergerakan racun uremi dari kompartemen darah ke kompartemen dialisat. Jika dibiarkan stasis setelah beberapa lama akan terjadi keseimbangan dari racun uremi tadi dan tidak terjadi pergerakan lagi. Selama hemodialisis ini keadaan seimbang dicegah dengan jalan senantiasa mengganti isi kompartemen dialisat dengan yang baru

sehingga senantiasa terjadi pergerakan racun uremi darah menuju dialisat. Jumlah penurunan racun uremi di darah dipengaruhi oleh kecepatan aliran darah (Q_b) sehingga untuk melihat efisiensi ginjal buatan, kadar pengurangan tersebut dikalikan dengan kecepatan aliran darah (Q_b). Kita akan mendapatkan angka yang mencerminkan berapa ml darah yang dibersihkan dari urea-N persatuan waktu. Jumlah darah yang dibersihkan tersebut diberi nama kliren urea-N. Salah satu kelebihan pemakaian kliren (urea-N) sebagai parameter efisiensi adalah harga tersebut tidak dipengaruhi kadar zat dalam darah. Parameter efisiensi ginjal buatan dapat dinilai dari kliren urea, kreatinin dan kliren vitamin B12 [3,44].

Kliren Ginjal Buatan dipengaruhi oleh :

1. Aliran Darah

Makin tinggi aliran darah maka kliren makin meningkat, hanya saja hubungan ini tidak linier tetapi merupakan hubungan curvilinear. Pada aliran darah (Q_b) yang tinggi peningkatan kliren tidak seimbang lagi. Untuk orang dewasa normal aliran darah (*blood flow rate*) biasanya 200-300 ml/menit [3,44].

2. Efisiensi Ginjal Buatan

Ginjal buatan yang mempunyai membrane lebih tipis, permukaan yang lebih luas, pori-pori yang banyak dan lebih lebar, serta bentuk yang memungkinkan kontak darah dengan dialisat yang lebih banyak maka klirennya akan lebih tinggi [3,44]. Membrane dialiser yang bersifat hidrofobik ternyata dapat mengadsorpsi protein, lebih porotis, dan mempunyai koefisien ultrafiltrasi paling tinggi [1]. Dialiser dan tabung darah bersifat trombogenik, diperlukan pemberian antikoagulan adekuat untuk pasien dan sirkuit ekstra korporeal. Jika pemberian heparin tak sempurna maka akan terbentuk trombus pada dialiser sehingga mengurangi luas permukaan dialiser, diikuti penurunan kliren dialiser dan ultrafiltrasi [1]. Sedangkan permeabilitas membran dialiser ditentukan beberapa faktor antara lain tahanan difusi, zat terlarut (*solute*), *hydraulic permeability & sieving coefficient* [1].

3. Aliran dialisat

Hubungan aliran dialisat (Q_d) dengan kliren ginjal buatan adalah curvilinear. Pada kenyataannya Q_d ini biasa dipasang pada 500 ml/menit. $Q_d < 500$ ml/menit akan menghemat kebutuhan dialisat namun kliren ginjal buatan rendah. Sedang jika $Q_d > 500$ ml/menit, pemakaian cairan dialisat meningkat sedang peningkatan kliren tidak sebanding sehingga tak ekonomis [47].

4. Berat Molekul

Solut dengan berat molekul yang besar akan bergerak lebih lambat dan juga sulit lolos melalui membran sehingga klirensnya akan lebih rendah. Sebagai contoh urea dengan BM 60 ketika melewati ginjal buatan maka 60% akan dibuang, sementara itu kreatinin dengan BM 113 hanya 50% yang akan dibuang. Untuk solut dengan BM yang lebih besar lagi seperti misalnya vitamin B12 (BM 1355) pembuangan lewat ginjal buatan hanya 25% saja [3, 44]. Sedangkan albumin dengan BM 65.000 termasuk molekul yang besar, mempunyai *sieving coefficient* sebesar 0.01 pada membran glomerulus ginjal dasar, jika menggunakan ginjal buatan *sieving coefficient* akan terlihat pada tabel 3 [1].

2.5.2. Aplikasi klinis ultra Filtrasi

Ultra filtrasi pada waktu hemodialisis diperlukan untuk membuang kelebihan cairan. Pengeluaran cairan ini disebabkan adanya selisih tekanan antara kompartemen darah dan dialisat. Kompartemen darah selalu bertekanan positif yang berkisar antara 50-100 mm Hg, sementara itu tekanan kompartemen dialisat biasanya negatif. *Transmembrans pressure* (TMP) dapat diatur dengan mengatur tekanan kedua kompartemen tersebut. Dengan mengetahui *Koefisien ultrafiltrasi* (KuF) dari ginjal buatan maka kita dapat memperhitungkan berapa besar TMP yang diperlukan untuk membuang kelebihan cairan [3,44].

2.6. Komponen Hemodialisis

a. Ginjal buatan.

Ginjal buatan merupakan peralatan yang terpenting dari seluruh peralatan hemodialisis, karena disinilah proses hemodialisis berlangsung. Dilihat dari segi konstruksinya dibagi

dalam 2 tipe yaitu hollow fibre dan paralel plate. Sementara itu bila dilihat dari bahan dasarnya dibagi dalam 3 tipe yaitu : selulosa, selulosa sintetik. Kliren ginjal buatan yang dapat diukur adalah kliren urea, kreatinin, vitamin B12 dan fospat. Priming volume biasanya 60-120 ml berhubungan dengan luasnya permukaan membran [1,46].

b. Cairan dialisat.

Merupakan cairan yang bebas pirogen, dengan komposisi elektrolit yang mendekati komposisi serum darah normal, sehingga dapat memperbaiki gangguan cairan dan elektrolit. Cairan dialisat yang biasa digunakan adalah dialisat asetat [1,46].

Tabel. 4. Komposisi Larutan Dialisat Asetat dan Bikarbonat

Komponen	Dialisat asetat	dialisat bikarbonat		
		Lar. acid	Lar. bikarbonat	Lar. final
Sodium	143	90	60	140
Potasium	2,0	2,0	-	2,0
Calsium	1,75	1,75	-	1,75
Magnesium	0,75	0,75	-	0,75
Chlorida	112	87	25	117
Bikarbonat	-	-	35	31
Acetat	38	-	-	4
Acetat acid	-	4	-	-
Glukosa	-	8,33	-	8,33

c. Jalur arteri dan vena.

Jalur arteri membawa darah dari tubuh penderita menuju ginjal buatan untuk selanjutnya memasuki proses hemodialisis, melalui jarum arteri pada AV fistula. Jalur vena mengalirkan darah yang telah menjalani proses dialisa melalui jalur AV fistula untuk diedarkan ke seluruh tubuh [1,46].

d. Mesin dialisa.

Mesin ini yang dapat mengatur kecepatan aliran darah yang melewati ginjal buatan, yang mengatur proses difusi serta ultra filtrasi [1,46].

1. Komponen Utama :

1.1. Pompa darah : berfungsi untuk mengalirkan darah dari tempat tusukan (*local access*) ke ginjal buatan (*dializer*). Kecepatan (Qb) dapat diatur biasanya antara 200-300 mililiter/ menit.

1.2. Sistem Pengaturan Dialisat (*dialysis solution delivery sistem*), meliputi sistem distribusi, pengaturan suhu dialisat dan tekanan negatip.

1.3. Sistem pemantauan (*monitoring*), meliputi pemantauan sirkuit darah (*blood circuit*) dan bypass valve.

2. Komponen tambahan (*option*), tergantung dari mesin yang dipakai namun yang paling penting adalah pompa heparin.

2.7. Ginjal Buatan Baru

Pada penggunaan ginjal buatan baru/ pertama kali, masalah yang biasa timbul adalah adanya *first use syndrome*. Berdasarkan manifestasinya, *first use syndrome* dibagi menjadi dua tipe, yaitu tipe A merupakan tipe anafilaktik dan tipe B merupakan tipe non spesifik [4, 47]. Biaya yang cukup tinggi yang harus dikeluarkan jika setiap kali HD menggunakan ginjal buatan yang baru, mengingat harganya yang cukup mahal, hampir 50% dari keseluruhan biaya hemodialisis.

2.8. Ginjal Buatan Pakai Ulang

setelah pemakaian yang pertama, ginjal buatan dapat dibersihkan dari darah secara kimia, disterilisasi dengan disinfektan dan kemudian dapat digunakan kembali. Proses ini dapat diulang sampai tujuh kali atau lebih. Di Amerika Serikat sudah lebih dari 70% melakukan pemakaian ginjal buatan ini secara berulang [4].

Keuntungan

1. **Penurunan kemungkinan terjadinya *first use syndrome***, yaitu reaksi tubuh karena penggunaan ginjal buatan. Pada dasarnya ini merupakan reaksi imunologi, yang terdiri

dari tipe A (tipe anafilaksis) yang diduga karena reaksi anafilaksis terhadap ethylen oksida yang terdapat pada membran ginjal buatan. Dan tipe B (tipe non spesifik) penyebabnya belum diketahui. Dengan penggunaan ginjal buatan secara berulang diduga terjadi penempelan protein darah pada membrane yang mengakibatkan peningkatan *biokompatibilitas* membran serta mengurangi reaksi komplemen [4,47].

2. **Penghematan biaya.** Dalam kondisi krisis moneter dimana terjadi peningkatan harga, maka harga peralatan untuk hemodialisis juga meningkat tajam. Pada bulan Juli 1998, biaya untuk cuci darah yang ditetapkan PT. ASKES Rp.662.380,- Biaya yang tinggi ini dengan sendirinya akan berkurang dengan pemakaian ginjal buatan secara berulang, karena untuk biaya ginjal buatan sendiri sekitar 40-60% dari total pembiayaan.

Kerugian

1. **Pengaruh disinfektan.** Formaldehide (formaline) merupakan disinfektan yang cukup luas dipakai dalam pemrosesan ginjal buatan secara berulang. Formalin yang tersisa karena tidak bersih dapat memacu timbulnya anti N antibodi yang bekerja melawan kerja Ag sel darah merah sehingga dapat menyebabkan anemia hemolitik. Penelitian lebih lanjut membuktikan bahwa residu formalin $< 1,0$ mg/100 ml (10ppm) tidak memacu timbulnya anti-N antibodi (Co 11). Formaldehide (Formalin) merupakan zat yang bersifat karsinogenik dan mutagenik, oleh karena itu US Occupational Health and Safety Administration memberikan batasan kadar Formaldehide (formalin) paling tinggi < 2 ppm [48].
2. **Kemungkinan kontaminasi bakteri.** Bila prosedur pemrosesan tidak dikerjakan dengan baik, maka dapat terjadi kontaminasi bakteri maupun transmisi infectious agents. Insiden infeksi yang biasanya ditandai dengan febris. Hal ini terjadi karena proses pencucian ulang yang ceroboh dan tidak steril oleh petugas HD [48,49,50].
3. **Efisiensi membran yang menurun.** Pada penggunaan ginjal buatan yang dipakai secara berulang dapat terjadi perlekatan (clothing) protein pada membran yang dapat dilihat

dengan menggunakan mikroskop elektron, dan bila berlangsung terus dapat menyebabkan permukaan membran tidak stabil bahkan dapat rusak. Hal ini akan mengakibatkan penurunan kliren ginjal buatan tersebut [48].

2.9. Prosedur Pencucian Ginjal Buatan

Meliputi hal hal sebagai berikut [51] :

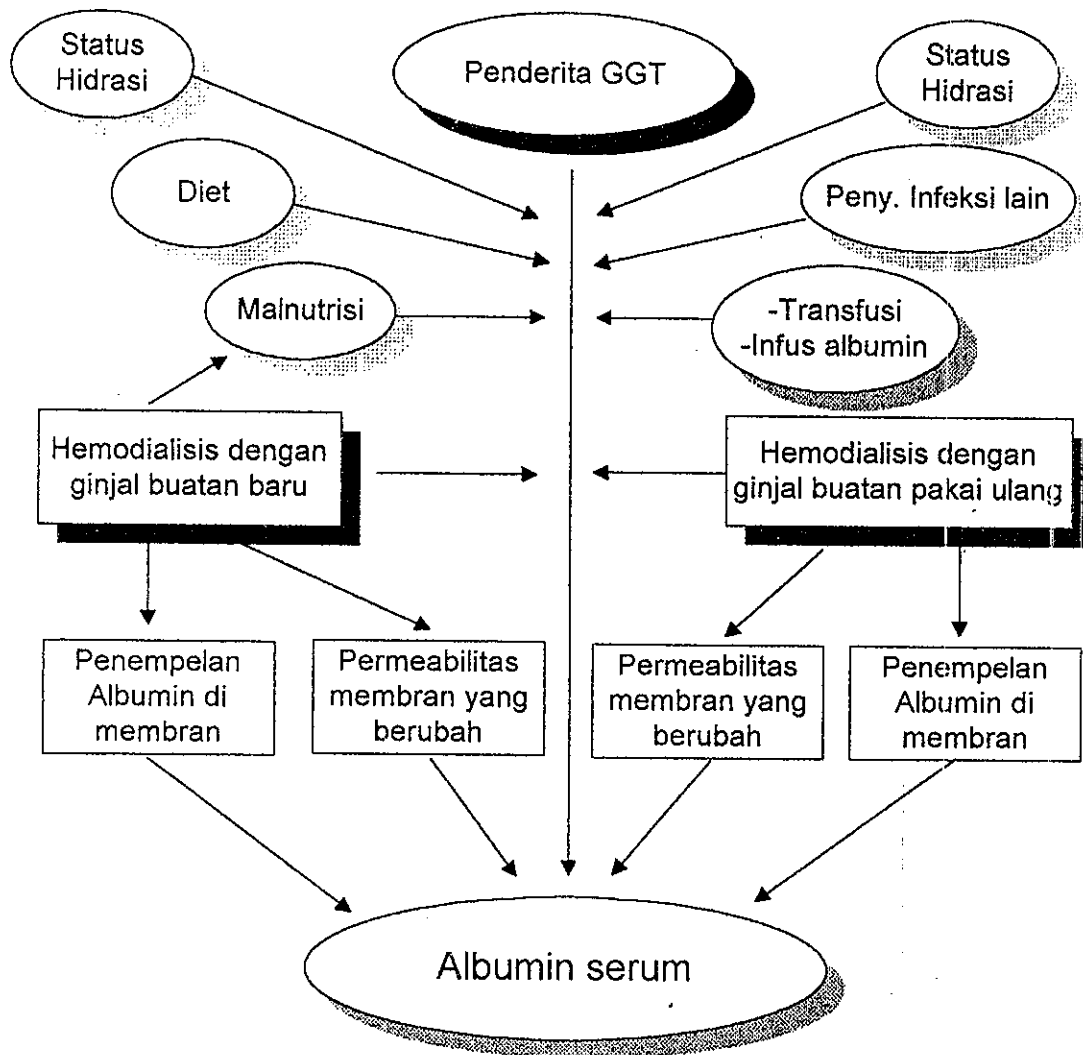
1. **Identifikasi.** Menandai masing masing ginjal buatan yang akan dicuci ulang dengan cara menempelkan label identitas penderita dan dicatan pula pemakaian yang keberapa.
2. **Pencucian.** Dilakukan pencucian residu dengan mengalirkan air yang telah diproses, diteruskan dengan mengalirkan perhidrol sampai membrane benar benar bersih.
3. **Sterilisasi.** Dilakukan dengan menggunakan formalin 2%. Ginjal buatan yang telah dibersihkan dibersihkan diisi dengan formalin 2% pada kedua kompartemennya kemudian disimpan dalam suhu kamar.
4. **Evaluasi.** Sebelum digunakan harus dipastikan bahwa tidak ada lagi sisa formalin pada membran. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *clinitest* menjadi kuning, berarti masih ada sisa formalin (*clinitest* negatif bila didapatkan warna biru).
5. **Persiapan penggunaan ulang.** Harus dipastikan bahwa ginjal buatan yang akan digunakan berulang tersebut benar benar milik penderita.

2.10. Efektifitas Ginjal Buatan

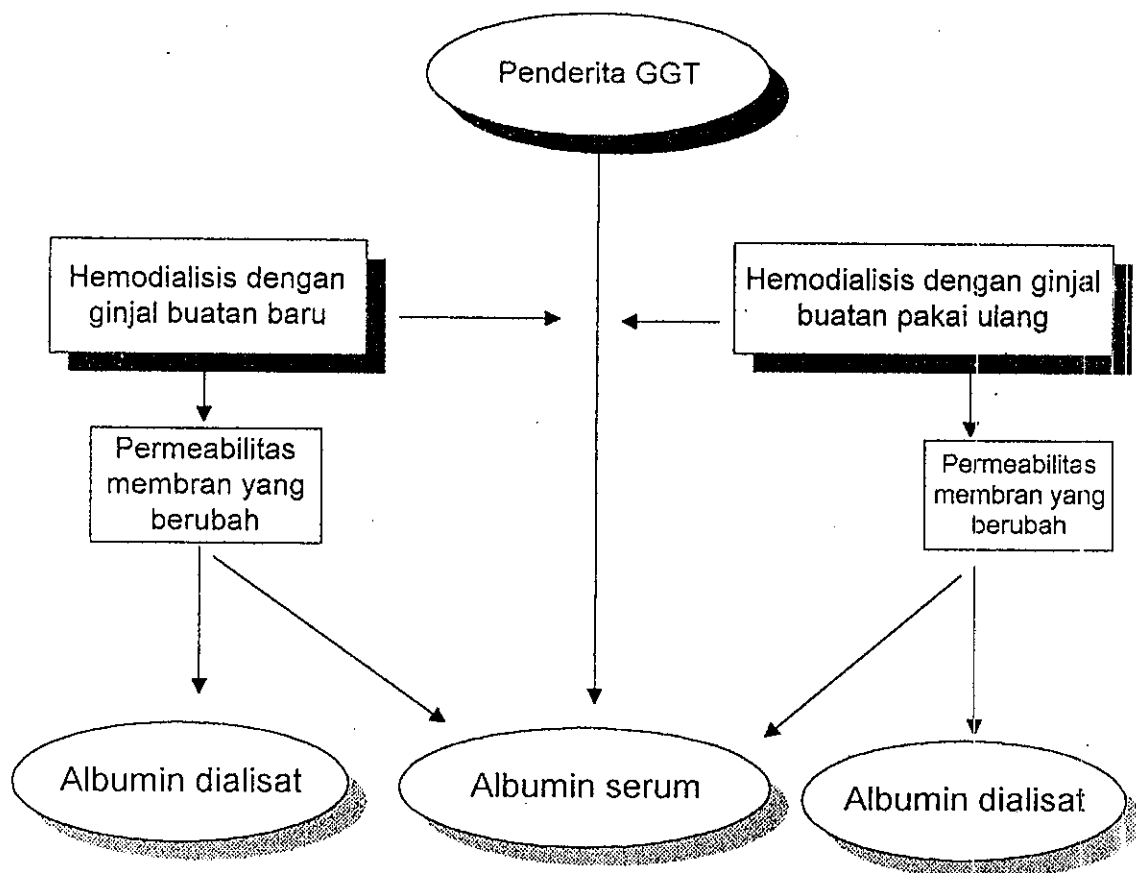
Performance ginjal buatan dapat dilihat dari kliren ginjal buatan tersebut. Untuk kepentingan ini, klirens urea -N merupakan parameter yang baik untuk menilai tingkat efisiensi ginjal buatan, karena difusi antara intra dan ekstra seluler berlangsung cepat sehingga memenuhi syarat sebagai single pool [52].

Dialiser yang masih menghasilkan HD yang adekuat harus memenuhi :

- 1. $Kt/V > 1,2$
- 2. $URR > 65\%$



Gambar 1. Kerangka Teori



Gambar 2. Kerangka Konsep

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Disain penelitian

Penelitian observasional dengan disain penelitian "Cohort".

3.2. Tempat dan waktu penelitian

Dilakukan di unit Hemodialisa RSUP Dr. Kariadi Semarang

Waktu penelitian April 2001- Juli 2001

3.3. Populasi penelitian

Penderita GGT yang menjalani HD kronik dengan menggunakan GBB dan diteruskan dengan GBU di unit HD RS dr. Kariadi Semarang

3.4. Sampel

Sampel merupakan populasi yang terdiri dari dua kelompok yaitu kelompok kontrol yang menggunakan GBB, dan kelompok ekspos yang menggunakan GBU sampai 4 kali. Jumlah sampel yang diikuti dalam penelitian ini adalah sbb :

$$N = \left[\frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta}) S_d}{X_a - X_0} \right]^2$$

N = Besar sampel

S_d = simpang baku populasi (dari pustaka) = 1,5

Z_{α} = (ditetapkan peneliti) = 1,960

$X_a - X_0$ = perbedaan klinis yang diinginkan = 1

α = tingkat kemaknaan (ditetapkan peneliti) = 0,05

Z_{β} = ditetapkan peneliti = power 80% = 0,842

$$N = \left[\frac{(1,96 + 0,842)1,5}{1} \right]^2 = \left[\frac{4,203}{1} \right]^2 = 17,665 = 18$$

3.5. Kriteria inklusi

1. Semua penderita GGT yang menjalani terapi HD kronik yang telah stabil dengan frekwensi 2 kali/ minggu
2. Bersedia diikutkan dalam penelitian
3. Telah menjalani hemodialisis minimal 3 bulan

3.6. Kriteria Eksklusi

1. Hemodinamik tak stabil
2. Selama penelitian terjadi komplikasi yang serius
3. Mendapat transfusi darah
4. Terdapat dehidrasi
5. Asites (+)

3.7. Bahan dan Alat

1. Mesin dialiser : Nipro tipe NCU-10E dan tipe NCD-11
2. Ginjal buatan : Nipro tipe FB-110 T
3. Cairan dialisat : Acetate tipe AR
4. Pemeriksaan albumin dengan spektrophotometer 704/911 buatan Hitachi
5. Catatan medik dan alat tulis

3.8. Definisi Operasional

1. Hemodialisis kronik / berkesinambungan.
Hemodialisis yang telah dilakukan secara teratur 2 kali/ minggu, masing-masing 4-5 jam di unit Hemodialisis RS Dr. Kariadi Semarang
2. Ginjal buatan
Ginjal buatan yang dipakai adalah jenis Hollow fiber Nipro FB 110 T.
Ginjal buatan baru adalah ginjal buatan pemakaian yang pertama kali
Ginjal pakai berulang adalah ginjal buatan pemakaian yang ke 2 hingga ke 4 kali
3. Berat albumin serum

Merupakan konversi dari kadar albumin serum, dengan penghitungan sbb:

Berat albumin serum pre HD (gram) = kadar albumin serum (gram /liter) × volume darah pre HD (1/9 × 60 % × berat badan, satuan liter)

Berat albumin serum post HD (gram) = kadar albumin serum (gram /liter) × volume darah post HD [1/9 × 60 % × (berat badan – ultra filtrasi) satuan liter].

4. Berat albumin dalam dialisat, dihitung berdasarkan kadar albumin dalam dialisat dikalikan dengan volume dialisat (volume cairan dialisat dan cairan ultra filtrasi), satuan gram/liter

3.9. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan mulai bulan Maret 2001 sampai dengan bulan Juli 2001. Penderita GGK yang menjalani terapi HD di Unit Hemodialisa RS. Dr. Kariadi Semarang, dilakukan sesuai kriteria inklusi. Penderita yang memenuhi kriteria inklusi diminta persetujuannya untuk menjadi peserta penelitian. Penderita yang setuju dicatat identitas penderita, berat badan pre-post HD, kadar albumin serum pre-post HD, dan kadar albumin dialisat post HD.

3.10. Analisa Data

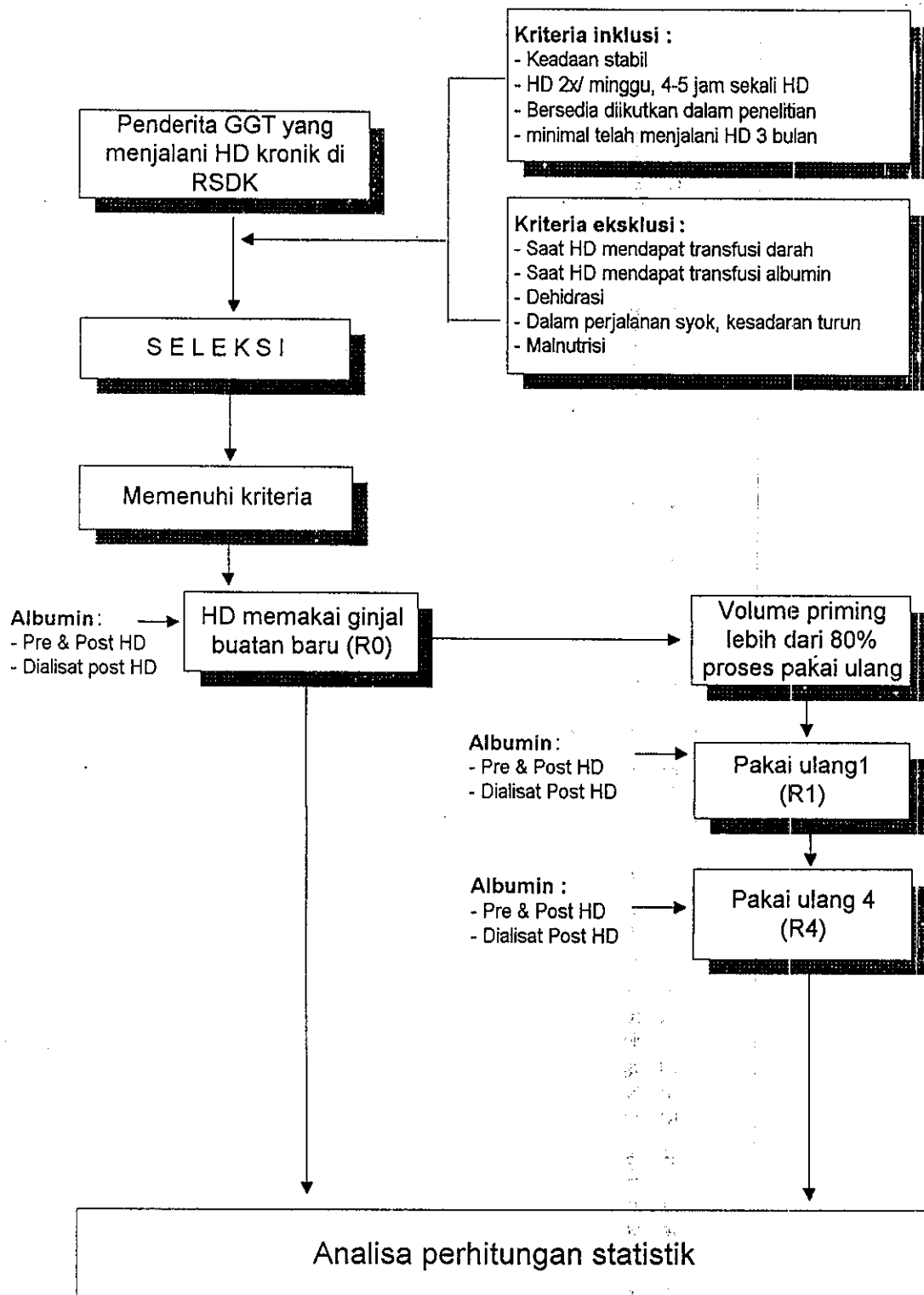
Nilai albumin serum pada saat pre HD-post HD dicatat, kemudian diikuti dengan pemeriksaan albumin dialisat dibandingkan, dianalisa secara ANOVA dan uji korelasi Pearson, Tukey & Bonferroni.

3.11. Pelaksanaan Penelitian

Dikerjakan dengan permintaan persetujuan penderita. Data dicatat sejak penderita menjalani hemodialisis dengan menggunakan ginjal buatan yang pertama kali dipakai hingga ke empat kali.

3.12. Personalia Penelitian

Peneliti : dr. Titiek Riani
Pembimbing : dr. Shofa Chasani, Sp PD
Konsultan : Prof. DR. Dr. Imam Parsudi A, SpPD-KGH



Gambar 3. Alur Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN

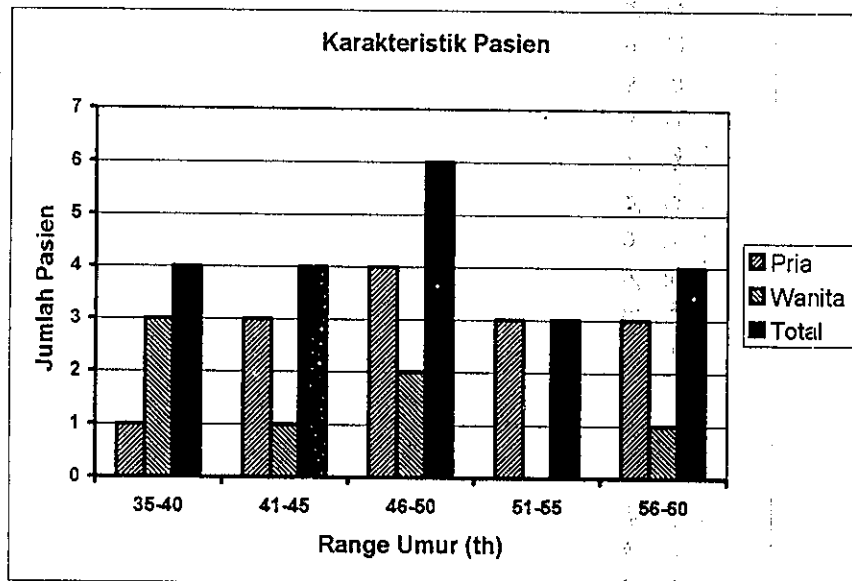
4.1. Profil Sampel Penelitian

Penelitian dilakukan terhadap 21 pasien yang tercatat sebagai pasien rawat jalan di unit HD RS. Dr.Kariadi Semarang, selama periode April 2001 sampai dengan Juli 2001. Masing masing responden menggunakan ginjal buatan baru dan ginjal buatan ulang (reuse) sampai empat kali (R4), kemudian diperiksa kadar albumin serum pre HD dan post HD, sedangkan albumin dialisat diperiksa pada saat post HD. Secara lengkap, data hasil penelitian disajikan dalam Lampiran 1 s/d Lampiran 6. Sementara itu data profil pasien sampel penelitian menurut sebaran umur dan jenis kelamin disajikan dalam Tabel 5, serta Gambar 4.

Tabel 5. Sebaran sampel penelitian

Umur (th)	Frekuensi		
	Pria	Wanita	Total
35 – 40	1 (4.75%)	3 (14.29%)	4 (19.04%)
41 – 45	3 (14.29%)	1 (4.76%)	4 (19.05%)
46 – 50	4 (19.05%)	2 (9.52%)	6 (28.57%)
51 – 55	3 (14.29)	0 (0%)	3 (14.29%)
56 – 60	3 (14.29)	1 (4.76%)	4 (19.05%)
Jumlah	14 (66.67%)	7 (33.33%)	21 (100%)

Dari data tersebut didapatkan 21 responden antara umur 35- 60 tahun, dengan prosentase laki 66,67% (14 orang) wanita 33,33% (7 orang), frekwensi terbanyak didapatkan umur 46-50 tahun sebanyak 6 orang, terdiri dari 4 orang laki laki (19,05%) dan wanita 2 orang (9,52%).



Gambar 4. Analisis Deskriptif Profil Sampel Penelitian Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin

Tabel 6. Karakteristik kondisi fisik pasien hemodialisis sampel penelitian

No.	Nama Pasien - Pendidikan	BB kering (kg)	Tinggi Badan (m)	Indeks Masa Tubuh	Lama sakit (th)	Penyakit penyerta
1	Abiyono - SLTP	76,00	1,70	26,2976	7,0	GNC
2	Basiran- SLTA	61,75	1,60	24,1211	2,0	DM
3	Edy Sutanto- SARJANA	61,00	1,60	23,8281	7,0	GNC
4	Juminah- SD	33,00	1,50	14,6667	2,0	GNC
5	Lamidi- SLTA	61,75	1,70	21,3668	6,0	DM
6	Muji- SLTP	51,00	1,65	18,7328	1,5	DM
7	Nuryanto- SLTA	54,50	1,55	22,6847	4,5	GNC
8	Ratnaningsih-SLTP	63,75	1,58	25,5368	2,0	GNC
9	Samian-SLTP	38,00	1,50	16,8889	2,0	GNC
10	Sino-SLTA	54,50	1,70	18,8581	2,0	GNC
11	Siti Aminah-SLTA	42,00	1,50	18,6667	1,5	GNC
12	Siti Hartati-SARMUD	53,00	1,55	22,0604	1,0	DM
13	Slamet-SLTP	42,00	1,55	17,4818	9,0	GNC
14	Slamet BK-SLTA	61,00	1,70	21,1073	2,0	DM
15	Sri Sugiarti-SLTA	39,50	1,55	16,4412	4,0	GNC
16	Sumeri-SARMUD	55,00	1,65	20,2020	5,0	DM
17	Surdiyono-SARMUD	59,00	1,60	23,0469	2,5	GNC
18	Susilowati A- SLTA	39,25	1,55	16,3372	7,0	Eklampsia
19	Susilowati B-SLTA	33,50	1,50	14,8889	2,0	GNC
20	Sutadi-SLTA	53,50	1,70	18,5121	2,0	GNC
21	Suwondo-SARMUD	60,00	1,60	23,4375	1,0	GNC
	Mean	52,05	1,60	20,2459	3,48	-
	SD	11,45	0,07	3,46	2,41	-
	Min	33,00	1,50	14,6667	1,0	-
	Max	76,00	1,70	26,2976	9,0	-

Tingkat pendidikan terbanyak adalah sekolah menengah atas 10 (47,62%), kemudian sekolah menengah pertama 5 (23,81 %), sarjana muda 4 (19,05%), sarjana 1 (4,76%) dan sekolah dasar 1 (4,75%). Etiologi Penyakit pada penderita yang menjalani HD yaitu Diabetes Melitus (DM) sebanyak 6 (28,58%), glomerulonefritis 14 (66,67%), lain-lain 1 (4,75%). Didapatkan Indeks massa tubuh (IMT) penderita antara 14,66–26,29; mean 20,25 dengan SD 3,46 ; IMT 18-22 sebanyak 8 (38,10%), kurang dari 18 sebanyak 6 (28.57%) dan lebih dari 22 sebanyak 7 (33,33%). Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 7. Nilai MAP (mmHg) yang diukur pada saat melakukan HD pertama kali (R0)

No.	Nama Pasien	SISTOLIK	DIASTOLIK	MAP
1	Abiyono – SLTP	130	100	110.0
2	Basiran- SLTA	180	100	126.6
3	Edy Sutanto- SARJANA	140	100	113.3
4	Juminah- SD	180	100	126.6
5	Lamidi- SLTA	170	100	123.3
6	Muji- SLTP	140	90	106.6
7	Nuryanto- SLTA	150	90	110.0
8	Ratnaningsih-SLTP	160	90	113.3
9	Samian-SLTP	160	100	120.0
10	Sino-SLTA	160	90	113.3
11	Siti Aminah-SLTP	130	90	103.3
12	Siti Hartati-SARMUD	180	100	126.6
13	Slamet-SLTP	170	70	103.3
14	Slamet BK-SLTA	160	100	120.0
15	Sri Sugiarti-SLTA	160	100	120.0
16	Sumeri-SARMUD	190	100	130.0
17	Surdiyono-SARMUD	160	100	120.0
18	Susilowati A- SLTA	200	100	133.3
19	Susilowati B-SLTA	170	110	130.0
20	Sutadi-SLTA	160	90	113.3
21	Suwondo-SARMUD	140	90	106.6
	Mean	161.43	95.71	117.59
	SD	18.78	8.11	9.20
	Min	130	70	103.3
	Max	200	110	133.3

Sementara itu untuk nilai MAP (mmHg) yang diukur pada saat melakukan hemodialisis pertama kali (R0) diperoleh hasil mean sebesar 117,59; SD sebesar 9,20; nilai minimum sebesar 103,3 dan nilai maksimum sebesar 133,3. Hasil selengkapnya disajikan dalam Tabel 7.

Resume karakteristik dari pasien yang diteliti sebagai sampel dalam penelitian ini, secara lengkap dapat dilihat dalam Tabel 8.

Tabel 8. Karakteristik pasien HD yang diteliti.

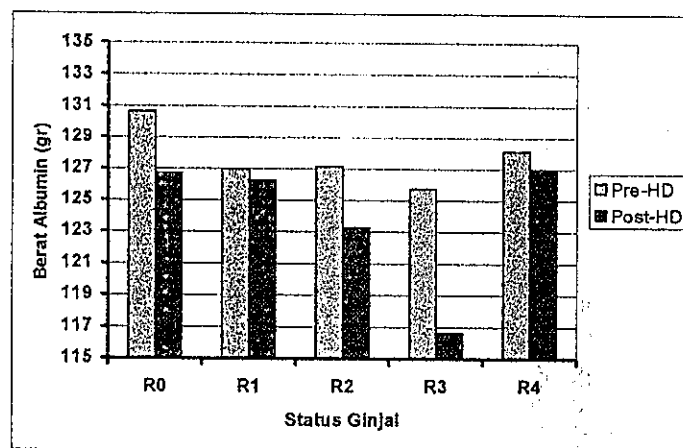
Variabel	Mean (SD) atau Persen
Demografis	
Rata-rata umur (tahun) : mean (SD)	48,10 (7,22)
Pendidikan Sarjana : %	4,76
Pendidikan Sarjana Muda : %	19,05
Pendidikan SLTA : %	47,62
Pendidikan SLTP : %	23,81
Pendidikan SD : %	4,76
Lama sakit / menjalani HD (tahun) : Mean (SD)	3,48 (2,41)
Jenis Kelamin Pria : %	66,67
Jenis Kelamin Wanita : %	33,33
Berat badan kering (kg) : mean (SD)	52,05 (11,45)
IMT < 18 : %	28,57
IMT > 22 : %	33,33
IMT 18 – 22 : %	38,10
Penyebab	
DM : %	28,58
Glomerulonefritis : %	66,67
Lain-lain : %	4,75
Tekanan Darah	
Sistolik : mean (SD)	161,43 (18,78)
Diastolik : mean (SD)	95,71 (8,11)
MAP : mean (SD)	117,59 (9,20)

4.2 Hasil Albumin Serum

Kadar albumin serum diukur sebelum dan sesudah hemodialisa, kemudian dengan perhitungan dilakukan konversi ke berat albumin, dilanjutkan dengan pengurangan berat albumin Pre-HD dan Post-HD.

Dari penelitian didapatkan data hasil perhitungan untuk berat albumin dalam serum Pre-HD, berat albumin dalam serum Post-HD, dan selisih berat albumin dalam serum Pre-HD dan Post-HD, yang disajikan dalam Tabel 9 dan Tabel 10.

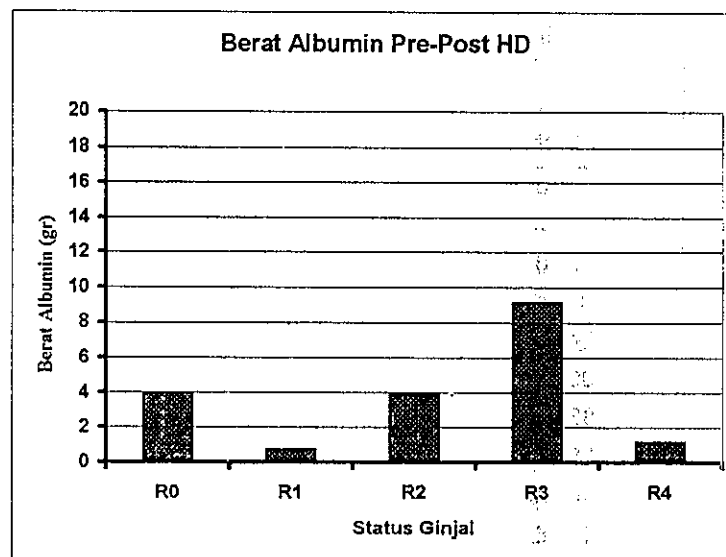
Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa rata-rata (mean) berat albumin Pre-HD adalah 130.69 gr, 127.01 gr, 127.17 gr, 125.78 gr, 128.16 gr masing-masing untuk R0 s/d R4. Untuk berat albumin Post-HD, rata-ratanya adalah 126.72 gr, 126.26 gr, 123.24 gr, 116.66 gr, 127 gr masing-masing untuk R0 s/d R4. Sedangkan selisih berat albumin Pre-HD dan Post-HD untuk Ginjal R0 s/d R4 adalah 3.97 gr, 0.75 gr, 3.93 gr, 9.12gr, dan 1.16 gr. Secara grafis, nilai rata-rata berat albumin Pre-HD, Post-HD dan selisih Pre-Post HD untuk R0 s/d R4 dapat dilihat dalam Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Rata-rata berat albumin dalam serum (Pre-HD dan Post-HD) untuk berbagai status ginjal buatan

Tabel 9. Hasil perhitungan berat albumin dalam serum : Pre-HD dan Post-HD

No.	Berat albumin dalam serum : Pre-HD dan Post-HD									
	R0		R1		R2		R3		R4	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
1	203.28	210.93	200.64	210.47	208.36	231.02	183.15	163.17	188.10	173.06
2	156.29	164.68	158.40	162.44	130.68	124.67	146.52	136.00	166.32	178.69
3	153.85	180.27	169.13	210.83	175.96	187.38	162.16	156.26	162.16	156.26
4	73.92	76.00	78.41	78.52	78.41	72.16	78.41	73.40	83.16	92.89
5	118.27	103.71	124.41	104.00	112.27	102.90	120.12	116.00	111.54	112.00
6	130.68	132.11	130.68	120.56	141.64	121.36	133.06	101.82	145.20	147.42
7	160.78	170.41	147.97	157.00	137.04	121.66	169.88	160.50	153.12	154.32
8	185.72	192.44	168.04	154.96	168.04	154.96	181.30	186.00	172.46	171.33
9	105.34	103.64	113.52	104.16	116.36	106.58	96.49	104.16	102.17	123.53
10	135.43	109.19	127.91	133.03	125.66	124.40	131.67	126.80	125.66	124.40
11	107.84	99.20	106.59	109.33	108.11	126.38	102.56	110.24	102.56	110.24
12	98.01	89.56	86.33	90.13	80.45	76.51	73.46	76.51	124.54	116.60
13	110.35	97.60	103.36	107.11	111.97	103.44	60.29	98.40	106.23	95.67
14	149.69	119.33	139.39	131.63	135.17	125.38	122.50	135.62	143.62	141.56
15	115.04	104.32	102.96	102.04	113.65	111.00	94.51	77.16	102.83	98.40
16	135.43	132.38	131.67	125.22	135.43	128.80	131.67	118.07	118.27	115.87
17	150.08	140.00	130.94	125.87	152.06	125.87	168.96	85.76	122.50	110.13
18	94.25	82.32	95.83	93.52	89.10	107.50	90.02	85.17	106.92	82.50
19	68.90	67.91	73.26	72.33	76.03	80.64	102.17	78.52	71.28	101.87
20	154.44	142.67	152.89	139.56	159.39	145.78	164.60	141.33	153.12	139.11
21	136.88	142.40	124.81	118.67	114.84	109.72	127.91	118.93	129.59	121.24
Mean	130.69	126.72	127.01	126.26	127.17	123.24	125.78	116.66	128.16	127.00
Min	68.90	67.91	73.26	72.33	76.03	72.16	60.29	73.40	71.28	82.50
Max	203.28	210.93	200.64	210.83	208.36	231.02	183.15	186.00	188.10	178.69



Gambar 6. Rata-rata selisih berat albumin dalam serum Pre-HD dan Post-HD untuk berbagai status ginjal buatan

Tabel 10. Hasil perhitungan selisih berat albumin dalam serum Pre-HD dan Post-HD

No.	Selisih berat albumin dalam serum Pre-HD dan Post-HD				
	R0	R1	R2	R3	R4
1	-7.65	-9.83	-22.66	19.98	15.04
2	-8.40	-4.04	6.01	10.52	-12.37
3	-26.42	-41.71	-11.42	5.91	5.91
4	-2.08	-0.11	6.25	5.01	-9.73
5	14.56	20.41	9.37	4.12	-0.46
6	-1.43	10.12	20.28	31.23	-2.22
7	-9.64	-9.03	15.38	9.38	-1.20
8	-6.71	13.08	13.08	-4.70	1.13
9	1.69	9.36	9.78	-7.66	-21.37
10	26.24	-5.13	1.26	4.87	1.26
11	8.64	-2.74	-18.27	-7.68	-7.68
12	8.45	-3.81	3.94	-3.05	7.94
13	12.75	-3.76	8.52	-38.11	10.56
14	30.35	7.76	9.79	-13.13	2.06
15	10.72	0.92	2.65	17.35	4.43
16	3.05	6.45	6.63	13.60	2.41
17	10.08	5.08	26.20	83.20	12.36
18	11.93	2.31	-18.40	4.86	24.42
19	0.99	0.93	-4.61	23.65	-30.59
20	11.77	13.33	13.61	23.27	14.01
21	-5.52	6.14	5.12	8.97	8.35
Mean	3.9700	0.7490	3.9290	9.1233	1.1552
SD	12.8680	12.4753	12.6989	22.7078	12.5718
Min	26.42	-41.71	-22.66	-38.11	-30.59
Max	30.35	20.41	26.20	83.20	24.42

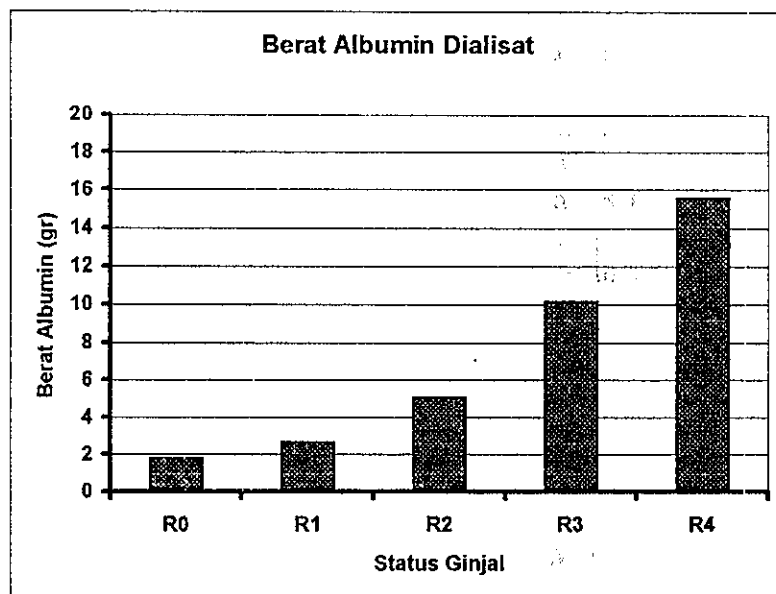
Dari Tabel 9 kita dapat pula mengetahui sebaran nilai minimum dan nilai maksimum. Untuk berat albumin dalam serum Pre-HD, nilai minimumnya adalah R0=68.90 gr, R1=73.26 gr, R2=76.03 gr, R3=60.29 gr, R4=71.28 gr, dan nilai maksimumnya adalah R0=203.28 gr, R1=200.64 gr, R2=208.36 gr, R3=183.15 gr, R4=188.10 gr, dengan deviasi standar sebesar R0=34.05 gr, R1=32.25 gr, R2=33.65 gr, R3=36.81 gr, R4=30.44 gr.

Untuk berat albumin dalam serum Post-HD, nilai minimumnya adalah R0=67.91 gr, R1=72.33 gr, R2=72.16 gr, R3=73.40 gr, R4=82.50 gr, dan nilai maksimumnya adalah R0=210.93 gr, R1=210.83 gr, R2=231.02 gr, R3=186.00 gr, R4=178.69 gr, dengan deviasi standar sebesar R0=39.55 gr, R1=37.05 gr, R2=35.76 gr, R3=32.49 gr, R4=28.09 gr.

Sementara itu, untuk selisih berat albumin dalam serum antara Pre-HD dan Post-HD, dari Tabel 10 diperoleh nilai minimum sebesar R0=-26.42 gr, R1=-41.71 gr, R2=-22.66 gr, R3=-38.11 gr, R4=-30.59 gr, dan nilai maksimumnya adalah R0=30.35 gr, R1=20.41 gr, R2=26.20 gr, R3=83.20 gr, R4=24.42 gr, dengan deviasi standar sebesar R0=12.87 gr, R1=12.48 gr, R2=12.70 gr, R3=22.71 gr, R4=12.57 gr.

4.3 Hasil Albumin Dialisat

Kadar albumin dialisat diukur sesudah hemodialisa, kemudian dengan perhitungan dilakukan konversi ke berat albumin. Dari penelitian didapatkan nilai albumin dalam dialisat dan disajikan dalam Tabel 11 dan Gambar 7. Dari tabel tersebut dapat kita ketahui nilai rata-rata (mean) dari berat albumin dalam dialisat adalah 1.80 gr, 2.66 gr, 5.11 gr, 10.17 gr, dan 15.57 gr masing-masing untuk ginjal buatan R0, R1, R2, R3, dan R4. Nilai minimumnya adalah 0.00 gr untuk semua status penggunaan ginjal buatan, dan nilai maksimumnya adalah R0=4.40 gr, R1=8.72 gr, R2=25.08 gr, R3=26.10 gr, R4=31.60 gr, dengan deviasi standar sebesar 2.14 gr, 2.55 gr, 6.58 gr, 10.65 gr, 11.80 gr untuk R0, R1, R2, R3, dan R4.



Gambar 7. Rata-rata berat albumin dalam dialisat untuk berbagai status ginjal buatan

Tabel 11. Hasil perhitungan berat albumin dalam dialisat

No.	Berat albumin dalam dialisat				
	R0	R1	R2	R3	R4
1	0.00	0.00	4.10	0.00	4.05
2	0.00	0.00	4.20	25.20	25.62
3	0.00	0.00	25.08	26.10	26.10
4	4.20	4.25	0.00	4.33	4.20
5	0.00	4.30	4.35	4.30	12.90
6	0.00	4.20	20.16	25.20	27.72
7	0.00	4.40	11.05	23.22	25.50
8	0.00	4.35	4.35	8.60	29.75
9	4.40	0.00	0.00	0.00	0.00
10	4.25	4.35	4.25	0.00	4.25
11	4.10	4.15	4.10	24.60	24.60
12	4.20	0.00	4.05	4.05	8.30
13	4.20	4.20	0.00	0.00	4.15
14	0.00	0.00	4.20	0.00	4.20
15	0.00	4.35	4.30	25.50	25.80
16	4.20	4.20	0.00	4.20	0.00
17	0.00	0.00	4.30	20.83	25.80
18	0.00	4.43	8.90	8.90	31.60
19	4.25	8.72	0.00	4.25	29.75
20	0.00	0.00	0.00	4.30	8.70
21	4.10	0.00	0.00	0.00	4.05
Mean	1.8048	2.6619	5.1138	10.1705	15.5733
SD	2.1362	2.5464	6.5794	10.6502	11.7954
Min	0	0	0	0	0
Max	4.40	8.72	25.08	26.10	31.60

4.4. Analisis Data

Analisis dilakukan terhadap hasil pengamatan albumin, yang dikelompokkan dalam 2 jenis yaitu : Analisis selisih berat albumin dalam serum antara Pre-HD dan Post-HD, dan Analisis berat albumin dalam dialisat

-Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan bantuan perangkat lunak statistik SPSS diperoleh hasil analisis sebagai berikut :

- **Analisis selisih berat albumin dalam serum antara Pre-HD dan Post-HD**

1. Uji ANOVA terhadap nilai rata-rata (mean) selisih berat albumin dalam serum antara Pre-HD dan Post-HD menunjukkan F hitung adalah 1.015 dan F tabel yang diperoleh dengan tingkat signifikansi 0.5 dan derajat kebebasan $df(4,100)$ adalah sebesar 2.47, maka H_0 (kelima rata-rata populasi adalah identik) diterima atau kelima rata-rata identik. Dengan demikian maka dapat dikatakan tidak ada perbedaan nyata antar nilai selisih berat albumin dalam serum PreHD-PostHD dari kelima populasi ginjal buatan.
2. Hasil uji korelasi menggunakan Korelasi Pearson, menunjukkan bahwa antara variabel Status Ginjal dengan selisih berat albumin dalam serum PreHD-PostHD memiliki korelasi yang lemah yaitu sebesar 0.026 (<0.5) dengan tingkat signifikansi 0.398 (>0.05), dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Status Ginjal tidak berkorelasi dengan nilai selisih berat albumin dalam serum PreHD-PostHD.
3. Hasil perbandingan antar masing-masing Status penggunaan ginjal (multiple comparison antar status R), baik menggunakan uji Tukey maupun uji Bonferroni menunjukkan tidak adanya perbedaan mean selisih berat albumin dalam serum PreHD-PostHD antar status penggunaan ginjal

- **Analisis berat albumin dalam dialisis**

1. Uji ANOVA terhadap nilai rata-rata (mean) berat albumin dalam dialisis menunjukkan F hitung adalah 11.368 dan F tabel yang diperoleh dengan tingkat signifikansi 0.5 dan derajat kebebasan $df(4,100)$ adalah sebesar 2.47, maka H_0 (kelima rata-rata populasi adalah identik) ditolak atau kelima rata-rata tidak identik. Dengan demikian maka dapat dikatakan ada perbedaan nyata antar berat albumin dalam dialisis dari kelima populasi ginjal buatan.

2. Hasil uji korelasi menggunakan Korelasi Pearson, menunjukkan bahwa antara variabel Status Ginjal dengan Berat Albumin Dalam Dialisat memiliki korelasi yang cukup kuat yaitu sebesar 0.537 (>0.5) dengan tingkat signifikansi 0.000 (<0.05), dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Status Ginjal berkorelasi dengan berat albumin dalam dialisat
3. Hasil perbandingan antar masing-masing Status penggunaan ginjal (multiple comparison antar status R), baik menggunakan uji Tukey maupun uji Bonferroni menunjukkan adanya perbedaan mean berat albumin dalam dialisat antar status penggunaan ginjal, yaitu antara R0 dengan R3 dan R4, R1 dengan R3 dan R4, serta R2 dengan R4.

BAB V

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini telah dilakukan penggunaan dialiser berulang pada 21 orang penderita gagal ginjal kronik (GGK) yang menjalani hemodialisis kronik di unit hemodialisis RS Dr. Kariadi Semarang, dari bulan April 2001 sampai dengan Juli 2001. Sebagian penderita jenis kelamin laki laki 14 orang (66,67%) dan wanita 7 orang (33,33%), frekwensi terbanyak usia 46-50 tahun sebanyak 6 orang (226-308,57%), kriteria diatas 60 tahun tidak kami masukkan (eksklusi), untuk menjaga etika penelitian.

Frekwensi pemakaian ulang dialiser pada penelitian ini dilakukan sampai 4 kali (R4), dengan membandingkan penggunaan dialiser terhadap kadar albumin serum, dan terhadap albumin dalam dialisat.

5.1. Hubungan antara Dialiser Baru dan Pakai Ulang terhadap kadar albumin serum

Fungsi terpenting dari hemodialisis adalah mengeluarkan racun dari tubuh yang tidak dapat dikeluarkan oleh ginjal penderita yang rusak. Fungsi ini kemudian dilaksanakan oleh dialiser pada waktu hemodialisis yang kita sebut Klirens. Pada pemakaian dialiser pakai ulang (re-use), akan terjadi penurunan klirens yang bisa disebabkan salah satunya oleh penempelan albumin pada membran dialiser. Dengan dugaan adanya sebagian albumin yang menempel pada membran dialiser, akan mengakibatkan terjadinya penurunan jumlah (berat) albumin dalam serum setelah proses hemodialisis dilakukan. Penurunan ini akan menjadi semakin signifikan apabila terjadi pula kebocoran membran dialiser sehingga sebagian albumin akan terbawa dalam dialisat.

Hasil pengamatan dan analisis telah menunjukkan bahwa kadar albumin dalam serum cenderung naik setelah proses hemodialisis (lihat Lampiran 1 s/d Lampiran 6), namun jumlahnya menunjukkan kecenderungan turun (Tabel 9-10 dan Gambar 5). Kondisi ini

menandakan bahwa kenaikan kadar albumin pada Post-HD merupakan akibat dari berkurangnya cairan tubuh sehingga konsentrasi albumin dalam serum menjadi lebih besar.

Dari hasil uji statistik terhadap perubahan jumlah albumin dalam serum antara Pre-HD dan Post-HD, ternyata dari sisi perubahan jumlah albumin dalam serum, penggunaan dialiser pakai ulang dibandingkan dengan penggunaan dialiser baru tidak menunjukkan suatu perbedaan yang nyata. Uji korelasi pemakaian berulang dari baru sampai pengulangan keempat juga tidak menunjukkan adanya hubungan yang kuat.

5.2. Hubungan antara Dialiser Baru dan Pakai Ulang terhadap kadar albumin dialisat

Albumin yang ditemukan dalam dialisat merupakan indikator adanya kebocoran membran ginjal buatan. Penurunan jumlah albumin dalam serum pasca dialisis sebagai akibat menempelnya sebagian albumin pada membran ginjal buatan (yang akan terbuang saat pencucian kembali ginjal buatan), akan diperparah oleh kebocoran membran.

Dari hasil pengamatan terhadap kadar albumin dialisat yang diperoleh maupun hasil perhitungan untuk menentukan jumlah / berat albumin dalam dialisat, diperoleh gambaran kecenderungan meningkatnya kadar albumin (Lampiran 2-6) maupun berat albumin dalam dialisat (Tabel 11 dan Gambar 7) dengan semakin berulangnya penggunaan ginjal buatan.

Uji statistik terhadap nilai rata-rata berat albumin dalam dialisat untuk berbagai status penggunaan ginjal buatan (R0 atau ginjal baru s/d R4 atau pakai ulang keempat) menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara berat albumin dalam dialisat hasil pemakaian dialiser baru dengan berat albumin dalam dialisat hasil pemakaian dialiser pakai ulang. Uji korelasi juga menunjukkan adanya hubungan yang positif dengan koefisien korelasi cukup kuat (>0.5), yang berarti bahwa semakin banyak pengulangan terhadap pemakaian ginjal buatan, maka akan semakin besar jumlah albumin yang akan ditemukan dalam dialisat. Dengan kata lain, pemakaian yang berulang terhadap ginjal buatan akan menyebabkan semakin besarnya tingkat kebocoran membran dari ginjal buatan.

5.3. Hubungan antara Dialiser Baru dan Pakai Ulang terhadap kadar albumin serum dan Albumin dialisat

Jika dilihat selisih berat albumin serum pre-post HD pada saat menggunakan ginjal buatan baru (Ro) nilai nya lebih tinggi dibandingkan berat albumin dalam dialisat, kemungkinan terjadi penurunan berat albumin serum disebabkan oleh karena penempelan albumin di membran, belum terjadi kebocoran membran. Pada penggunaan ginjal buatan pakai ulang R1, R2, R3, berat albumin serum sebanding dengan berat albumin dalam dialisat, maka kemungkinan terjadi kebocoran, baik karena perubahan permeabilitas membran atau karena proses pencucian yang belum memenuhi syarat. Pada penggunaan ginjal buatan pakai ulang R4, selisih berat albumin serum pre-post HD rendah, namun berat albumin dalam dialisat sangat tinggi hal ini tidak diketahui penyebabnya.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil yang diperoleh serta analisis dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Walau terdapat perbedaan yang cukup nyata antara berat albumin dalam serum antara sebelum proses dialisis dan setelah proses dialisis, namun secara statistik tidak diperoleh perbedaan yang nyata antara selisih (penurunan) berat albumin dalam serum Pre-Post HD untuk berbagai status penggunaan ginjal buatan (dialiser).
- Penggunaan dialiser pakai ulang menyebabkan tingkat kebocoran membran yang semakin besar, hal ini ditandai dengan semakin besarnya jumlah albumin yang ditemukan dalam dialisat. Hasil pengujian statistik menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ditemukan mulai pada pemakaian ulang yang ketiga.

6.2. Saran

- Dari hasil penelitian ini, menurut hasil pengamatan dan uji statistik terhadap berat albumin yang ditemukan dalam dialisat, maka pemakaian ulang ginjal buatan dianjurkan hanya sampai pada yang kedua, karena pada pemakaian ulang yang ketiga dan seterusnya, ditemukan perbedaan berat albumin yang sangat nyata.
- Untuk analisis terhadap selisih berat albumin dalam serum pre dan post HD, walau secara teoritis seharusnya lebih besar atau sama dengan berat albumin dalam dialisat, namun dalam penelitian ini ternyata rata-rata lebih rendah. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya pengaruh faktor-faktor lain, dan atau akibat dari formula konversi kadar ke berat albumin dalam serum yang masih memerlukan perbaikan, sehingga penelitian atau usaha perbaikan konversi ke arah tersebut sangat dianjurkan untuk dilakukan lebih mendalam.

6.3. Keterbatasan Penelitian

- Kadar albumin dalam dialisat terlalu kecil, kemungkinan kesalahan laboratorium
- Formula konversi dari kadar ke berat albumin serum pada saat post HD, belum sempurna
- Berat badan kering perlu diperiksa mulai dari penggunaan ginjal buatan baru (Ro) sampai ke R4, Namun pada penelitian ini penderita tidak diperiksa berat badan kering untuk R1 – R4, karena penderita selalu lupa untuk menimbang berat badan saat post HD terutama pada penggunaan ginjal buatan R1-R4.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sukandar E. Nefrologi Klinik. Bandung : Penerbit ITB Bandung, 1997 : 424-471.
2. Parsudi I. Beberapa aspek pengelolaan konservatif gagal ginjal kronik. Dalam : Prijanto P, Sugiri, Sutikno (eds) Pendidikan Kedokteran Berkelanjutan. Badan Penerbit UNDIP, 1997 : 97-108.
3. Martakusumah AH. Laporan penelitian : perbandingan bio-kompatibilitas dan kliren urea -n antara ginjal buatan baru dan pakai ulang. 1991
4. Lewin NW, Zasuwa GA, Dumler FJ. Dializer Reuse. In: Daurgirdas JT, Ing TS (eds) Handbook of dialysis. Little Brown and company. Boston/ Toronto 1988 : 99-120.
5. Perl S.I. Chronic Renal Disease : An Update. Medical Progress, July 1990 : 35-44.
6. Nuyts G.D., Vlem E.V., Thys J., Leersnijder D.D., et. al. New occupational risk factors for chronic renal failure. The Lancet, Vol 346, July 1995:7-11
7. Orth, S.R., Ritz E. The Nephrotic Syndrome. The New England Journal of Medicine, April 1998:1202-11
8. Jacobson H.R. Chronic renal failure : pathophysiology. The Lancet, Vol 338, August 1991:419-27
9. Comty C.M., Collins A.J. Dialytic therapy in the management of chronic renal failure. Medical Clinics of North America, Vol. 68, No. 2, March 1984 : 399-425
10. Koide K. Dietary therapy for dialysis patients. Asian Med. J. 40(1), 1997:22-27
11. Moreno F., Sanz-Guajardo D., Lopez-Gomez J.M., et. al. Increasing the hematocrit has a beneficial effect on quality of life and is safe in selected hemodialysis patients. J. Am. Soc. Nephrol 11, 2000 : 335-45
12. Coppo R., Porcellini M.G., Bonaudo R., et. al. Providing the right stuff : feeding children with chronic renal failure. JN Vol. 11 No. 11, 1998 : 171-76.
13. Bonomini M., Sirolli V., Settefrati N., et. al. Increased erythrocyte phosphatidylserine exposure in chronic renal failure. J. Am. Soc. Nephrol 10, 1999 : 1982-99
14. Nockher W.A., Scherberich J.E. Expanded CD14⁺ CD16⁺ monocyte subpopulation in patients with acute and chronic infections undergoing hemodialysis. Infect. Immun. Vol. 66, 1998 : 2782-90.
15. Marrades R.M., Roca J., Campistol J.M. et. al. Effects of Erythropoietin on muscle O₂ transport during exercise with patients with chronic renal failure. J. Clin. Invest. Vol. 97 (9), May 1996 : 2092-100.
16. Rich A., Leach A., Ellershaw J. A case of difficult in patient with chronic renal failure and calciphylaxis. J. Pain Symp. Man. Vol. 22 (1), July 2001 : 617-21.
17. Rubinger D., Sapoznikov D., Pollak A. Heart rate variability during chronic hemodialysis and after renal transplantation: study in patients without and with systemic amyloidosis. J. Am. Soc. Nephrol 10, 1999 : 1972-81.
18. Fujisawa M., Haramaki R., Miyazaki H., et. al. Role of lipoprotein (a) and TGF- β 1 in atherosclerosis of hemodialysis patients. J. Am. Soc. Nephrol 11, 2000 : 1889-95.
19. Allon M., Dunlay R., Copkney C. Nebulized albuterol for acute hyperkalemia in patients on hemodialysis. Annals. of Int. Medicine Vol. 110 (6), March 1989 : 426-29.

20. Ruggenti P., Gaspari F., Perna A., et. al. Cross sectional longitudinal study of spot morning urine protein : creatinine ratio, 24 hour urine protein excretion rate, glomerular filtration rate, and end stage renal failure in chronic renal disease in patients without diabetes. *BMJ* Vol. 316, Feb. 1998 : 504-9.
21. Hishida A, Ohishi K., Nagashima S., et. al. Pharmacokinetic study of an oral cephalosporin, cefdinir, in hemodialysis patients. *Antimicrob. Agents Chemother.* Vol 42, 1998 : 1718:21.
22. Andress D.L., Norris K.C., Coburn J.W. Intravenous calcitriol in the treatment of refractory osteitis fibrosa of chronic renal failure. *New Eng. J. Med.* Vol. 321 (5), August 1989 : 274-79.
23. Hannedouche T., Landais P., Goldard B. Randomised controlled trial of enalapril and β blockers in non-diabetic chronic renal failure. *BMJ* Vol . 309, Oct. 1994 : 833-7.
24. Marcus R., Favero M., Banerjee S., et. al. Prevalence and Incidence of human immunodeficiency virus among patients undergoing long-term hemodialysis. *Am. J. Med.* Vol. 90, 1991 : 615-19.
25. Deutsch E., Bernstein R.C., Addonizio V.P., et. al. Coronary Artery bypass surgery in patients on chronic hemodialysis. *Annals. Of Internal Medicine* Vol. 110 (5), March 1989 : 369-72.
26. Humphrey L.L., Ballard D.J., Frohnert P.P. Chronic renal failure in non-insuline-dependent diabetes mellitus. *Annals. Of Internal Medicine* Vol. 111 (10), Nov. 1989 : 788-96.
27. Haffner D., Schaefer F., Nissel R., et. al. Effect of growth hormone treatment on the adult height of children with chronic renal failure. *New Eng. J. Med.* Vol 343 (13), Sept. 2000 : 923-29.
28. Eschbach J.W., Egrie J.C., Downing M.R., et. al. Correction of the anemia of end-stage renal disease with recombinant human erythropoietin. *New Eng. J. Med.* Vol 316 (2), Jan. 1987 : 73-8.
29. Ottosson-Seeberger A., Ahlberg G., Hensen A., et. al. Hemodynamic effects of endothelin-1 and big endothelin-1 in chronic hemodialysis patients. *J. Am. Soc. Nephrol* 10, 1999 : 1037-44.
30. Salusky I.B., Foley J., Nelson P., et. al. Aluminium accumulation during treatment with aluminium hydroxide and dialysis in children and young adults with chronic renal disease. *Eng. J. Med.* Vol 324 (8), Feb. 1991 : 527-31.
31. Furth S.L., Powe N.R., Hwang W., et. al. Racial differences in choice of dialysis modality for children with end-stage renal disease. *PEDIATRICS* Vol. 99 (4), April 1997 : 1-5.
32. Eschbach J.W., Abdulhadi M.H., Browne K.B., et. al. Recombinant Human erythropoietin in anemic patients with end-stage renal disease. *Annals. Of Internal Medicine* Vol. 111 (12), Dec. 1989 : 992-1000.
33. Longenecker J.C., Coresh J., Klag M.J., et. al. Validation of comorbid condition on the end-stage renal disease medical evidence report : The choice study. *J. Am. Soc. Nephrol* 11, 2000 : 520-29.
34. Moist L.M., Port F.K., Orzol S.M. Predictors of loss of residual renal function among new dialysis patients. *J. Am. Soc. Nephrol* 11, 2000 : 556-64.

35. Gupta A, Kallenbach L.R., Zasuwa G., et. al. Race is a major determinant of secondary hyperparathyroidism in uremic patients. *J. Am. Soc. Nephrol* 11, 2000 : 330-34.
36. Zager P.G., Nikolic J., Brown R.H., et. al. "U" curve association of blood pressure and mortality in hemodialysis patients. *Kidney International* Vol. 54, 1998 : 561-9
37. Woodman R. News : Doctors advised to take special care with human albumin. *BMJ* Vol. 318, June 1999 : 1643.
38. Hoenich NA, Woffindinc, Ward KM. Dialysers. In: Daugirdas JT, Ing TS (eds) *Handbook of dialysis*. little Brown and company. Boston/ Toronto 1988: 424-71..
39. Sidabutar RP, Susalit E, Rahardjo P . *Dialisis Dan Transplantasi Ginjal*. Dalam : Soeparman, Waspadji S (eds). *Ilmu Penyakit Dalam II*, Jakarta : Balai Penerbit FKUI, 1990: 382-93.
40. Sidabutar RP, Suhardjono, Kapojos EJ. *Gagal ginjal Kronik*. Dalam: Soeparman (ed) *Ilmu Penyakit Dalam*. Balai Penerbit FKUI. Jakarta, 1990: 349-62.
41. Price SA, Wilson LM. *Patofisiologi : Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta, 1994: 869-71.
42. Wilson LM. *Fungsi Ginjal Normal*. Dalam : Price SA, Wilson LM (eds). *Patofisiologi: Konsep Klinik Proses Proses Penyakit (terjemahan)*, Jakarta : EGC, 1995; 769-94.
43. Mc Pherson RA. *Specific Protein*. Edited by Henry, J.B. in : *Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*. *W.B. Saunders Company*, 1996; 237-44.
44. Stone JCV. *Hemodialysis apparatus*. In: Daugirdas JT, Ing TS (eds) *Handbook of dialysis*. little Brown and company. Boston/ Toronto 1988: 11-20.
45. Carpenter CB, Izarus JM. *Dialysis and transplantation in the treatment of renal failure*. In: *HARRISON'S PRINCIPLES OF INTERNAL MEDICINE*. EDS : Isselbacher, Braunwald, Wilson, Martin, Fauci, Kasper. Mc Graw Hill, Inc. USA. 1997: 1520-9.
46. Stone JCV. *Hemodialysis apparatus*. In: Daugirdas JT, Ing TS (eds) *Handbook of dialysis*. little Brown and company. Boston/ Toronto 1988: 21-39.
47. Ogden DA, *Dialyser Reuse*. In: Nissenson AR, Fine RN, Gentle DF (eds). *Clinical dialysis*, 2 nd ed. USA: Appleton and lange, 1990 : 2-9.
48. Bregman H, Daugirdas JT, Todd S. *Complications during hemodialysis* In: Daugirdas JT, Ing TS (eds) *Handbook of dialysis*. little Brown and company. Boston/ Toronto 1988: 106-15.
49. Feldman HI, Kinoshian M, Kilker WB et al. *Effect of dialyzer reuse on survival of patients treated hemodialysis*. *Jama*, 276,1996: 620-5.
50. Weibel SF, Schoendorf K, Bland LA, et al. *An outbreak of gram negative bloodstream infection in chronic hemodialysis patients*. *Am J Nephrol*, 15 (1), 1995 : 1-4.
51. Deane N, Wikerman RJ. *Multiple Use of Hemodialysis*. In: *Replacement of renal function by dialysis. A text book of dialysis*. Maher JF (ed). Boston : Kluwer academic publishers.1989;402.
52. David S, Cambi V. *Haemodialysis and peritoneal dialysis*. *Medicine*, 1995: 151-5.
53. Saleh S, *Friedman test*. Dalam : Saleh S. *Statistik non parametrik*, edisi 2. BPFE-Yogyakarta, 1996 : 127-35.